

TELEOFIS®

Устройства сбора
и передачи данных УСПД

TELEOFIS RTU602



Руководство по эксплуатации

Устройства сбора и передачи данных (УСПД) TELEOFIS RTU602

Руководство по эксплуатации

Редакция документа 2.13 (2023-09-25)

Руководство предназначено для лиц, осуществляющих монтаж, настройку и техническое обслуживание устройства сбора и передачи данных TELEOFIS RTU602 в металлическом корпусе (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, 2023.

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. Интерфейсы УСПД.....	9
Универсальные входы/выходы GPIO.....	9
Интерфейсы RS-232 и RS-485.....	14
1.5. Режимы работы УСПД.....	16
1.6. Режимы индикации.....	17
1.7. Синхронизация даты и времени.....	18
1.8. Сбор и хранение информации.....	18
1.9. Алгоритм выхода УСПД на связь.....	18
1.10. Работа SIM-карт.....	18
1.11. Работа в сети NB-IoT.....	19
1.12. Питание УСПД.....	19
2. Установка и подключение УСПД.....	20
3. Конфигурация УСПД.....	21
3.1. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф.....	21
3.2. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool.....	22
Подключение УСПД к ПК по интерфейсу USB.....	22
Панель управления настройками.....	23
Сведения о подключенном устройстве.....	24
Системные настройки.....	25
Настройка входов.....	28
Настройка последовательных интерфейсов.....	30
Настройка расписания.....	32
Настройка SMS-оповещений.....	35
Настройка режима энергопотребления при переключении питания на батарею.....	35
Перезагрузка и сброс настроек.....	37
Обновление программного обеспечения.....	38
4. Техническая поддержка.....	38
Приложение 1. Параметры телеметрии: описание.....	39
Приложение 2. Инструкция по монтажу креплений Н и V.....	43

1. Обзор изделия

1.1. Назначение

УСПД TELEOFIS RTU602 — серия устройств для сбора и беспроводной передачи данных с приборов учета энергоресурсов (воды, газа, тепла, электроэнергии).

Устройства производят автоматический сбор показаний с приборов учёта с импульсным выходом, хранят данные в энергонезависимой памяти и передают их на облачный сервер диспетчеризации по технологии GPRS или NB-IoT.

Модельный ряд УСПД RTU602 представлен в Таблице 1.

Пример полного наименования модели УСПД:
RTU602 GK3.4640.11.H.



Рис. 1. УСПД TELEOFIS RTU602.

Таблица 1. Модельный ряд УСПД RTU602.

Модель УСПД	Тип связи	Питание		Интерфейсы и разъёмы
		Основное питание	Резервный источник питания	
RTU602 GK3.4140.11	GPRS	85-265В AC	—	4 x GPIO (счётный, высокочастотный счётный, сигнальный, токовый, 1-Wire; датчики протечки, температуры, давления, открытый коллектор), 1 x RS-232, 1 x RS-485, 4 x выхода питания (3,6V, 5V, 7,5V, 12V)
RTU602 GK3.4240.11	GPRS	85-265В AC	встроенная батарея ER18505	
RTU602 GK3.4640.11	GPRS	7-30В DC	—	
RTU602 GK3.4740.11	GPRS	7-30В DC	встроенная батарея ER18505	
RTU602 NK3.4144.11	NB-IoT	85-265В AC	—	
RTU602 NK3.4244.11	NB-IoT	85-265В AC	встроенная батарея ER18505	
RTU602 NK3.4644.11	NB-IoT	7-30В DC	—	
RTU602 NK3.4744.11	NB-IoT	7-30В DC	встроенная батарея ER18505	

Тип монтажного крепления:

- S – резиновые приборные ножки
- T – комплект креплений на стену
- R – металлическое крепление на DIN-рейку
- H – двойное пластиковое крепление на DIN-рейку
- V – одинарное пластиковое крепление на DIN-рейку

Функции и возможности УСПД

- Автоматический сбор данных с импульсных счётчиков, в том числе, с высокочастотных счётчиков электроэнергии, через четыре универсальных канала GPIO.
- Хранение архива параметров энергопотребления в энергонезависимой памяти УСПД.
- Передача данных на сервер диспетчеризации <https://телеметрия.рф> по каналам GPRS/NB-IoT: по расписанию, по нажатию кнопки, по событию на объекте.
- Дистанционный контроль состояния оборудования с помощью подключенных датчиков (протечки, температуры, магнитного поля, токовых датчиков 4-20мА). Оперативная отправка уведомлений о срабатывании датчиков на сервер.
- Контроль целостности состояния сигнальных линий (КЗ/обрыв) при наличии дополнительных резисторов на счётчике (схема NAMUR).
- Передача данных в «прозрачном» режиме от устройств с интерфейсами RS-232 и RS-485.
- 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 антенны GSM или NB-IoT.
- Выходы 3.6В, 5В, 7.5В, 12В для питания внешних датчиков.
- Автоматическая регулярная синхронизация даты и времени.
- Настройка прибора локально, через ПК с помощью удобной программы конфигурации, а также дистанционно через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.рф>.
- Встроенный источник автономного питания: батарея Li-SOCL₂ ER18505 (3.6 В, 3500 мАч) – в случае отключения внешнего питания обеспечит полноценную автономную работу УСПД до 4 лет.
- Контроль разряда батареи (только для устройств с батареей Li-SOCL₂). В случае низкого заряда батареи на сервер будет отправлено уведомление.

1.2. Технические характеристики

В таблице 2 даны технические характеристики УСПД RTU602.

Таблица 2. Технические характеристики.

	RTU602 GPRS	RTU602 NB-IoT	
ПИТАНИЕ			
Напряжение питания	85-265 В AC или 7-30 В DC		
Мощность потребления в спящем режиме	1 мВт		
Мощность потребления в режиме передачи данных	5 Вт	3 Вт	
Разъём питания	клеммный разъём 2-Pin (~230VAC / 7-30VDC), шаг контактов – 5.08 мм ¹		
Встроенный источник питания	батарея Li-SOCL ₂ 3.6 В (3500 мАч) переключатель батареи ER18505 на корпусе – BAT (ON/OFF) , по умолчанию ВЫКЛЮЧЕН (в положении OFF)		
МОДУЛЬ СОТОВОЙ СВЯЗИ			
Передача	GPRS class: 8/10/auto (до 12)	NB-IoT Cat NB1	NB-IoT Cat NB2
Диапазоны	GSM 900/1800 МГц	NB-IoT Bands 1/3/5/8/20/28	NB-IoT Bands 1/3/5/8/20/28
Скорость передачи (DL/UL)	85.6 Кбит/сек	26.15 Кбит/сек 62.5 Кбит/сек	150 Кбит/сек 125 Кбит/сек
ПАРАМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ GPIO			
Количество	x4 (IO1–IO4). Режимы работы: счётчик импульсов, высокочастотный счётчик импульсов (до 5кГц), счётчик газа, сигнальный, датчик температуры, датчик протечки, датчик вскрытия, токовый 4-20 мА, 1-Wire, датчик CO ₂ , NAMUR		
Тип разъёма	разрывной клеммник		
Ед. измеряемой величины	импульс, Ом, мА, °C, ppm		
Диапазон счёта импульсов	0 - 2 ³²		
Частота опроса входов	2 Гц: Длительность импульса – более 500 мс Макс. частота импульсов на входе канала – 1 Гц 20 Гц (по умолчанию): Длительность импульса – более 50 мс Макс. частота импульсов на входе канала – 10 Гц 100 Гц: Длительность импульса – более 10 мс Макс. частота импульсов на входе канала – 50 Гц		
Пределы относительной допускаемой погрешности счёта импульсов	±0,01%		
Состояния входа	замкнутое, разомкнутое, КЗ, обрыв		
Диапазон измерения сопротивления на входе	0 - 100 кОм <u>линия исправна</u> : датчик разомкнут – 3-100 кОм, датчик замкнут – 1-3 кОм <u>линия неисправна</u> : линия в обрыве – более 10 кОм, КЗ – 0-1 кОм		

¹ Тип ответной части – 2-х контактный клеммник с винтовым зажимом (размер шага – 5,08 мм).

	RTU602 GPRS	RTU602 NB-IoT
Режим Токовая петля 4-20 мА	Время установления рабочего режима: 60 секунд; пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока: 2,5% (при 22°C), макс. 5,5% (в диапазоне рабочих температур)	
ДРУГИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И РАЗЪЁМЫ		
RS-232	x1, сигналы Rx, Tx, G. Скорость по умолчанию – 19200 бит/сек (8N1)	
RS-485	x1, изол. или неизолир. (см. Таблицу 1), сигналы А, В. Скорость по умолчанию – 19200 бит/сек (8N1). Нагрузочная способность – до 32 устройств с единичной нагрузкой (1UL), до 64 устройств с 1/2 единичной нагрузки (1/2UL), до 128 устройств с 1/4 единичной нагрузки (1/4UL), до 256 устройств с 1/8 единичной нагрузки (1/8UL). Входное сопротивление 1/2UL = 24 кОм. Максимальная дальность связи – до 1000 м	
Выход питания 3.6V	x2, напряжение – 3.6 В (по умолчанию ВКЛЮЧЕН)	
Выход питания 5V	x1, напряжение – 5 В (по умолчанию ОТКЛЮЧЕН , включается при активации режима 1-Wire («Датчик DS18B20»))	
Выход питания 7.5V	x1, напряжение – 7.5 В (по умолчанию ОТКЛЮЧЕН , включается при активации режима «Токовая петля»)	
Выход питания 12V	x1, напряжение – 12 В (по умолчанию ОТКЛЮЧЕН , включается при активации режима «Токовая петля»)	
Слот для SIM-карты	x2, mini-SIM	
USB2.0	x1, разъём – mini-USB B	
Разъём для GSM антенны	x1, разъём – SMA-F	
НАСТРОЙКИ РАБОТЫ УСПД ПО УМОЛЧАНИЮ		
Срез данных	один раз/час	
Передача показаний	один раз/сутки, с 08.00 до 09.00	
IP-адрес:порт сервера Телеметрия.рф ²	amr.teleofis.ru:10002 (GPRS), 37.228.115.98:10003 (NB-IoT)	
Соединение с сервером	по расписанию/при нажатии на кнопку настройки SB / по событию на объекте (КЗ, обрыв)/при перезагрузке прибора	
Синхронизация времени	каждый раз при подключении к серверу	
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Габаритные размеры	97 x 82 x 35,5 мм	
Вес	не более 200 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		
Рабочая температура	-10...+50°C	
Относит. влажность воздуха	до 80% при температуре 25°C	
Атмосферное давление	84-106,7 кПа	

² Для устройств с модемом GPRS используйте для подключения к серверу доменное имя.
 Для устройств с модемом NB-IoT используйте **только** IP-адрес.

1.3. Внешний вид

УСПД 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 представлено на Рис. 2 и в Таблице 3.

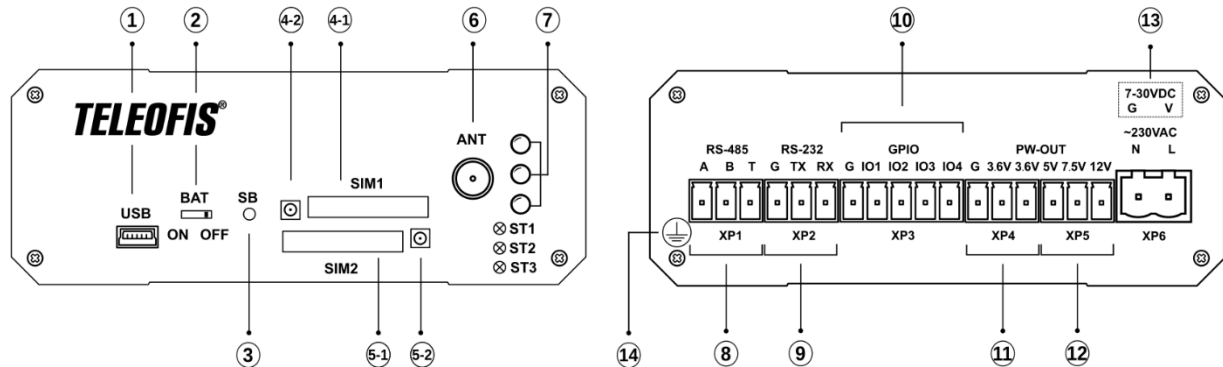


Рис. 2. Внешний вид.

Таблица 3. Описание разъёмов и кнопок на корпусе устройства.

Обозначение		Описание	
Внешний вид с лицевой стороны			
1	USB	Разъём mini-USB В для настройки УСПД через ПК	
2	BAT	Переключатель резервной батареи (по умолчанию – в положении OFF)	
3	SB	Кнопка для соединения с сервером/настройки УСПД	
4-1	SIM 1	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 1	
4-2		Кнопка для извлечения SIM-карты 1	
5-1	SIM 2	Слот (разъём-держатель) SIM-карты 2	
5-2		Кнопка для извлечения SIM-карты 2	
6	ANT	Разъём SMA-F для подключения GSM (NB-IoT) антенны	
7		Блок светодиодов (ST1, ST2, ST3)	
Внешний вид с обратной стороны			
8 Разъём XP1 ³	RS-485	A	Сигнал «А+» линии RS-485
		B	Сигнал «В-» линии RS-485
		T	Вывод встроенного терминального резистора (для подключения замкнуть с выводом В, сигнал «В-»)
9 Разъём XP2 ³	RS-232	G	Земля
		TX	Выход данных TX интерфейса RS-232
		RX	Вход данных RX интерфейса RS-232
10 Разъём XP3 ⁴	GPIO	G	Земля
		IO1	Универсальный счётный/сигнальный вход/выход 1
		IO2	Универсальный счётный/сигнальный вход/выход 2
		IO3	Универсальный счётный/сигнальный вход/выход 3

³ Тип ответной части – 3-х контактный клеммник с винтовым зажимом (размер шага – 3,81 мм).

⁴ Тип ответной части – 5-ти контактный клеммник с винтовым зажимом (размер шага – 3,81 мм).

Обозначение		Описание	
		IO4	Универсальный счётный/сигнальный вход/выход 4
11 Разъём XP4 ³	PW-OUT	G	Земля
		3.6V	Выход 3.6В для питания внешних датчиков
		3.6V	Выход 3.6В для питания внешних датчиков
12 Разъём XP5 ³		5V	Выход 5В для питания внешних датчиков
		7.5V	Выход 7.5В для питания внешних датчиков
		12V	Выход 12В для питания внешних датчиков
13 Разъём XP6 ⁵	~230VAC ⁶	N	Вход Neutral сетевого питающего напряжения 85-265В AC
		L	Вход Line сетевого питающего напряжения 85-265В AC
	7-30VDC ⁶	G	Земля
		V	Положительный вход внешнего питания 7-30В DC
14			Винт заземления УСПД

1.4. Интерфейсы УСПД

Универсальные входы/выходы GPIO

УСПД имеют четыре независимых порта GPIO (IO1-IO4), поддерживающих подключение широкого спектра счётчиков и датчиков. Входы могут быть программно сконфигурированы через веб-интерфейс <https://телеметрия.рф> или с помощью программы [RTU Configuration Tool](#).

1. Типы входов для подключения счётчиков

В зависимости от подключаемого счётчика при настройке УСПД возможно выбрать следующие типы входа:

- **Счётный** – тип входа, используемый при подключении к УСПД импульсных счётчиков с релейным выходом, а также счётчиков с выходом стандарта NAMUR для контроля целостности шлейфа. Входы настроены на подключение счётчиков с частотой следования импульсов на выходах до 20 Гц.
- **Высокочастотный счётчик (или ВЧ счётчик импульсов)** – тип входа, используемый при подключении к УСПД высокочастотных счётчиков с частотой следования импульсов более 20 Гц. Входы настроены на подключение счётчиков с частотой следования импульсов на выходах до 5 кГц.

Подключение. Пример возможного подключения счётчиков к УСПД дан на Рис. 3. Один провод счётчика подключают к одному из входов IO1-IO4. Другой провод соединяют с выходом слаботочного питания 3.6 В – 3.6V. Полярность проводов при подключении не учитывается.

⁵ Тип ответной части – 2-х контактный клеммник с винтовым зажимом (размер шага – 5,08 мм).

⁶ ~230VAC – для моделей УСПД со встроенным блоком питания, 7-30VDC – для моделей с питанием 7-30В DC.

К одному УСПД можно подключить до четырёх счётчиков на одной шине.

Схема подключения счётчиков к УСПД

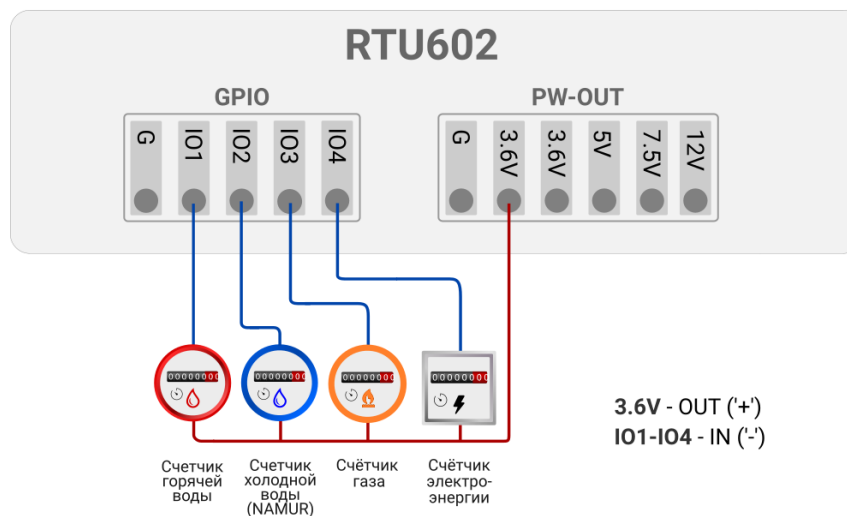


Рис. 3. Подключение счётчиков к УСПД.

После подключения счётчиков каждый вход необходимо сконфигурировать через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.рф> или в программе [RTU Configuration Tool](#). При настройке необходимо выбрать тип входа (**Счётчик импульсов** или **ВЧ счётчик импульсов**) и настроить пороговые значения сопротивления на входе.

В зависимости от типа счётчика УСПД будет фиксировать 2 или 4 состояния на входах:

- **замкнутое** и **разомкнутое** – если счётчики не оснащены цепью NAMUR.
- **замкнутое, разомкнутое, короткое замыкание (КЗ), обрыв** – если счётчики имеют выход стандарта NAMUR.



ВНИМАНИЕ!

При выборе типа входа ВЧ счётчик импульсов пороговое значение сопротивления выставлять не нужно, оно настроится автоматически.

2. Тип входа для подключения счётчика моточасов

- **Счётчик моточасов** – тип входа, используемый при подключении к УСПД устройств, требующих профилактики по времени наработки, например, насосов, фильтров, компрессоров для поддержки давления в системе. Счётчик моточасов позволяет вести учёт отработанного времени устройства для контроля оставшегося ресурса.

3. Типы входов для подключения датчиков

Ко входам IO1-IO4 УСПД можно подключать датчики различного типа: сопротивления, токовая петля 4-20мА, 1-Wire и др. Для выбора доступны следующие типы входов:

- **Сигнальный** – тип входа, используемый при подключении к УСПД резистивных датчиков, измеряющих сопротивление для передачи сигнала (датчиков температуры, протечки, магнитного воздействия и пр.). Пороговое значение сопротивления в замкнутом и разомкнутом состоянии для данного типа входа настраиваются вручную.

- **Датчик протечки** – тип входа, используемый при подключении к УСПД датчика протечки TELEOFIS DP-11.

TELEOFIS DP-11 представляет собой датчик сопротивления, выполненный в виде пластины с двумя электродами, и предназначен для выявления протечек в системе водоснабжения.

Датчик контролирует два состояния на входе: разомкнутое и замкнутое. По умолчанию для входа настроено пороговое значение сопротивления 60кОм. При достижении порога сопротивления ниже 60кОм (при попадании на датчик влаги) УСПД отправит на сервер сообщение об аварии «Обнаружена протечка».

Подключение. Датчик имеет двухпроводную схему подключения: один провод подключается к любому из контактов **IO1-IO4** (“-”), а второй – к контакту **3.6V** (“+”), см. Рис. 7. Полярность при подключении не важна. Пластина размещается в месте наиболее вероятного возникновения протечек.

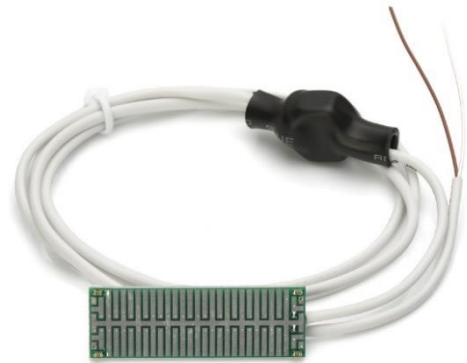


Рис. 4. Датчик протечки DP-11.

- **Датчик температуры DMT-12** – тип входа, используемый при подключении к УСПД датчика температуры и магнитного воздействия TELEOFIS DMT-12.

Датчик TELEOFIS DMT-12 предназначен для измерения температуры поверхности трубы и определения воздействия магнитного поля на счётчики. Датчик применяется в составе систем учёта воды и выполнен в виде трех последовательно соединённых узлов в термоусадочной ленте (Рис. 5):



Рис. 5. Датчик DMT-12.

- *Два герконовых датчика для определения воздействия магнитного поля.* При поднесении магнита к счётчику 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 четыре значения, сформированные за время последнего среза: минимальное, максимальное, среднее и значение на момент фиксации среза.



Рис. 6. Установка датчика DMT-12.

Подключение. Магнитные датчики крепятся с двух сторон от счётчика воды для высокой точности определения воздействия, а датчик температуры устанавливается на трубу. Подключение датчика к УСПД происходит по двухпроводной схеме: один провод подключается к любому из контактов **IO1-IO4** ("–"), а второй – к контакту **3.6V** ("+"). На один счётчик воды предусмотрен один датчик DMT-12.

Схема подключения датчиков к УСПД

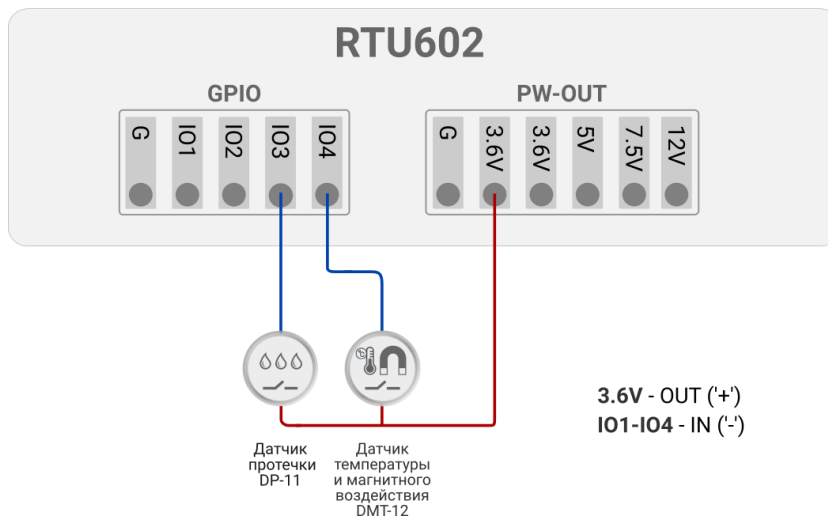


Рис. 7. Схема подключения датчиков TELEOFIS к УСПД.

- Датчик температуры DT-14 (или Датчик DS18B20) – тип входа, используемый при подключении к УСПД датчика температуры с интерфейсом 1-Wire TELEOFIS DT-14.

TELEOFIS DT-14 — водонепроницаемый температурный датчик повышенной точности для измерения температуры на объектах. Представляет собой отрезок трёхпроводного шлейфа длиной 1 метр, присоединённый к измерительному элементу DS18B20.



Рис. 8. Датчик DT-14.

Датчик преобразует температуру в цифровой сигнал и передает информацию на УСПД по интерфейсу 1-Wire. УСПД делает замеры температуры с точностью $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ каждые 5 минут и по расписанию передает на сервер сформированные за время последнего среза значения: текущую температуру и среднее значение на момент фиксации среза.

Характеристики датчика:

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

Подключение. Датчик имеет три провода, но подключается по двухпроводной схеме. Красный (*питание*) и чёрный (*земля*) провода соедините вместе и подключите к контакту **G** клеммника **GPIO**. Жёлтый провод **DQ** (*линия данных*) подключите к любому из контактов **IO1-IO4** (Рис. 9). Питание датчик получает от линии данных (в «паразитном» режиме).

Схема подключения датчика 1-Wire

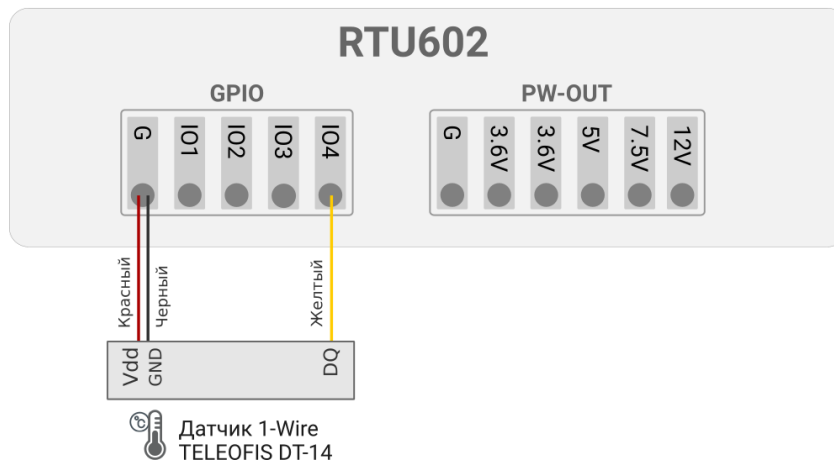


Рис. 9. Подключение датчика 1-Wire к УСПД.

- **Токовый** – тип входа, используемый при подключении к УСПД токовых датчиков 4...20мА. При выборе данного типа на конфигурируемом входе включается нагрузочный резистор 100 Ом, а также происходит автоматическое включение выходов 12V и 7.5V клеммника **PWR** для возможности питания токовых датчиков.

Подключение датчика возможно в соответствии со следующими схемами:

- **Датчик запитывается от встроенного источника питания УСПД.** Подключение в этом случае происходит по схеме на Рис. 10: выход 4-20мА датчика подключается к любому из выходов **IO1-IO4** УСПД, а вывод +Uпит – к одному из выходов питания – **7.5V** или **12V**.

Схема подключения токовых датчиков 4-20мА
(питание датчика от УСПД)

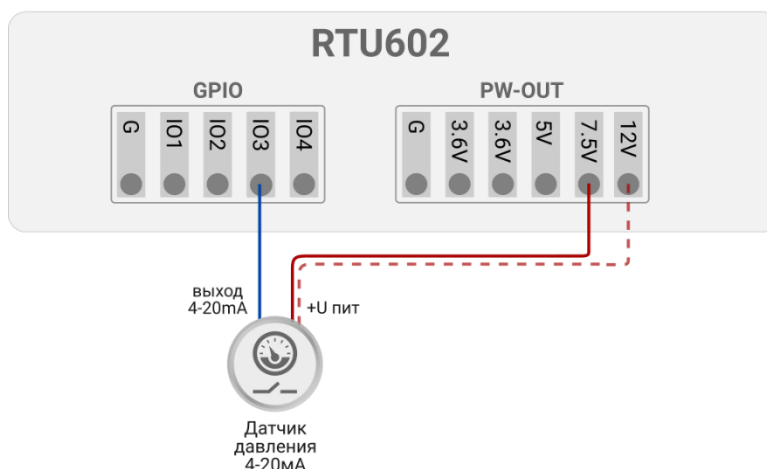


Рис. 10. Подключение токового датчика к УСПД
(с питанием от УСПД).

- Датчик запитывается от внешнего блока питания (БП). Схема используется, если напряжение на выходах 7.5V и 12V УСПД не соответствует напряжению питания датчика. В этом случае подключение происходит по схеме ниже. Выход 4-20мА датчика подключается к любому из входов IO1-IO4 УСПД, контакт +Uпит датчика – к +Uпит БП, а -Uпит БП соединяется с любым контактом G УСПД.

Схема подключения токовых датчиков 4-20мА
(питание датчика от внешнего блока питания)

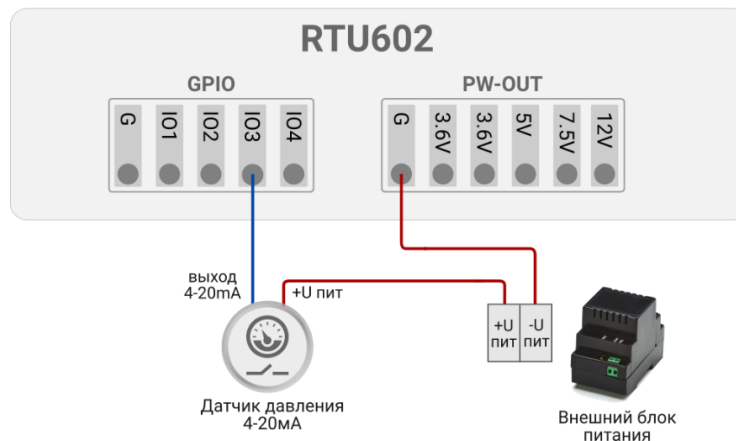


Рис. 11. Подключение токового датчика к УСПД
(с питанием от внешнего БП).

Интерфейсы RS-232 и RS-485

Интерфейсы RS-232 и RS-485 предназначены для сбора данных со счетчиков с аналогичными интерфейсами. УСПД позволяет организовать прозрачный канал связи между приборами учета и ПО верхнего уровня даже в тех случаях, если на объекте отсутствует внешнее питание, так как устройство может работать от батареи.

Интерфейсы являются совмещенными, поэтому вся информация, полученная по прозрачному TCP-каналу, поступает в оба последовательных порта, а ответ, полученный по любому из интерфейсов, передается в единый прозрачный TCP-канал. В один момент времени обмен данными возможен между одним из интерфейсов («Клиентом») и удалённым узлом («Сервером»).

RS-232 использует три сигнала: Rx, Tx, G. RS-485 использует сигналы A(+) и B(-), а также имеет вывод встроенного терминального резистора 120 Ом (Т), который подключается в линию при замыкании с выводом B(-).

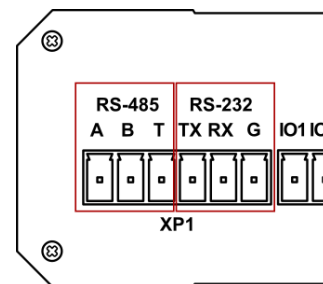


Рис. 12. Порты RS-232 и RS-485 УСПД.



ВНИМАНИЕ!

Количество физически подключенных к линии устройств может достигать 256, но суммарное количество UL в одной линии не должно превышать 32 (см. нагрузочную способность в Таблице 2). При подключении устройств по RS-485 обязательно учитывайте величину нагрузки и другие ограничения сети и счётчиков, например, количество устройств, поддерживаемых протоколом счетчика.

УСПД поддерживает следующие режимы работы прозрачного канала:

- **Отдельный прозрачный канал⁷**. При включении опции УСПД начинает работать в «двухканальном» режиме. С одной стороны, сохраняется активным канал передачи данных с портов GPIO по протоколу УСПД TELEOFIS RTU, и параллельно активируется отдельный прозрачный канал связи между RS-232/RS-485 и ПО верхнего уровня. Оба канала работают параллельно, с единым выходом на связь по расписанию.



Рис. 13. Сбор данных с последовательных интерфейсов в отдельном прозрачном канале.

- **Совмещенный прозрачный канал**. В этом режиме прозрачный канал передачи данных с последовательных портов совмещен с каналом передачи по протоколу УСПД TELEOFIS RTU, что позволяет одновременно обрабатывать архив показаний с портов GPIO и данные с последовательных портов. Этот режим необходим, если вы хотите интегрировать протокол УСПД TELEOFIS RTU в собственную систему сбора и обработки данных.



Рис. 14. Сбор данных с последовательных портов в совмещенном канале.

- **Прозрачный канал выключен:** УСПД не обрабатывает команды с последовательных портов. Описание параметров настройки последовательных портов дано в разделе [Настройка последовательных интерфейсов](#).

⁷ Опция применима только для УСПД с модемом GPRS.

1.5. Режимы работы УСПД

Устройство поддерживает несколько режимов работы:

Спящий режим

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



ВНИМАНИЕ!

При подключении по USB устройство не уходит в спящий режим.

Режим соединения с сервером и передачи данных

Передача данных от УСПД на сервер происходит по протоколу TCP (GPRS) или TCP/UDP (NB-IoT). Устройство всегда работает в режиме «Клиент» и самостоятельно устанавливает исходящее соединение с «Сервером», на который отправляет данные после соединения. В качестве «Сервера» по умолчанию задан облачный сервер диспетчеризации <https://телеметрия.рф>. Доступ к нему осуществляется через веб-интерфейс и мобильное приложение.

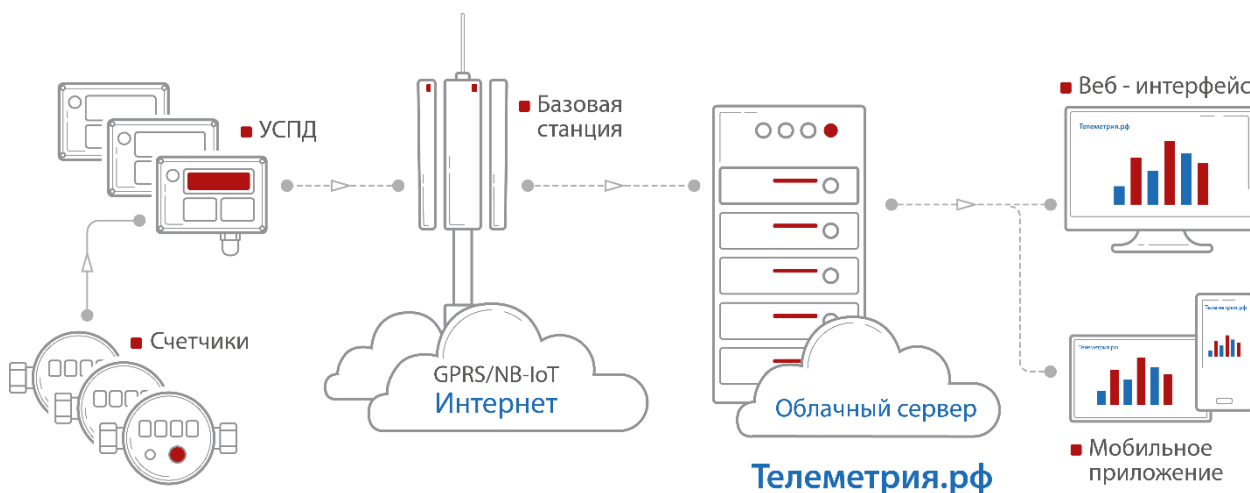


Рис. 15. УСПД RTU602 в системе учёта ресурсов.

УСПД устанавливает соединение с сервером в следующих случаях:

- По установленному расписанию для плановой передачи накопленных архивных показаний. В течение 2 минут после подключения прибор передаёт данные за прошедший период на сервер, после чего переходит в спящий режим до следующей активации. Если в течение одного соединения не вся информация будет передана, остаток данных будет отправлен при следующем подключении.
- При возникновении нештатных событий на объекте. УСПД отправляет тревожные сообщения на сервер: в случае короткого замыкания, обрыва на линии, при срабатывании датчиков, превышении максимального значения частоты следования импульсов на каждом из входов, а также при пропадании и восстановлении внешнего питания.
- При включении и перезагрузке УСПД, подробнее см. [Перезагрузка и сброс настроек](#).
- При нажатии на кнопку настройки/соединения с сервером (SB).

Режим настройки

Устройство поставляется с предустановленными настройками (см. Таблицы 10) и не требует дополнительной конфигурации. При необходимости изменить рабочие параметры можно дистанционно, через веб-интерфейс или при локальном подключении УСПД к ПК, с помощью программы конфигурации **RTU Configuration Tool**. (подробнее см. [3.2. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool](#)).

1.6. Режимы индикации

УСПД имеет три светодиодных индикатора (Рис. 16):

- ST1 – индикатор внешнего питания
- ST2, ST3 – индикаторы соединения с сервером и передачи данных.

Режимы работы индикаторов представлены в Таблице 4.

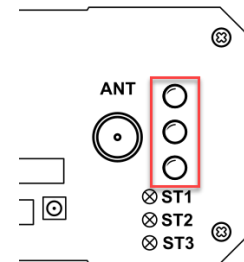


Рис. 16. Блок индикации.

Таблица 4. Режимы индикации УСПД.

Функция	Состояние	Описание
Подключение внешнего питания	Индикатор ST1 горит непрерывно	Подключено внешнее питание 12 В или 230 В
	Индикатор ST1 не горит	Внешнее питание не подключено
Переход УСПД по нажатию кнопки SB в режим настройки/соединения с сервером	Индикаторы ST2 и ST3 одновременно мигают 3 раза	Устройство перешло в режим настройки по USB/режим соединения с сервером
Режим соединения с сервером и передачи данных	Индикатор ST3 мигает 1 р. в 3 сек.	Устройство зарегистрировалось в сети GSM/NB-IoT
	Индикатор ST2 мигает 1 р. в 3 сек	Инициализация соединения с сервером
	Индикаторы ST2 и ST3 мигают одновременно	Установлено соединение с сервером по TCP (UDP) / идёт приём-передача данных
	Индикаторы ST2 и ST3 мигают попеременно в течение 5 сек	В данный сеанс связи были переданы все данные. <i>Индикация срабатывает в конце сеанса связи, если выход на связь с сервером осуществлялся нажатием кнопки SB.</i>

1.7. Синхронизация даты и времени

Микроконтроллер УСПД содержит часы реального времени (RTC), которые:

- 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 веб-интерфейс сервера телеметрии или с помощью программы **RTU Configuration Tool**.

1.8. Сбор и хранение информации

После подключения проводов и подачи питания устройство соединяется с сервером, синхронизирует параметры даты/времени и автоматически начинает производить сбор данных со счётчиков. Согласно предустановленным настройкам, 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, нажатий кнопки 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.

1.9. 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. 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 более 60).

1.10. Работа SIM-карт

Для резервирования канала связи в УСПД установлено два слота для SIM-карт⁸ с возможностью настройки активной карты и поддержкой автоматического переключения между картами при отсутствии связи на одной из карт. Приоритет SIM можно настроить только при подключении УСПД к ПК, в программе **RTU Configuration Tool** (см. [Системные настройки](#)). **Через веб-интерфейс задать приоритетную SIM-карту нельзя.**

По умолчанию активной является **SIM1**: при неудачном соединении модем не переключается на SIM2. Опция **Включить контроль активности SIM-карты** в этом случае не работает.

⁸ Для пользователей в России УСПД опционально может поставляться с уже установленными SIM-картами (Мегафон и Билайн)

В режиме **Авто** 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.

1.11. Работа в сети NB-IoT

Чтобы УСПД RTU602 подключилось к сети NB-IoT, в модуле модема должно быть указано имя NB-IoT сети оператора, через которую планируется передавать данные.

Данный параметр называется **PLMN (public land mobile network)** и представляет собой 5-значный код зоны обслуживания мобильной сети, состоящий из **мобильного кода страны (MCC)** и **кода мобильной сети оператора (MNC)**.

Код PLMN можно установить только при подключении УСПД к ПК, с помощью программы настройки **RTU Configuration Tool**.

Чтобы задать код PLMN для вашего устройства:

1. Узнайте у оператора связи код PLMN для сети NB-IoT.
2. Установите код PLMN в модуль УСПД. В программе **RTU Configuration Tool** на вкладке **Системные** введите номер PLMN в строке **Имя оператора** (подробнее см. в разделе [Системные настройки](#)).

1.12. Питание УСПД

В зависимости от модели устройства (см. [Таблица 1. Модельный ряд УСПД RTU602.](#)) УСПД RTU602 может иметь следующие типы питания:

- от внешнего источника постоянного тока напряжением 7-30 В DC,
- от сети переменного тока напряжением 85-265 В AC.

Дополнительно в устройство установлен встроенный элемент питания: батарея Li-SOCL2 ER18505 (3.6 В, 3500 мАч), которая при отключении внешнего питания обеспечивает полноценную работу УСПД в автономном режиме (УСПД GPRS – до 4 лет, УСПД NB-IoT – до 6 лет⁹).

По умолчанию резервная батарея находится в режиме транспортировки, то есть выключена (переключатель **BAT** находится в положении **OFF**). Чтобы активировать возможность переключения УСПД в автономный режим при отключении внешнего питания, переведите переключатель в режим **ON**.

⁹ Срок службы батареи зависит от частоты выхода УСПД на связь, частоты опроса шлейфа и качества сотового сигнала.

2. Установка и подключение УСПД

Перед установкой УСПД зарегистрируйтесь на сервере диспетчеризации <https://телеметрия.рф> и добавьте УСПД на сервер по номеру IMEI и PIN-коду (на этикетке крышки корпуса). Подробнее см. **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

1. 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.
2. Установите SIM-карты в УСПД, предварительно отключив ввод PIN-кода. Чтобы извлечь лоток для SIM-карты, нажмите скрепкой для извлечения SIM на кнопку рядом с лотком. 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
3. Подключите GSM-антенну к разъёму **ANT**.
4. Подключите приборы учёта и датчики к соответствующим разъёмам GPIO УСПД (**IO1-IO4**). Расположение контактов клеммных блоков см. в разделе **1.3. Внешний вид**. Рекомендуемые схемы подключения представлены в разделе **1.4. Интерфейсы УСПД**.
5. Произведите монтаж прибора, используя прилагаемый в комплекте крепеж. В зависимости от типа крепления УСПД может быть размещен на горизонтальной поверхности (**S**), либо установлен на стену (**T**) или на DIN-рейку (**H, V**). Тип крепления смотрите на наклейке корпуса. Инструкцию по монтажу креплений **H** и **V** на корпус см. в **Приложении 2**.
6. Подключите питание к разъёму **7-30VDC** или **~230VAC** (в зависимости от вашей модели). После подачи питания УСПД автоматически сконфигурирует входы устройства в соответствии с настройками внутреннего ПО, после чего установит соединение с сервером <https://телеметрия.рф>, синхронизирует время, передаст данные, а затем перезагрузится и произведет повторное подключение к серверу.
7. Спустя примерно *1 минуту (это время требуется для конфигурации входов и установки соединения)* после подключения питания нажмите кнопку **SB** на корпусе устройства для передачи показаний на сервер <https://телеметрия.рф>. Запомните или запишите показания счётчика на момент нажатия кнопки. Эти данные понадобятся вам для последующего ввода начальных показаний (см. **Добавление счетчиков и ввод начальных показаний**).
8. После нажатия кнопки и записи данных вы можете покинуть объект, на котором установлен УСПД. Дальнейшую настройку прибора вы сможете произвести дистанционно, через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.рф>



ВНИМАНИЕ!

Настоятельно рекомендуем НЕ производить монтаж УСПД на горячие поверхности (стояки горячего водоснабжения, полотенцесушители). Излишний нагрев устройства приводит к сокращению срока жизни батареи питания. Если вы используете УСПД для учета воды и планируете производить монтаж на стояки, рекомендуем устанавливать устройство только на трубы с холодной водой.

3. Конфигурация УСПД

3.1. Работа с сервером диспетчеризации Телеметрия.рф

[Телеметрия.рф](#) — облачный сервер для дистанционного учёта и мониторинга потребления энергоресурсов (воды, тепла, газа, электроэнергии). Сервис обеспечивает непрерывный доступ к показаниям счетчиков и датчиков, подключенных к УСПД TELEOFIS серии RTU.

Возможности сервиса:

- Вывод показаний со всех квартирных и общедомовых приборов учета
- Наглядные графики потребления ресурсов
- Сверка и коррекция показаний
- Оперативный вывод сообщений об аварийных ситуациях
- Формирование отчетов за выбранный период
- Дистанционная настройка УСПД TELEOFIS RTU
- Разграничение прав доступа к данным через роли
- Выгрузка данных для отправки в сторонние системы учета
- Доступ к технологической информации о состоянии УСПД (для инженеров)
- API-инструменты (для разработчиков).

Для работы в [Телеметрия.рф](#) вам необходимо зарегистрироваться в системе, создать проект, добавить УСПД и подключенные к ним счётчики и ввести начальные показания. После этого вы получите постоянный доступ к показаниям, возможность анализировать графики потребления, получать уведомления о событиях и выгружать данные для передачи в биллинговые системы.

[Начать работу с системой](#)



ВНИМАНИЕ!

4 сентября 2023 года вышла новая версия системы [Телеметрия.рф](#) – [Телеметрия 4.0](#).

Новая версия несовместима со [старой](#). Для работы в новой системе вам необходимо заново пройти регистрацию, после чего вы сможете в один клик импортировать все свои проекты из старой версии.

[Руководство по работе с системой Телеметрия 4.0](#).

3.2. Настройка прибора с помощью программы RTU Configuration Tool

Подключение УСПД к ПК по интерфейсу USB

При вводе в эксплуатацию УСПД поставляется с предустановленными настройками (см. Таблицы 7, 8, 9). При необходимости настройки можно изменить локально, через разъем mini-USB B, в программе конфигурации RTU Configuration Tool:


1. Включите питание УСПД.
2. Подключите устройство к ПК с помощью кабеля mini-USB B – USB A (в комплектацию не входит). В меню **Диспетчер устройств** → **Порты (COM и LPT)** появится новый виртуальный COM-порт.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если COM-порт не определился в системе (устройство отображается как **Неизвестное устройство** и/или помечено желтым треугольником), вам понадобится установить драйвер. Скачайте архив [TELEOFIS Universal Driver](#) и распакуйте в любую папку на ПК. Установку драйвера необходимо произвести вручную:

- а) Правой кнопкой мыши щелкните по строке **Неизвестное устройство** → нажмите **Обновить драйвер** → **Выполнить поиск драйверов на этом устройстве**.
- б) Нажмите **Обзор** и укажите путь к папке с драйвером.
- в) Нажмите **Далее**, после чего начнется установка драйвера. После установки УСПД определится на ПК как **TELEOFIS Device**.

3. Запустите на компьютере программу **RTU Configuration Tool**. Скачать последнюю версию программы (архив .zip) для версий ОС Windows 32-bit/64-bit и Linux 64-bit можно на сайте <https://teleofis.ru>. **Обратите внимание:** программа не требует установки. Архив с программой необходимо извлечь в любую папку на ПК и открыть файл .exe.
4. Нажмите кнопку настройки УСПД **SB**, чтобы перевести прибор из спящего режима в режим конфигурации. Когда индикаторы **ST2** и **ST3** одновременно промигают три раза, УСПД готов к настройке. Если устройство уйдет в спящий режим, нажмите кнопку **SB** заново.
5. В программе **RTU Configuration Tool** нажмите кнопку **Прочитать текущие настройки** 

Интерфейс программы состоит из следующих блоков:

- **Панель управления** – 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

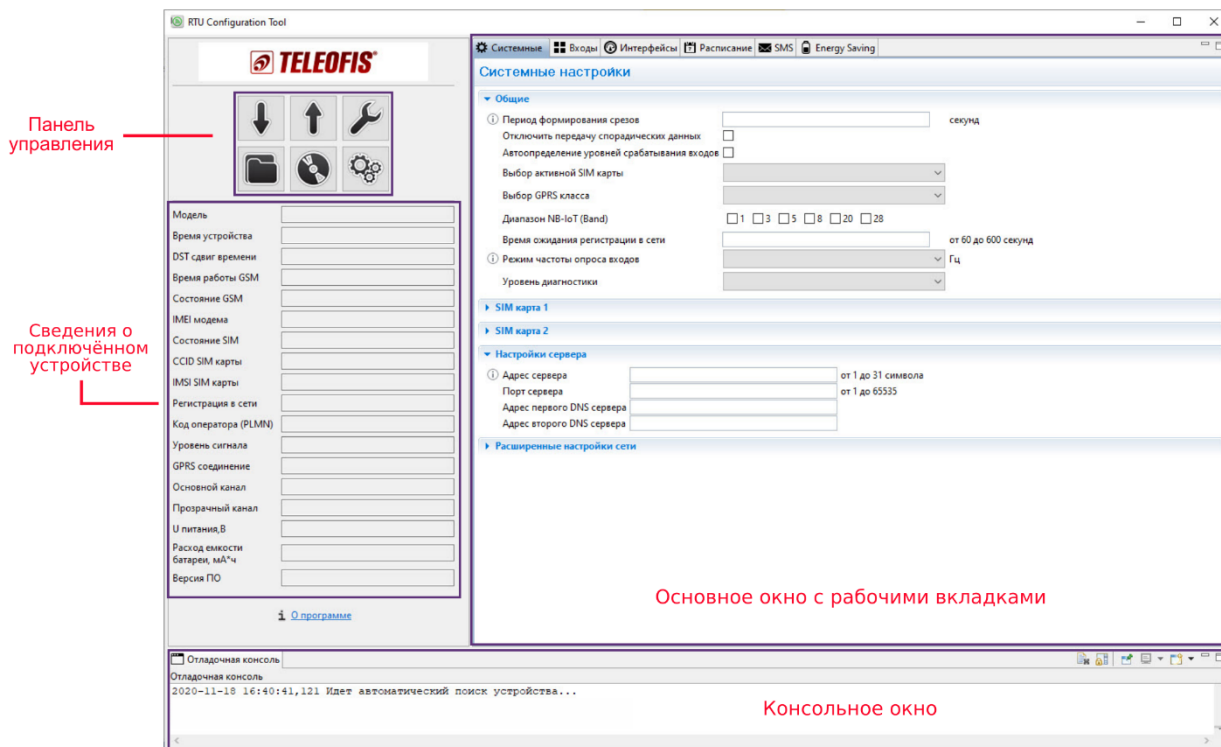






Рис. 17. Программа настройки УСПД RTU Configuration Tool.

Панель управления настройками

Панель управления включает шесть кнопок для управления настройками.

Таблица 5. Кнопки панели управления.

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

Чтобы данные о подключенном УСПД появились, нажмите кнопку **Прочитать настройки** на панели кнопок. Если некоторые параметры не отобразились, подождите немного и нажмите кнопку еще раз.

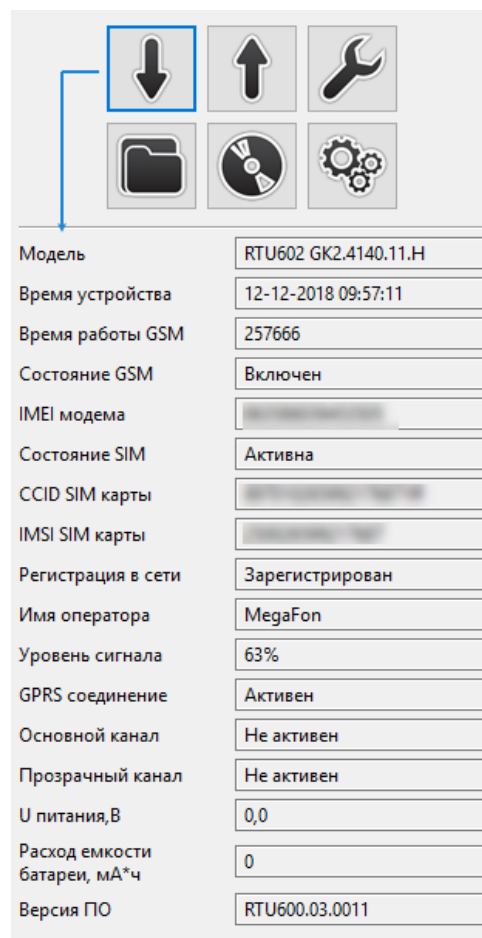
В таблице отображается следующая информация:

- **Модель** – полное название модели устройства.
- **Время устройства** — текущие дата и время, устанавливаются 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 (NB-IoT) модуля с самого начала работы УСПД. Параметр соответствует параметру **Моточасы** в системе <https://телеметрия.рф>.

Сброс параметра производится только при замене батареи типа ER18505 и нажатии кнопки **Сбросить счётчик потребленной энергии** в меню **Сервисные функции** (либо при нажатии кнопки **Замена батареи** на сервере).

- **Состояние GSM** – состояние GSM (NB-IoT) модуля: включён/выключен.
- **IMEI модема** — номер IMEI модема УСПД.
- **Параметры SIM-карты:** состояние SIM (активна/не активна), серийный номер (CCID), международный идентификатор (IMSI), статус регистрации УСПД в сети, имя оператора.
- **Уровень сигнала (%)** — уровень мощности сотового сигнала.
- **GPRS соединение** – становится активным при установленном соединении по GPRS/NB-IoT.
- **Основной канал** – параметр становится активным при установленном соединении с сервером <https://телеметрия.рф> (по расписанию, событию или аварии), а также при включении прозрачного канала в режиме работы **Совмещенный** (на вкладке **Интерфейсы**).
- **Прозрачный канал** – параметр становится активным только при включении прозрачного канала в режиме работы **Отдельный** (на вкладке **Интерфейсы**).



Модель	RTU602 GK2.4140.11.H
Время устройства	12-12-2018 09:57:11
Время работы GSM	257666
Состояние GSM	Включен
IMEI модема	352011080000000
Состояние SIM	Активна
CCID SIM карты	8450000000000000
IMSI SIM карты	2120100000000000
Регистрация в сети	Зарегистрирован
Имя оператора	MegaFon
Уровень сигнала	63%
GPRS соединение	Активен
Основной канал	Не активен
Прозрачный канал	Не активен
U питания, В	0,0
Расход емкости батареи, мА*ч	0
Версия ПО	RTU600.03.0011

Рис. 18. Сведения о подключённом устройстве.



ВНИМАНИЕ!

Прозрачный канал НЕ включится, пока не станет активным Основной канал.

- **U питания, В** — измеренное напряжение питания на процессоре.
- **Расход емкости батареи (мА*ч)** - соответствует параметру **Израсходованная емкость батареи** на сервере <https://телеметрия.рф>
- **Версия ПО** — текущая версия встроенного программного обеспечения (прошивки) УСПД.

Системные настройки

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

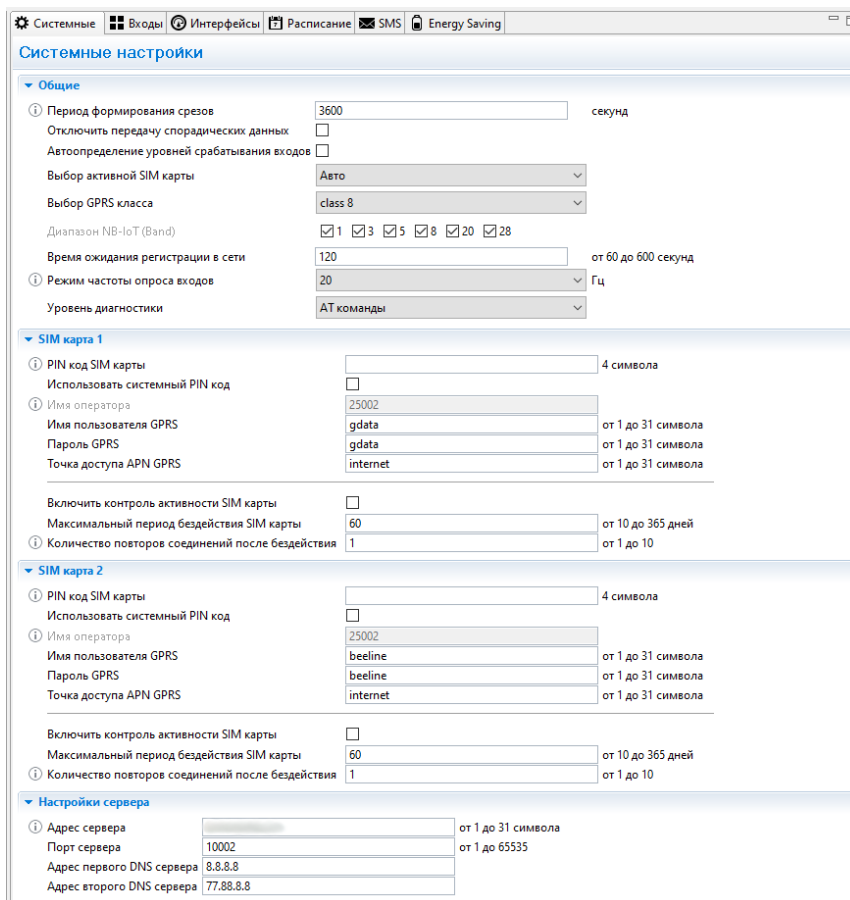


Рис. 19. RTU Configuration Tool. Системные настройки.


Таблица 6. Параметры системных настроек.

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Варианты значений
ОБЩИЕ			
Период формирования срезов	Периодичность записи среза данных в журнал УСПД	3600 секунд (1 раз в час)	от 60 до 86400 сек
Отключить передачу спорадических данных	Отключает передачу данных, инициализируемую самим УСПД. Архив данных передается только по запросу от сервера	передача спорадических данных включена	включено/отключено
Автоопределение уровней срабатывания входа	Автоматическое определение уровней срабатывания входов по сопротивлению: 1–15кОм – 4 уровня (схема NAMUR) КЗ/обрыв – 2 уровня	выключено	включено/отключено
Выбор активной SIM-карты	Настройка режима работы SIM-карт	SIM1 (см. 1.10. Работа SIM-карт)	SIM1/SIM2/Авто
Выбор GPRS класса	Выбор режима GPRS: class8, class10 либо Авто (class8/10/12)	class 8	class8/class10/Авто

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Варианты значений
Диапазон NB-IoT Band	<i>Только для УСПД с модемом NB-IoT</i> Выбор частот для модема NB-IoT	Band 1/3/5/8/20/28	1/3/5/8/20/28
Время ожидания регистрации в сети	Максимальное время для регистрации в сети на обеих SIM (если вставлены обе SIM). При неудачном сеансе связи следующая попытка регистрации в сети произойдет через 1 час, затем через 2, 4, 8, 24 часа, и далее каждые 24 часа.	120 секунд (если вставлены обе карты, по 60 сек на каждой)	от 60 до 600 секунд
Режим частота опроса входов	Настройка частоты опроса входов для приборов, работающих по опросу	2Гц	2Гц/20Гц/100Гц
Уровень диагностики	При выборе режима «АТ-команды» в «Отладочной консоли» выводится лог из АТ-команд, которые отражают состояние устройства.	Отключена	Отключена/ АТ-команды
SIM (1-2)			
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	<i>Опция работает только на устройствах со включенным PIN-кодом</i> При установке флажка УСПД автоматически генерирует системный PIN-код. Данная опция реализована для предотвращения использования SIM-карты в других устройствах. После установки PIN SIM-карта будет работать только в данном УСПД. При установке SIM в другие устройства будет затребован ввод PIN.	отключено	включено/ отключено
Имя оператора	<i>Только для УСПД с модемом NB-IoT</i> Код зоны обслуживания мобильной сети (PLMN) для сети NB-IoT. Определяются оператором связи	25002	Задается оператором связи
Имя пользователя GPRS	Определяются оператором связи	SIM1: gdata (Мегафон) SIM2: beeline (Билайн)	от 1 до 31 символа
Пароль GPRS			
Точка доступа APN GPRS	Определяются оператором связи (у некоторых операторов связи ввод APN необязателен)	Не задан	от 1 до 31 символа
Включить контроль активности SIM	<i>Опция работает только, если в строке Выбор активной SIM-карты задано Авто</i> <u>При включении опции:</u> На неактивной SIM будет инициирован периодический выход на связь с сервером во избежание отключения SIM-карты за неиспользование. УСПД будет выходить на связь с этой SIM-карты после окончания периода, заданного в строке Максимальный период бездействия SIM . Если устройство не выйдет на связь после окончания периода, заданного в строке Максимальный период бездействия SIM , устройство сформирует событие «Превышен период отсутствия связи на	отключено	включено/ отключено

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Варианты значений
	<i>SIM карте №Х», а затем будет повторять попытки соединения в соответствии с параметром Количество повторов соединений после бездействия</i>		
Максимальный период бездействия SIM	Количество дней, в течение которых УСПД не будет производить контроль активности на неактивной SIM-карте	60	от 10 до 365 дней
Количество повторов соединений после бездействия	Количество попыток проверки активности неактивной SIM-карты по истечении максимального срока бездействия	1	от 1 до 10
НАСТРОЙКИ СЕРВЕРА			
Адрес сервера	IP-адрес сервера, к которому будет подключаться УСПД для передачи данных	<i>сервер Телеметрия.рф¹⁰: amr.teleofis.ru (TCP) 37.228.115.98 (UDP)</i>	от 1 до 31 символа
Порт сервера	Номер порта сервера TCP (GPRS) или UDP (NB-IoT)	<i>сервер Телеметрия.рф: 10002 (TCP) 10003 (UDP)</i>	от 1 до 65535


ВНИМАНИЕ!

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

¹⁰ При подключении к серверу Телеметрия.рф для устройств с модемом GPRS используйте доменное имя, для устройств с модемом NB-IoT – IP-адрес.

Настройка входов

На вкладке **Входы** можно произвести настройку параметров каждого входа (аналогично дистанционной настройке через веб-интерфейс). Типы датчиков, которые можно подключать ко входам УСПД, и их описание см. в разделе [Универсальные входы/выходы GPIO](#).

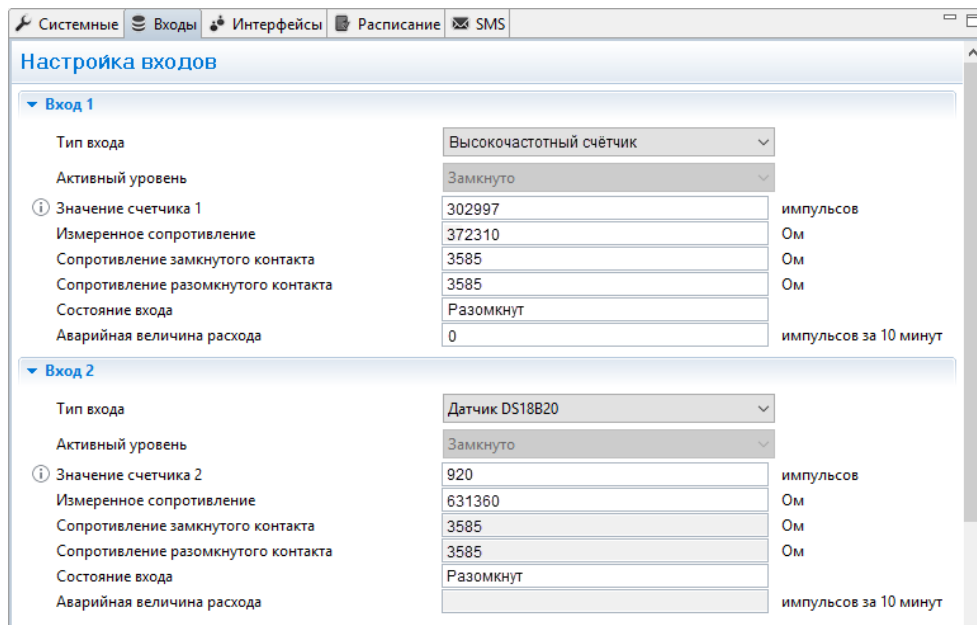



Рис. 20. RTU Configuration Tool. Настройка входов.

Таблица 7. Параметры портов GPIO.

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Тип входа	Тип подключаемого ко входу оборудования	- IO1-IO4 – счётные	<ul style="list-style-type: none"> – счётный – сигнальный – датчик протечки – температура (DMT-12) – датчик вскрытия – не используется – счётчик моточасов – высокочастотный счётчик – токовая петля – счётчик газа СГМ – датчик газа CO2
Активный уровень	Параметр активен только при выборе типа входа “Счётчик моточасов”	замкнуто	<ul style="list-style-type: none"> – замкнуто – разомкнуто
Значение счётчика	Накопленное значение количества импульсов. При выборе типа входа “Датчик температуры” в этом поле отображается не количество импульсов, а технологическая информация о подключенном датчике температуры.	Считывается с прибора учёта (несбрасываемый параметр)	от 0 и более
Измеренное сопротивление	Значение сопротивления на входе, измеренное на момент выхода на связь. Параметр применим только к тем типам датчиков, работа которых основана на измерении сопротивления.	Считывается с прибора учёта	от 0 и более

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Сопrotивление замкнутого контакта	При выборе двухуровневой схемы (замкнуто-разомкнуто) значения этих параметров должны совпадать.	- IO1–IO4: 3 585 Ом	500 – 100 000 Ом
Сопrotивление разомкнутого контакта	При выборе схемы NAMUR (4 уровня), необходимо задать разные значения для замкнутого и разомкнутого состояния.	- IO1–IO4: 3 585 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
Контроль нижнего и верхнего порога значений входа «Токовая петля» <i>Только для режима входа «Токовая петля»</i>	Параметр включает опцию контроля максимального и минимального значений тока на входе, который работает в режиме «Токовая петля». При выходе показателей тока за пределы допустимых значений УСПД передаст аварийные сообщения на сервер. При возвращении значений в пределы «нормы» УСПД также отправит уведомления на сервер.	Выключен	Выключен, Включен
Верхний порог значения входа «Токовая петля» <i>Только для режима входа «Токовая петля»</i>	Верхний предел допустимого значения тока на входе. Параметр предназначен для контроля недопустимых отклонений значений тока на входе.	0	От 0 и более
Нижний порог значения входа «Токовая петля» <i>Только для режима входа «Токовая петля»</i>	Нижний предел допустимого значения тока на входе. Параметр предназначен для контроля недопустимых отклонений значений тока на входе.	0	От 0 и более
Гистерезис значения входа «Токовая петля» <i>Только для режима входа «Токовая петля»</i>	Параметр задаёт дельту отклонения от пороговых значений и предназначен для защиты системы от повторного срабатывания в случае, когда уровень тока будет колебаться в пределах этой дельты	0	От 0 и более (но не более верхнего/нижнего порога значений)


ВНИМАНИЕ!

После каждого изменения параметров не забудьте нажать кнопку «Записать настройки»  для записи внесенных изменений в УСПД. Несохранившиеся изменения будут подсвечены желтым цветом. После сохранения изменений перезагрузите УСПД.

Настройка последовательных интерфейсов

В меню **Интерфейсы** производится настройка параметров последовательных интерфейсов и режимов прозрачного канала – отдельного и совмещенного (подробное описание режимов работы прозрачного канала в УСПД RTU дано в разделе [Интерфейсы RS-232 и RS-485](#)).

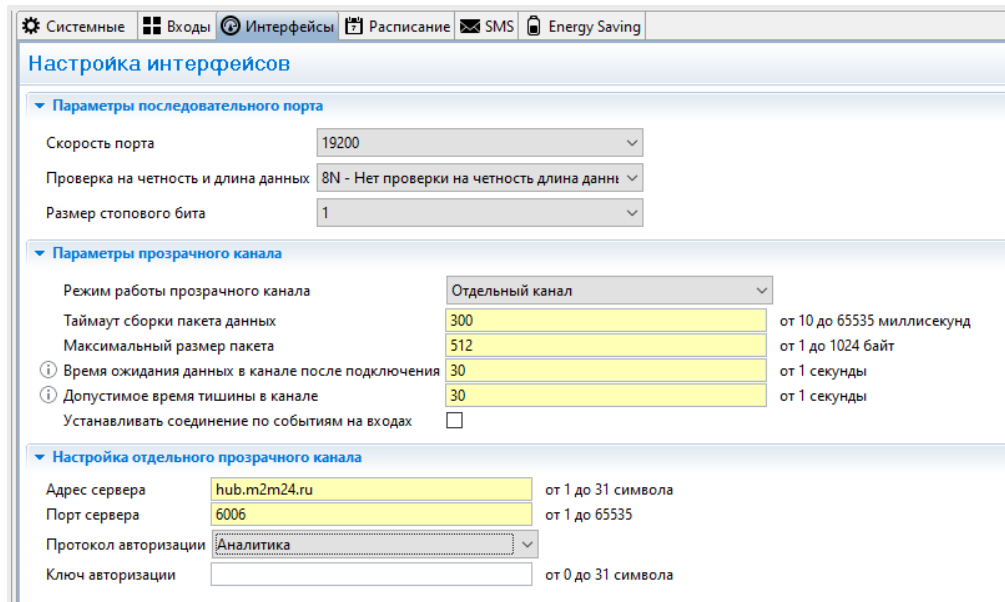



Рис. 21. Настройка параметров последовательных интерфейсов.

Таблица 8. Параметры последовательных портов.

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Параметры последовательного порта			
Скорость порта	Скорость последовательного порта подключенного прибора учета	19200 бит/сек	от 600 до 115200 бит/с
Проверка на четность и длина данных	Режим проверки чётности и величина блока данных	8N	8N, 7E, 7O, 8E, 8O
Размер стопового бита	Размер стопового бита	1	1, 0.5, 2, 1.5
Параметры прозрачного канала			
Режим работы прозрачного канала	<ul style="list-style-type: none"> Отдельный канал – УСПД работает в «двухканальном режиме»: отдельный прозрачный канал связи с устройствами RS-232/RS-485 работает параллельно с основным каналом передачи данных от линий GPIO. При выборе этого режима в подменю Настройка отдельного прозрачного канала необходимо прописать отдельный путь (адрес:порт) для обмена данными в прозрачном режиме. Режим доступен только для устройств GPRS! Совмещенный – в этом режиме прозрачный канал передачи данных от устройств RS-232/RS-485 совмещен с основным каналом передачи по протоколу УСПД TELEOFIS RTU. Выключен – команды с последовательных портов не обрабатываются 	Выключен	Отдельный Совмещенный Выключен

Параметр	Описание	По умолчанию	Варианты значений
Таймаут сборки пакета данных	Если по истечении этого времени с последовательного порта не поступит никаких данных, пакет будет немедленно отправлен	300 мс	от 10 до 65535 миллисекунд
Максимальный размер пакета	Максимальное количество байт данных, после получения которых пакет будет сразу же отправлен в канал TCP.	512 байт	от 1 до 1024 байт
Время ожидания данных в канале после подключения	<p><i>Параметр активен только в тех случаях, когда устройство работает от батареи ER18505.</i></p> <p>После подключения к серверу устройство ожидает начала обмена данными в прозрачном канале в течение заданного времени:</p> <ul style="list-style-type: none"> Если передача данных начнется в течение этого времени, то далее включится таймер ожидания, заданный в соответствии с параметром Допустимое время тишины в канале. Если данные не начнут поступать в течение этого времени, устройство уйдет в спящий режим. 	30 сек	от 1 секунды
Допустимое время тишины в канале	<p><i>Параметр активен только в тех случаях, когда устройство работает от батареи ER18505.</i></p> <p>Если при передаче данных наступает тишина в канале (данные больше не передаются), устройство находится в режиме ожидания в течение заданного времени, а затем разрывает текущее соединение и уходит в спящий режим</p>	30 сек	от 1 секунды
Устанавливать соединение по событиям на входах	<p><i>Параметр активен только в тех случаях, когда устройство работает от батареи ER18505.</i></p> <p>Установка соединения с прозрачным каналом по событию на входах GPIO.</p>	отключено	
Настройка отдельного прозрачного канала			
Адрес сервера	Адрес сервера, с которым устанавливается прозрачное TCP-соединение в отдельном прозрачном канале	Не задан	от 1 до 31 символа
Порт сервера	Порт сервера, с которым устанавливается прозрачное TCP-соединение в отдельном прозрачном канале	Не задан	от 1 до 65535
Протокол авторизации	<p>Алгоритм авторизации устройства на сервере, на основании которого сервер дифференцирует подключаемые устройства и определяет для них права доступа. В большинстве случаев протокол не требуется, но в некоторых случаях процедура авторизации необходима для корректной работы диспетчерского ПО.</p> <p>При подключении к серверу M2M24 Cloud необходимо выбрать Аналитика</p>	без авторизации	Без авторизации Аналитика Пирамида TELEOFIS
Ключ авторизации	Ключ задается только при выборе протокола авторизации Пирамида	Не задан	от 0 до 31 символа


ВНИМАНИЕ!

- При работе в режимах **Совмещенный** или **Отдельный канал** производить ввод начальных показаний необходимо, только когда устройство находится на связи с сервером.
- После каждого изменения параметров не забудьте нажать кнопку "Записать настройки" для записи внесенных изменений в УСПД. Несохранившиеся изменения будут подсвечены желтым цветом. После сохранения изменений перезагрузите УСПД. 

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.

Устройство поддерживает четыре типа расписания: **суточное**, **недельное**, **месячное** (по умолчанию) и **часовое**.

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). Кроме того, есть возможность точной поминутной настройки часового пояса (от -59 до 59 мин.).

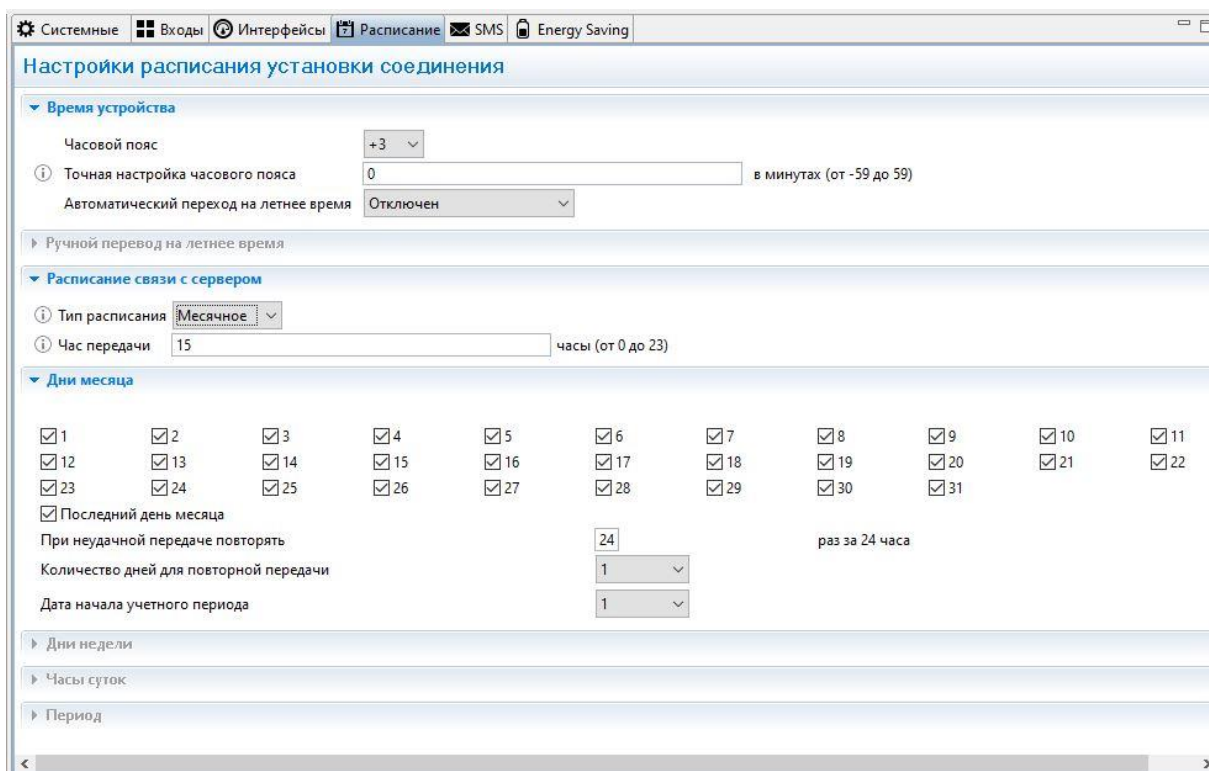


Рис. 22. RTU Configuration Tool. Настройка расписания.

2. В строке **Тип расписания** выберите необходимую вам периодичность соединения с сервером: **суточное**, **недельное**, **месячное** или **часовое**.
3. В зависимости от выбранного типа укажите часы (**Часы суток**), дни недели (**Дни недели**), числа месяца (**Дни месяца**) или период времени (**Период**), в которые прибор должен выходить на связь.
4. В строке **Час передачи** укажите время выхода на связь в заданные дни (по умолчанию — 08.00, действует только для типов расписания «**Месячное**» и «**Недельное**»). Время срабатывания задаётся в формате *hh* (*hh* – часы, минуты не задаются). Возможные значения: от 00 до 23.
5. Для записи изменений в УСПД нажмите кнопку **Записать настройки**.

ПРИМЕР:

Например, вы хотите, чтобы прибор передавал данные на сервер 3 раза в неделю: в понедельник, среду и пятницу, в 15:00:

1. Выберите тип расписания - **Недельное**.
2. В строке **Дни недели** отметьте галочками **ПН**, **СР** и **ПТ**.
3. В строке **Час передачи** впишите **15**.
4. Нажмите кнопку **Записать настройки** для записи изменений в УСПД.

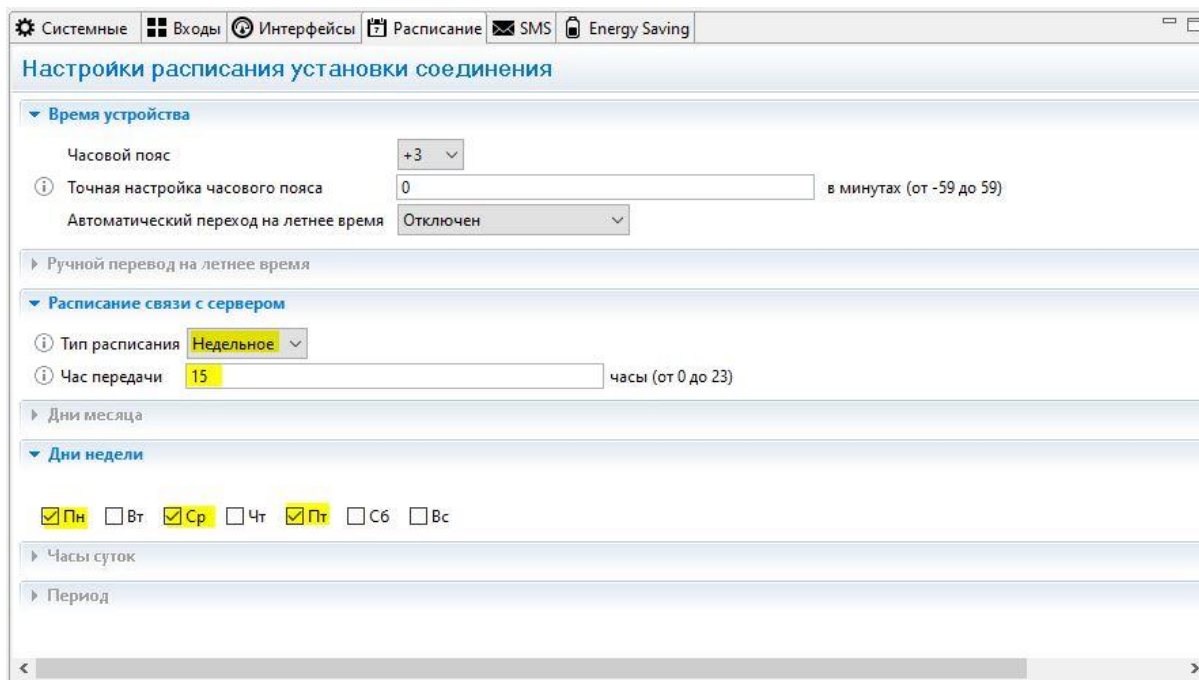


Рис. 23. Настройка расписания "Недельное".

При выборе типа расписания **Месячное**, чтобы данные были переданы в полном объеме 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, по одной в час). Если данные не будут переданы в указанное время (**Час передачи**) или будут переданы не полностью, УСПД произведет дополнительные попытки соединения в течение дня. Возможные значения: 1 – 24.
- ✓ **Количество дней для повторной передачи** — количество дней после дня передачи, в течение которых устройство будет пытаться установить соединение, если попытки передачи в день выхода на связь были неудачными (по умолчанию – 1). Возможные значения: 1 – 10.

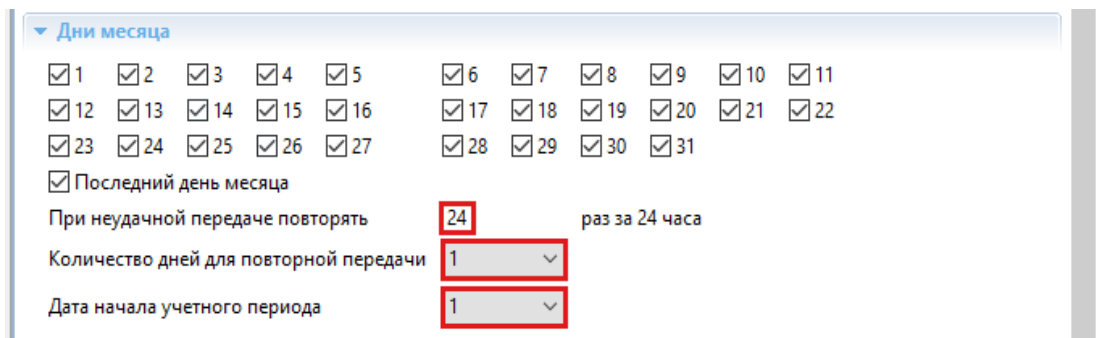


Рис. 24. Настройка расписания.

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 для повторной передачи**:
 - Если значение параметра **Количество дней для повторной передачи** равно 1, то SMS отправляется в любом случае в день **Даты начала учётного периода**.
 - Если значение параметра **Количество дней для повторной передачи** больше 1, то SMS отправляется на второй день после **Даты начала учётного периода** и только в том случае, если не удалось отправить все данные в течение первого дня.

Для типа расписания **Часовое** можно выбрать периоды передачи:

- Каждые 5 минут,
- Каждые 10 минут,
- Каждые 15 минут,
- Каждые 20 минут,
- Каждые 30 минут.

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. По умолчанию опция выключена. Чтобы активировать функцию:

1. Поставьте флажок **Включить передачу SMS**.
2. В строке **Номер для отправки сообщений** укажите номер, на который будут отправляться сообщения.
3. Сохраните изменения кнопкой **Записать настройки** 

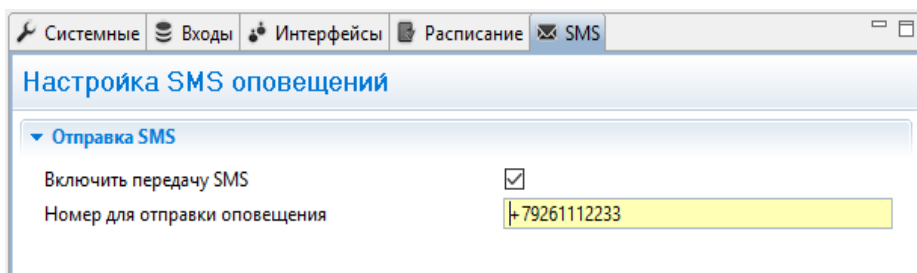


Рис. 25. RTU Configuration Tool. Настройка SMS оповещений.

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

Настройка режима энергопотребления при переключении питания на батарею

В УСПД RTU602 предусмотрена возможность питания от батареи 3200мА при отключении внешнего питания. В целях экономии заряда и увеличения срока работы батареи вы можете настроить параметры режима энергопотребления, которые автоматически будут активированы при переключении питания на батарейное.

Чтобы настроить режим энергопотребления:

1. На вкладке **Energy Saving** в меню **Управление питанием** вы можете настроить отключение выходов питания 5В, 7.5В и 12В при переходе на батарейное питание. Для этого установите флажок в соответствующем поле.

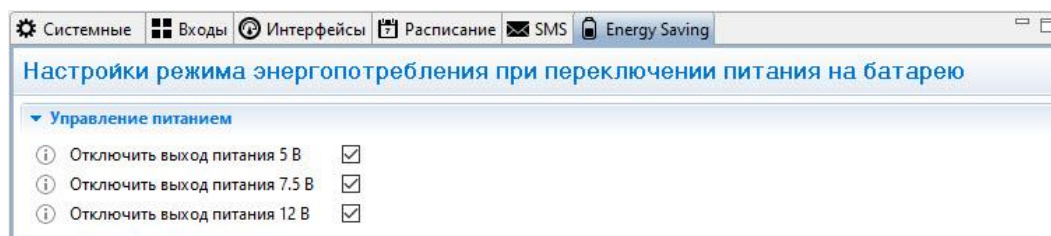


Рис. 26. RTU Configuration Tool. Отключение выходов питания.

2. Если какой-либо из входов УСПД работает в режиме «**Токовая петля**» и питание на него подается от выходов 7.5В и 12В УСПД, вам необходимо включить и настроить еще одну функцию – **Период опроса входа «Токовая петля» при батарейном питании**: никогда, измерение каждые 15 минут, измерение каждые 30 минут, измерение каждые 60 минут.

В этом случае даже если выходы 7.5В и 12В будут отключены (установлены флажки), они будут принудительно включаться для подачи питания на токовые входы с заданной периодичностью.

При питании датчика «Токовая петля» от внешнего источника рекомендуем выключить подачу питания на выходы 7.5В и 12В для экономии заряда батареи.

3. Настройте расписание выхода УСПД на связь с сервером при питании устройства от батареи:
 - Установите флажок **Включить особое расписание при питании от батарейки**.
 - В поле **Тип расписания** выберите необходимую вам периодичность соединения с сервером: суточное, недельное, месячное или часовое.
 - В зависимости от выбранного типа укажите часы (**Часы суток**), дни недели (**Дни недели**), числа месяца (**Дни месяца**) или период времени (**Период**), в которые прибор должен выходить на связь.
 - В строке **Час передачи** укажите время выхода на связь в заданные дни (по умолчанию — 08.00, действует только для типов расписания **Месячное** и **Недельное**). Время срабатывания задаётся в формате hh (hh – часы, минуты не задаются). Возможные значения: от 00 до 23.
 - Для записи изменений в УСПД нажмите кнопку **Записать настройки**.

Настройки режима энергопотребления при переключении питания на батарею

Управление питанием

- Отключить выход питания 5 В
- Отключить выход питания 7.5 В
- Отключить выход питания 12 В
- Период опроса входа "Токовая петля" при батарейном питании

Расписание связи с сервером

- Включить особое расписание при питании от батарейки
- Тип расписания
- Час передачи часы (от 0 до 23)

Дни месяца

Дни недели

Часы суток

Период

- Период передачи при часовом расписании

Рис. 27. RTU Configuration Tool. Настройка расписания при питании устройства от батареи.

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** (иконка «гаечный ключ») → **Перезагрузить устройство**.

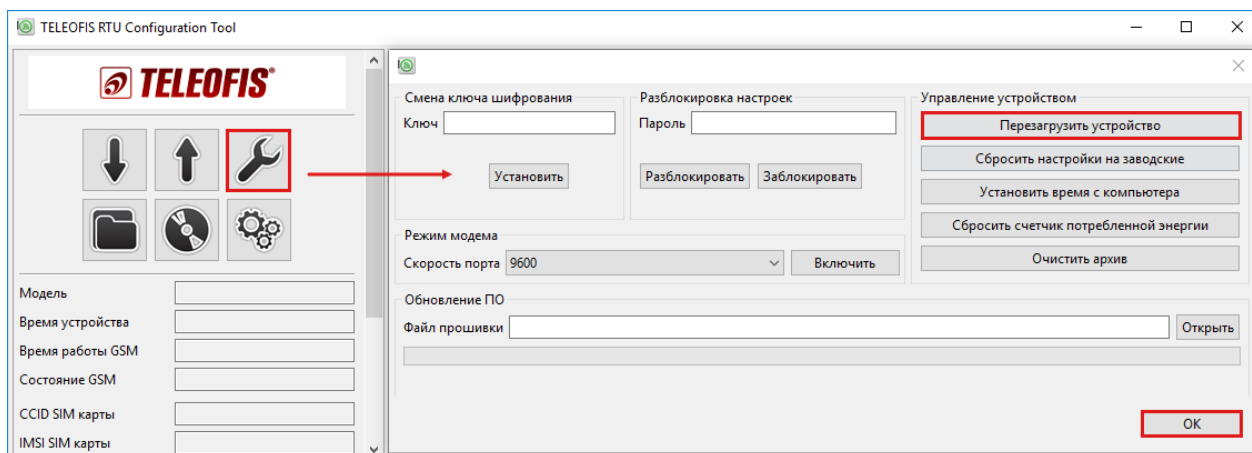


Рис. 28. Программная перезагрузка УСПД RTU602.

- **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 спящий режим.

Сброс настроек на заводские значения производится с помощью программы RTU Configuration Tool в меню **Сервисные функции** → **Сбросить настройки на заводские**.

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** («гаечный ключ») на панели управления (1).
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.

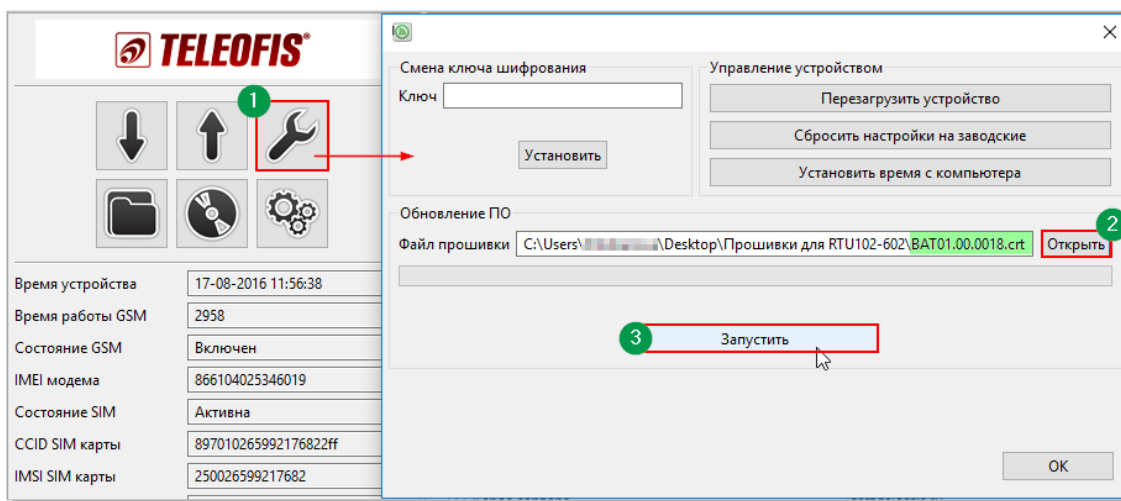


Рис. 29. Обновление прошивки УСПД RTU602.

4. 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 09:30 до 18:00 (по московскому времени).

Приложение 1. Параметры телеметрии: описание

На сервере <https://телеметрия.рф> в меню УСПД → Данные телеметрии при двойном нажатии на любую строчку выводится пакет телеметрии со значениями всех параметров УСПД на момент выхода на связь. Описание параметров дано в Таблице 9.

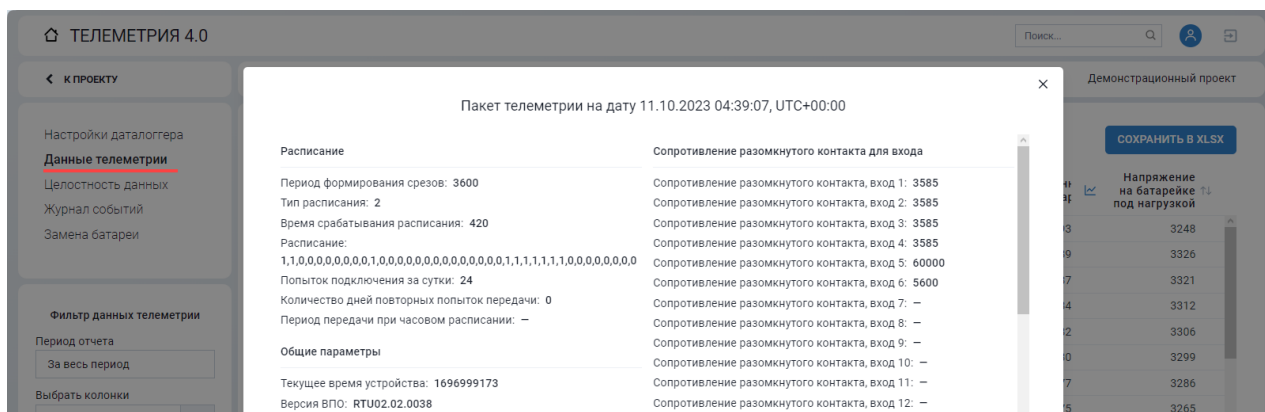


Рис. 30. Данные телеметрии.

Таблица 9. Параметры телеметрии.

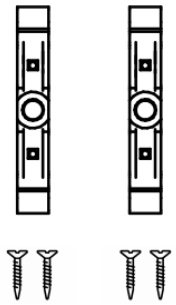

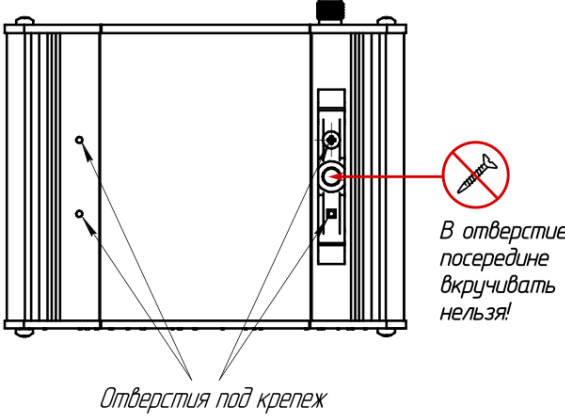



Параметр	Описание
Общие параметры	
Текущее время устройства	Дата и время внутренних часов УСПД на момент сеанса связи (в формате epoch, для преобразования используйте конвертер). Время выхода дано в UTC (всемирное время). Для корректировки см. параметр Часовой пояс.
Версия ВПО	Текущая установленная версия внутреннего программного обеспечения (прошивки) УСПД.
Часовой пояс	Например, если значение = 3, считайте UTC + 3
Автоматический переход на летнее время	0 – выкл., 1 – вкл.
Температура процессора	Значение в десятых долях градуса 326 = 32,6°C
Имя модели	Кодовое обозначение названия модели
Разница летнего времени в минутах	Значение в минутах
Время начала летнего времени в секундах	Значение в секундах
Время конца летнего времени в секундах	Значение в секундах
Месяц начала летнего времени	Месяцы: 1-12
Неделя начала летнего времени	Недели: 1-4, 5-последняя
День недели начала летнего времени	День недели: 0-6
Месяц конца летнего времени	Месяцы: 1-12
Неделя конца летнего времени	Недели: 1-4, 5-последняя
День недели конца летнего времени	День недели: 0-6
Точная подстройка часового пояса	Значение в минутах: от -59 до 59
Батарея	
Моточасы (секунды)	Время работы GSM (в секундах)
Напряжение на батарейке	В милливольтках (мВ)
Напряжение на батарейке под нагрузкой	Напряжение при подключении резистора депассивации (в милливольтках (мВ))
Напряжение батареи после включения модема	В милливольтках (мВ)

Параметр	Описание
Израсходованная емкость батареи	Расход емкости батареи (в мА*ч)
Количество перезагрузок от просадки питания	<p>Данный параметр необходимо отслеживать в том случае, если устройство работает от батареи. При низком заряде батареи либо если устройство длительное время не выходило на связь, толщина пассивационной пленки на батарее увеличивается и происходит проседание напряжения батареи (до 2В). Мощности батареи становится недостаточно для включения модуля сотовой связи, в результате чего УСПД незапланированно перезагружается. После 10 таких рестартов модем перестает включаться, то есть устройство продолжает считать импульсы, но не устанавливает соединение и не передает данные. Это является энергосберегающей опцией для предотвращения потери данных архива.</p> <p>Чтобы вывести УСПД из данного режима, необходимо заменить батарею, а затем нажать кнопку SB для сброса счётчика перезагрузок.</p>
Источник питания	0 – батарея 1 – источник внешнего питания (230В или 12В)
Количество дней между сеансами депассивации	1–31 день (по умолчанию – 1 день).
Уровень напряжения завершения депассивации	Значение напряжения, при достижении которого сеанс депассивации прекращается. Диапазон значений: 3000...3700мВ (по умолчанию – 3300мВ).
Максимальное время депассивации	0..3600 секунд. 0 - депассивация не проводится.
Счетчик времени депассивации	Счетчик накопительный, аналогичен счетчику моточасов, отображает суммарную длительность сеансов депассивации.
Расписание	
Период формирования срезов	3600 – часовые (1р/час) 1800 – получасовые (1р/30 мин) 300 – пятиминутные (1р/5 мин) * изменения не сохранены в УСПД
Тип расписания	0 – суточное, 1 – недельное, 2 – месячное, 3 – часовое
Время срабатывания расписания	В минутах от начала суток (от 00.00) Например: 480 = 08.00 утра
Расписание	<p>Расписание выходов на связь (в месяц). Например: 1,0,0,1...0 0 – передача выкл., 1 – передача включена.</p> <p><u>Для расписания Суточное:</u> действительны первые 24 значения, которые соответствуют часам суток (1 – 00 ч., 2 – 01 ч., 3 – 03 ч. и т. д.)</p> <p><u>Для расписания Недельное:</u> действительны первые 7 значений, которые соответствуют дням недели (1 – понедельник, 2 – вторник и т. д.)</p> <p><u>Для расписания Месячное:</u> действительны 32 значения: 1-31 – числа месяца, 32 – последний день месяца</p>
Попыток подключения за сутки	Количество попыток передачи данных в день выхода на связь (от 1 до 24 попыток)
Количество дней повторных попыток передачи	<p>Количество дней, в течение которых УСПД будет пытаться выйти на связь в случае неудачных попыток соединения (от 1 до 10 дней).</p> <p>Например: 0 = 1 день (текущий день), 1 = 2 дня (текущий + следующий) и т.д.</p>
Период передачи при часовом расписании	Период выхода на связь при выборе часового расписания (0 - 5 мин., 1 - 10 мин., 2 - 15 мин., 3 - 20 мин., 4 - 30 мин.)

Параметр	Описание
Связь	
CCID активной SIM-карты	Серийный номер активной SIM-карты
Уровень сигнала сети	Уровень мощности излучения сигнала в сети GSM: 0 – -115 дБ и < 1 – -111 дБ 2...30 – -110...-54 дБ 31 – -52 дБ и > 99 – нет сигнала
Оператор мобильной сети	Оператор сети активной SIM-карты
Диапазон GSM	Возможные значения для модуля SIM800C: GSM – 850МГц, EGSM – 900МГц, DCS – 1800МГц, PCS – 1900МГц
Качество сети NB-IoT	Пример: -808,-777,230,199168,0,167,3754,1,-108 Значение качества сигнала подробно описано в документе «УСПД TELEOFIS RTU. Протокол передачи данных»
NB-IoT Band	Диапазон работы сети NB-IoT, значение в битах <i>(только для устройств NB-IoT)</i>
Разрешенные сети SIM1	Список сетей, в которых модем может регистрироваться на SIM-карте 1. Каждый бит – определенная сеть: 0 – сеть NB-IoT, 1 – сеть M1, 2 – сеть GSM <i>(только для устройств NB-IoT)</i>
Разрешенные сети SIM2	Список сетей, в которых модем может регистрироваться на SIM-карте 2. Каждый бит – определенная сеть: 0 – сеть NB-IoT, 1 – сеть M1, 2 – сеть GSM <i>(только для устройств NB-IoT)</i>
Тип сети	тип текущей сети, в которой зарегистрировался модем: 0 - нет регистрации, 1 - NB1, 2 - M1, 3 - GSM <i>(только для устройств NB-IoT)</i>
Входы	
Значение счетчика по входу (1-4)	Накопленное на текущий момент количество импульсов на входе
Активный уровень входа (1-4)	0 – разомкнуто, 1 – замкнуто
Сопrotивление разомкнутого контакта (1-4)	Установленное значение в Омах
Сопrotивление замкнутого контакта (1-4)	Установленное значение в Омах
Сопrotивление на входах	Измеренное на момент выхода на связь значения сопротивления на входах, в Омах
Состояние входа	0 — лог.0; 1 — КЗ; 2 – обрыв; 3 — лог .1
Тип входа (1-4)	0 – счётный 1 – сигнальный 2 – датчик протечки 3 – датчик температуры 4 – датчик вскрытия 5 – выключен 6 – датчик DS18B20 (1-Wire) 7 – счётчик моточасов 8 – высокочастотный счётчик (ВЧ счётчик) 9 – токовая петля 10 – счётчик газа СГМ 11 – датчик газа CO2
Другие	
Массив показаний счётчиков	Например, “793,9,7,9” – накопленное количество импульсов на каждом из 4 входов

Параметр	Описание
Состояние режима обучения	0 – выключено, 1 – включено
Состояние всех выходов (1-8)	0 – значение на входе меньше минимального порогового 1 – значение на входе больше заданного порогового минимального, но меньше заданного порогового максимального значения 2 – больше заданного порогового максимального значения
Период опроса входа «Токвая петля» при батарейном питании	0 – никогда, 1 – 15 минут, 2 – 30 минут, 3 – один час
Выбор типа протокола для подключения	0 - TCP, 1 – UDP
Используемый тип модема	0 - модем не определен, 1 - SIM800C, 2 - SIM7020E

Приложение 2. Инструкция по монтажу креплений Н и V

<p>1. Приготовьте крепления Н (в комплекте):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 х пластиковых крепления на DIN-рейку • 4 х самореза. 	<p>2. Зафиксируйте саморезы в креплении</p> <p>С помощью крестообразной отвертки вкрутите саморезы в отверстия креплений (под углом 90°) – так, чтобы острые концы саморезов слегка выступали из крепления.</p>
	
<p>3. Прикрутите крепления к корпусу УСПД</p> <p>Приложите крепления с саморезами к отверстиям на корпусе устройства и вкрутите саморезы до упора.</p>	<p>4. Проверьте плотность креплений</p> <p>Проверьте, чтобы крепления были плотно и ровно прикручены к корпусу.</p>
 <p><i>Отверстия под крепеж</i></p> <p><i>В отверстие посередине вкручивать нельзя!</i></p>	
<p>Аналогичным образом устанавливается крепление V (одинарное пластиковое на DIN-рейку)</p>	
 <p>Крепление Н</p>	 <p>Крепление V</p>