



Устройства сбора и передачи данных
(УСПД) GPRS | NB-IoT TELEOFIS

RTU810, RTU811, RTU820, RTU821



Руководство пользователя

Устройства сбора и передачи (УСПД) GPRS | NB-IoT TELEOFIS RTU810, RTU811, RTU820, RTU821

Руководство пользователя (редакция документа 2.02 от 2023-05-17)

Руководство предназначено для лиц, осуществляющих установку, подключение, настройку и техническое обслуживание промышленных устройств сбора и передачи данных TELEOFIS серии RTU8xx (далее — УСПД). Руководство содержит сведения о назначении, конструкции, технических параметрах, подключении и настройке терминалов.

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

Требования безопасности.....	4
Обзор изделия	5
Назначение.....	5
Внешний вид.....	6
Технические характеристики	8
Измерительные каналы УСПД.....	9
Типы входов для подключения счетчиков	9
Типы входов для подключения датчиков.....	10
Режимы работы УСПД.....	14
Индикация.....	15
Синхронизация даты и времени.....	15
Сбор и хранение информации	16
Алгоритм выхода УСПД на связь	16
Работа SIM-карт.....	16
Работа в сети NB-IoT	16
Начало работы.....	17
Подготовка к работе	17
Установка и подключение.....	17
Обновление встроенного ПО.....	23
Приложение 1. Код модели УСПД TELEOFIS RTU8xx.....	24
Приложение 2. Модельный ряд УСПД TELEOFIS RTU8xx.....	25

Требования безопасности

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с данным руководством по эксплуатации и требованиями безопасности.



ВНИМАНИЕ!

- Эксплуатация устройства, включая ремонт и тестирование, должны выполняться в соответствии с эксплуатационной документацией и только квалифицированным персоналом, прошедшим специальное обучение.

Диапазон входных напряжений:

RTU8xx: 7-30В DC

RTU8xx-C: 100-240В AC, 50Гц

Осторожно: подача напряжения, выходящего за пределы рабочего диапазона, может привести к повреждению устройства и аннулированию гарантии на изделие.

- НЕ снимайте крышку устройства для выполнения операций по эксплуатации или обслуживанию УСПД, если подключен активный внешний источник питания. Перед открытием крышки корпуса обязательно **ВЫКЛЮЧИТЕ** внешний источник питания. В целях безопасности после отключения внешнего источника питания подождите 1 секунду, прежде чем открывать крышку корпуса.
- Включайте внешнее питание **ТОЛЬКО** после того, как все цепи подключены, а крышка корпуса УСПД закрыта и надежно прикручена к основанию корпуса.
- Если вам необходимо подключить внешнюю антенну, используйте антенну с корпусом, изолированным от экрана радиочастотного кабеля
- Устройство (антенна) должно быть установлено на расстоянии не менее 20 см от людей или животных.
- НЕ используйте данное устройство во взрывоопасных средах.
- НЕ подвергайте устройство воздействию экстремальных условий окружающей среды – это может привести к повреждению устройства или возгоранию. Используйте каждое изделие в пределах указанных диапазонов рабочей температуры, влажности и температуры хранения.
- НЕ утилизируйте устройство вместе с несортированными бытовыми отходами. Утилизация прибора должна производиться в соответствии с методикой, утвержденной Государственным комитетом РФ по телекоммуникациям, либо обратитесь к поставщику, у которого был приобретен этот прибор.

Обзор изделия

Назначение

УСПД TELEOFIS серии RTU8xx – серия 11-канальных устройств для сбора и беспроводной передачи данных в системах коммерческого и технического учета ресурсов (воды, тепла, газа, электроэнергии).

Серия представлена следующими моделями:

- **RTU810** – УСПД GPRS, установлена внутренняя антенна на разъеме u.FI + разъём SMA(f).
- **RTU811** – УСПД GPRS, антенна не установлена. Антенные разъёмы u.FI и SMA(f).
- **RTU820** – УСПД NB-IoT, установлена внутренняя антенна на разъеме u.FI + SMA(f).
- **RTU821** – УСПД NB-IoT, антенна не установлена. Антенные разъёмы u.FI и SMA(f).



Каждая модель имеет несколько модификаций, которые отличаются типом питания, резервной батареи, интерфейса RS-485 и конфигурацией SIM. Полное название модификации имеет цифробуквенное обозначение, см. **Приложение 1. Код модели УСПД TELEOFIS RTU8xx** и **Приложение 2. Модельный ряд УСПД TELEOFIS RTU8xx**.

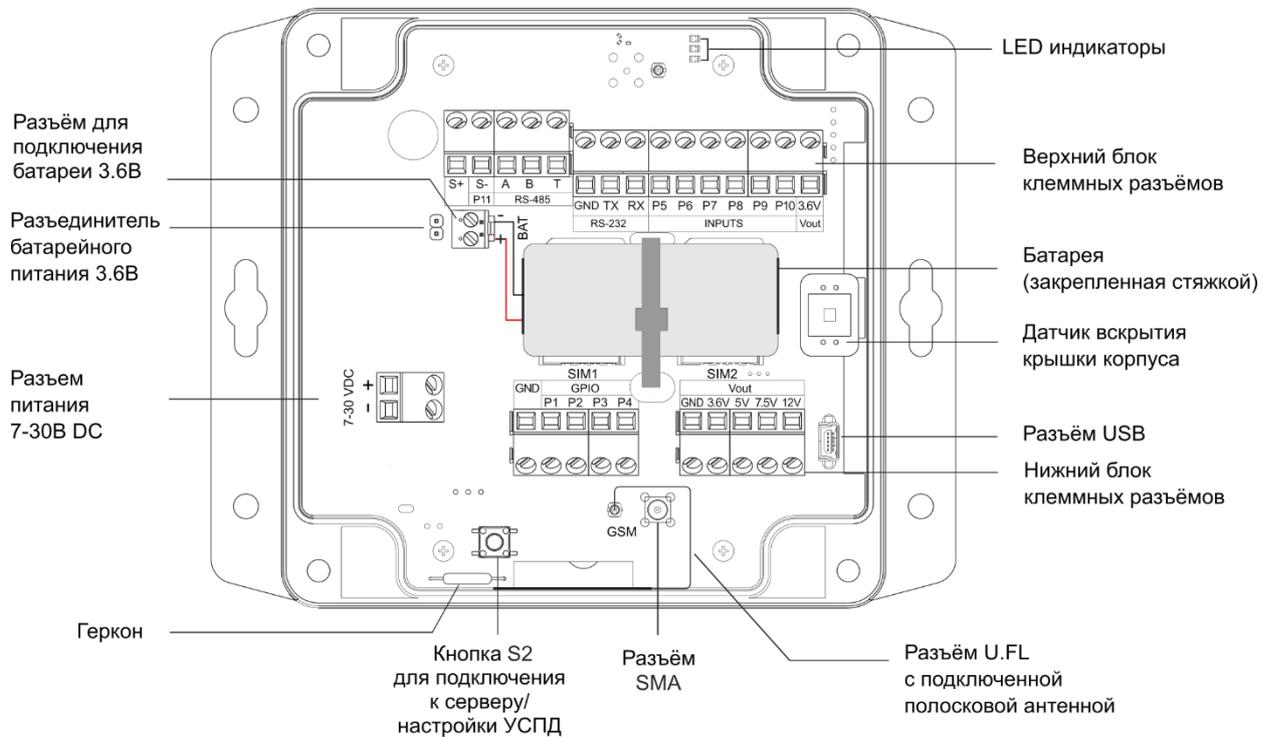
Основные функции и возможности

- Автоматический сбор данных с импульсных счётчиков, в том числе, NAMUR и высокочастотных счётчиков электроэнергии (11 счетных каналов).
- Дистанционный мониторинг датчиков (протечки, температуры, магнитного поля, 4-20мА) с оперативной отправкой уведомлений о срабатывании на сервер.
- Хранение данных в энергонезависимой памяти УСПД и на сервере.
- Передача данных на сервер диспетчеризации <https://телеметрия.пф> по сетям сотовой связи GPRS или NB-IoT по расписанию, по нажатию кнопки, по событию на объекте.
- Выходы для питания внешних устройств: 3.6В (x2), 5В, 7.5В, 12В.
- Контроль целостности импульсных входов на отсутствие КЗ/обрыва (схема NAMUR).
- Последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485 для подключения счетчиков, контролеров СКУД, ПЛК и т.д.
- Поддержка программной настройки частоты опроса входа: 2Гц/20Гц/100Гц.
- Два SIM-слота для резервирования канала связи.
- Настройка УСПД: через ПК с помощью программы [RTU Configuration Tool](#) и дистанционно – через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.пф>.
- Автоматическая регулярная синхронизация даты и времени.
- Герметичный корпус со степенью защиты IP65 для эксплуатации УСПД в помещениях с повышенным уровнем влажности и пыли.

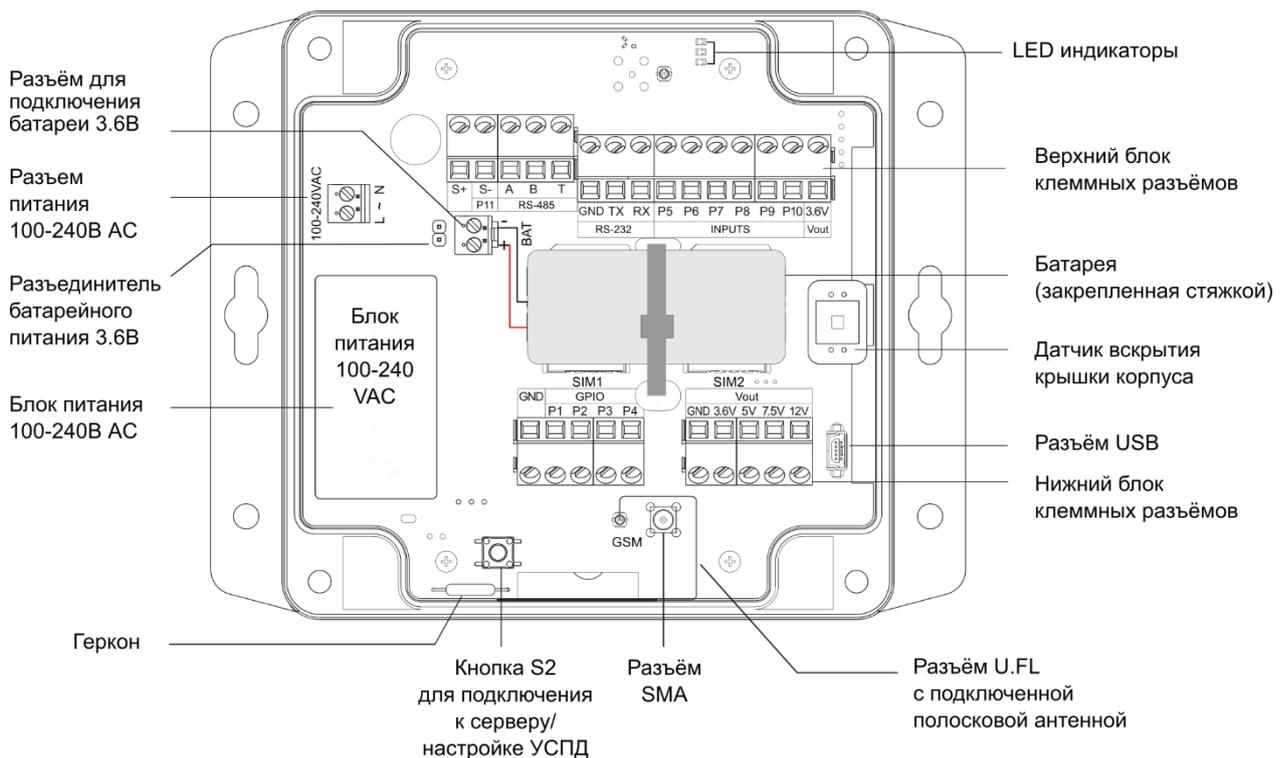
Внешний вид

УСПД RTU8xx представляет собой одноплатное микроконтроллерное устройство в герметичном пластиковом корпусе IP65. Описание кнопок и разъёмов дано ниже.

RTU8xx (питание - 7-30В DC)



RTU8xx (питание – 100-240В AC)



Контакты клеммных разъемов

Разъём	Контакт	Описание	
Верхний блок клеммных разъемов			
J8 (2-pin) ¹	S+	Вход для подключения датчика протечки, "+"	
	P11 S-	Счётный вход / Вход для подключения датчика протечки, "-"	
J9 (3-pin) ¹	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, «В-»)	
J18 (2-pin) ¹	RS-232 GND	Сигнальная земля	
J3 (2-pin) ¹	TX	Выход данных TX интерфейса RS-232	
	RX	Вход данных RX интерфейса RS-232	
J4 (3-pin) ¹	INPUTS	P5	Универсальный счётный/сигнальный вход 5
		P6	Универсальный счётный/сигнальный вход 6
		P7	Универсальный счётный/сигнальный вход 7
		P8	Универсальный счётный/сигнальный вход 8
		P9	Универсальный счётный/сигнальный вход 9
J5 (3-pin) ¹	P10	Универсальный счётный/сигнальный вход 10	
	Vout	3.6V	Выход питания 3.6В для внешних датчиков
Нижний блок клеммных разъемов			
J2 (3-pin) ¹	GPIO	GND	Сигнальная земля
		P1	Универсальный вход/выход 1
		P2	Универсальный вход/выход 2
		P3	Универсальный вход/выход 3
J1 (2-pin) ¹		P4	Универсальный вход/выход 4
J14 (2-pin) ¹	Vout	GND	Сигнальная земля
		3.6V	Выход питания 3.6В для внешних датчиков
J15 (3-pin) ¹		5V	Выход питания 5В для внешних датчиков
		7.5V	Выход питания 7.5В для внешних датчиков
		12V	Выход питания 12В для внешних датчиков

Контакты клеммных разъемов питания

Разъем	Контакт	Описание	
Клеммный разъем питания 7-30 VDC			
J13 (2-pin) ¹	7-30 VDC	+	7-30 VDC положительный вход
		-	7-30 VDC отрицательный вход
Клеммный разъем питания 100-240 VAC			
J12 (2-pin) ²	100-240 VAC	N	Вход Neutral питающего напряжения 100-240В AC
		L	Вход Line сетевого питающего напряжения 100-240В AC
Клеммный разъем батарейного питания 3.6V			
J10 (2-pin) ³	BAT	-	Отрицательный ввод батарейного питания
		+	Положительный ввод батарейного питания

¹ Тип разъёма – винтовой клеммный блок (шаг – 5.08 мм).

² Тип разъёма – винтовой клеммный блок (шаг – 5.08 мм).

³ Тип разъёма – винтовой клеммный блок (шаг – 3.81 мм).

Технические характеристики

	RTU81x GPRS	RTU82x NB-IoT
ПАРАМЕТРЫ МОДУЛЯ СВЯЗИ		
Стандарт связи	GSM/GPRS	LTE NB-IoT
Диапазоны	GSM 900/1800 МГц	LTE NB-IoT Bands 1/2/3/4/5/8/12/13/17/18/19/20/25/26/28/66/70/71
Скорость передачи	85.6 Кбит/сек (DL/UL)	150 Кбит/сек (DL), 100 Кбит/сек (UL)
Протокол передачи данных	TCP	UDP
ПИТАНИЕ		
Основной источник питания	7-30В DC (опционально – 100-240В AC 50 Гц)	
Резервный источник питания	Батарея LiSOC12 3.6В. Емкость:13000 мАч (по умолчанию), 3500 мАч,19000 мАч	
Ток потребления	В режиме измерения: 10 мкА (при частоте опроса 2 Гц), 40 мкА (при частоте опроса 20 Гц, 100 Гц). В режиме передачи данных: 150 мА (GPRS), 36 мА (NB-IoT)	
Макс. выходная мощность	5 Вт	3 Вт
ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ		
Универсальные (GPIO)	x4. Типы поддерживаемых устройств: P1–P4: счётчик импульсов (СИ), высокочастотный СИ (до 5кГц), NAMUR; сигнальный, датчик температуры, датчик протечки, датчик вскрытия, счетчик моточасов, токовый 4-20мА, датчик 1-Wire TELEOFIS DT-14, датчик DMT-12	
Счетные каналы	x7. Типы поддерживаемых устройств: P5–P10: счётчик импульсов (СИ), высокочастотный СИ (до 5кГц), NAMUR, сигнальный, датчик протечки, датчик вскрытия, датчик DMT-12 P11: счетчик импульсов (СИ), датчик протечки	
Ед. измеряемой величины	импульс, Ом, °С, мА, ppm	
Диапазон счёта импульсов	0 - 2 ³²	
Частота опроса входа	2 Гц: Мин. длительность импульса - более 500 мс. Макс. частота импульсов на входе канала – 1Гц 20 Гц (по умолчанию): Мин. длительность импульса - более 50 мс. Макс. частота импульсов на входе канала - 10Гц 100 Гц: Мин. длительность импульса - более 10 мс Макс. частота импульсов на входе - 50 Гц.	
Время установки раб. режима датчиков типа «Токовая петля»	60 секунд	
Пределы относит. допускаемой погрешности счёта импульсов	±0,01%	
Состояние входов	замкнутое/разомкнутое/КЗ/обрыв	
Диапазон измерения сопротивления на входе	0–100 кОм Линия исправна: датчик разомкнут – 3-100 кОм, датчик замкнут – 1-3 кОм Линия неисправна: линия в обрыве – более 10 кОм, КЗ – 0-1кОм	
ДРУГИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ И РАЗЪЕМЫ		
Выходы питания	3.6В (x2), 5В, 7.5В, 12В	
Датчик вскрытия корпуса	Есть (кнопка)	
Последовательные порты	1 x RS-232 (сигналы: RX, TX, GND). 1 x RS-485 (сигналы: А, В, Т). Скорость передачи – 19200 бит/сек (8N1)	
USB	1 x mini-USB B	
Слот для SIM-карт	2 x mini-SIM (2FF)	
Антенна/антенный разъём	RTU8x1: разъём u.FI + разъём SMA(f) RTU8x0: внутренняя полосковая антенна на разъёме u.FI + разъём SMA(f)	
НАСТРОЙКА РАБОТЫ УСПД ПО УМОЛЧАНИЮ		
Срез данных	один раз/час	
Передача показаний	один раз/сутки, с 8.00 до 9.00	

	RTU81x GPRS	RTU82x NB-IoT
IP-адрес: порт сервера	amr.teleofis.ru:10002	37.228.115.98:10003
Код PLMN (имя сети оператора)	–	25002
Синхронизация времени	каждый раз при подключении к серверу	
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
Габариты корпуса	145 x 115 x 55 мм	
Вес	не более 530 гр	
Корпус	ABS-пластик, IP65	
Глубина архива	10 лет (при часовых срезах)	
Среднее время сеанса связи	60 сек (GSM), 40 сек (NB-IoT)	
Точность хода часов	±5 сек/сут	
Температура эксплуатации	-20...+50°C Срок службы батареи может сократиться при эксплуатации устройства при температуре ниже 0°C	
Средний срок службы	10 лет	
Наработка на отказ	110 000 часов	

Измерительные каналы УСПД

RTU8xx имеют 11 измерительных каналов (входов) для подключения счётчиков и датчиков:

- **P1-P4** - независимые линии GPIO;
- **P5-P11** - универсальные счетные входы.

Входы могут быть настроены через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.рф> или с помощью программы конфигурации **RTU Configuration Tool**.

Типы устройств, которые можно подключить к каналам **P1-P11**, даны в таблице ниже:

Тип устройства (тип входа)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Счетчик импульсов (СИ)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	•
Высокочастотный СИ (до 5кГц)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Сигнальный	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Датчик протечки	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	√
Датчик температуры DMT-12	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Датчик моточасов	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Датчик вскрытия корпуса	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	–
Датчик температуры DT-14	•	•	•	•	–	–	–	–	–	–	–
Токовый датчик (4-20 мА)	•	•	•	•	–	–	–	–	–	–	–

• – типы поддерживаемых устройств для данного входа
 √ – тип устройства, настроенного на данном входе по умолчанию
 – – типы устройств, не поддерживаемые на данном входе

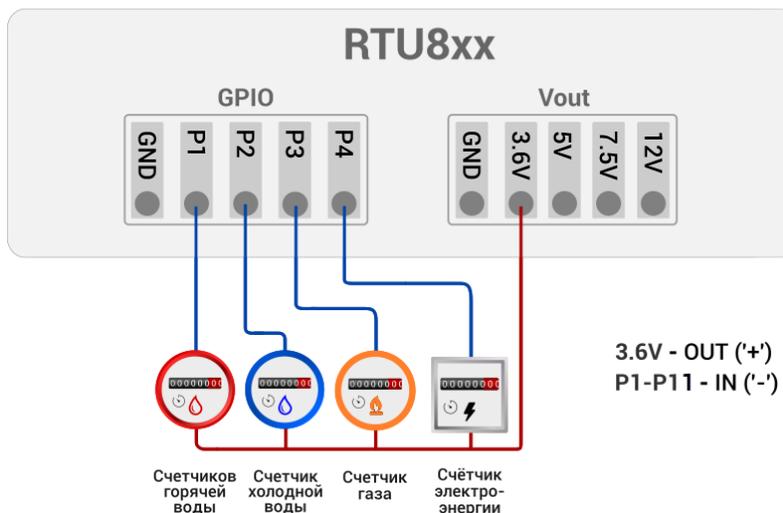
Типы входов для подключения счетчиков

В УСПД можно настроить следующие типы входов для подключения счетчиков:

- **Счётный** – тип входа, используемый при подключении к УСПД импульсных герконовых счётчиков, а также счётчиков с выходом NAMUR. Входы настроены на подключение счётчиков с частотой следования импульсов на выходах до 100Гц.
- **Высокочастотный счётчик (или ВЧ счётчик импульсов)** – тип входа, используемый при подключении к УСПД счетчиков с частотой опроса входа более 100 Гц и до 5кГц.

Подключение. Пример возможного подключения счётчиков к УСПД дан на схеме ниже. Один провод счётчика подключают к одному из входов P1–P11 ("–"). Другой провод соединяют с одним из выходов питания 3.6В – 3.6V ("+"). Полярность проводов при подключении не важна.

Схема подключения счетчиков к УСПД



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

- замкнутое и разомкнутое – для счётчиков с герконовым выходом.
- замкнутое, разомкнутое, короткое замыкание (КЗ), обрыв – для счётчиков NAMUR.



ВНИМАНИЕ:

- При настройке УСПД необходимо выбрать тип входа: **Счётчик импульсов** или **ВЧ счётчик импульсов**.
- Для типа входа **Счётчик импульсов** необходимо настроить пороговые значения сопротивления на входе. Для типа входа **ВЧ счётчик импульсов** пороговое значение сопротивления выставлять не нужно - оно настроится автоматически.
- **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.

Типы входов для подключения датчиков

В УСПД можно настроить следующие типы входов для подключения датчиков:

- **Сигнальный** – тип входа, используемый при подключении к УСПД двухпроводных датчиков, измеряющих сопротивление для передачи сигнала (датчиков температуры, протечки, магнитного воздействия и пр.). Пороговые значения 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](#).

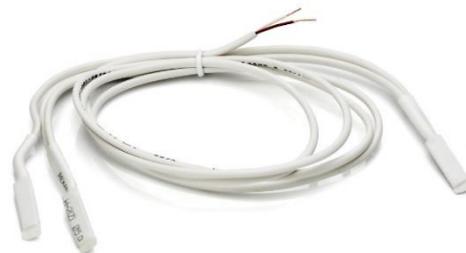
Датчик контролирует два состояния на входе: разомкнутое и замкнутое. По умолчанию для входа настроено пороговое значение сопротивления 60 кОм. При достижении порога сопротивления ниже 60 кОм (попадании на датчик влаги) УСПД отправит на сервер сообщение об аварии «*Обнаружена протечка*».



Подключение. Датчик имеет двухпроводную схему подключения: один провод подключается к любому из контактов **P1-P11** (“-”), а второй – к контакту **3.6V** (“+”). Полярность при подключении не важна. Пластина размещается в месте наиболее вероятного возникновения протечек.

- **Датчик температуры и магнитного воздействия (DMT-12)** – тип входа, используемый при подключении к УСПД магнитного-температурного датчика [TELEOFIS DMT-12](#).

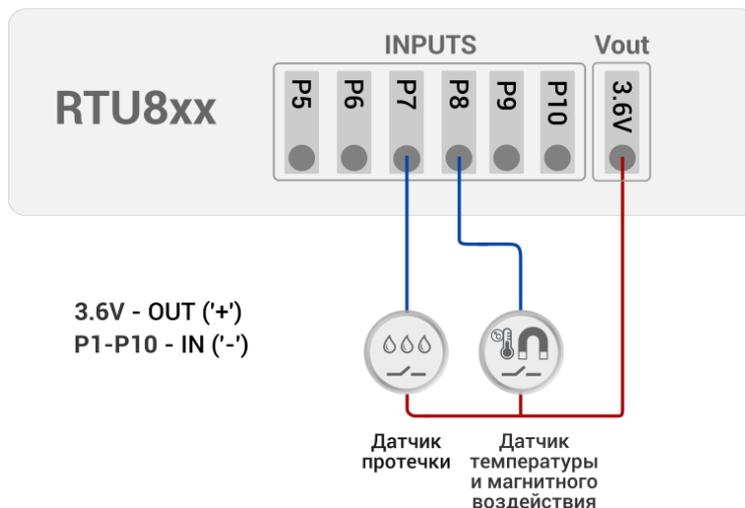
Датчик **DMT-12** предназначен для измерения температуры поверхности трубы и определения воздействия магнитного поля на счётчики. Выполнен в виде трех последовательно соединённых узлов:



- *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.

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 **P1-P10** (“-”), а второй – к контакту **3.6V** (“+”). На один счётчик воды предусмотрен один датчик DMT-12.

Схема подключения датчиков к УСПД



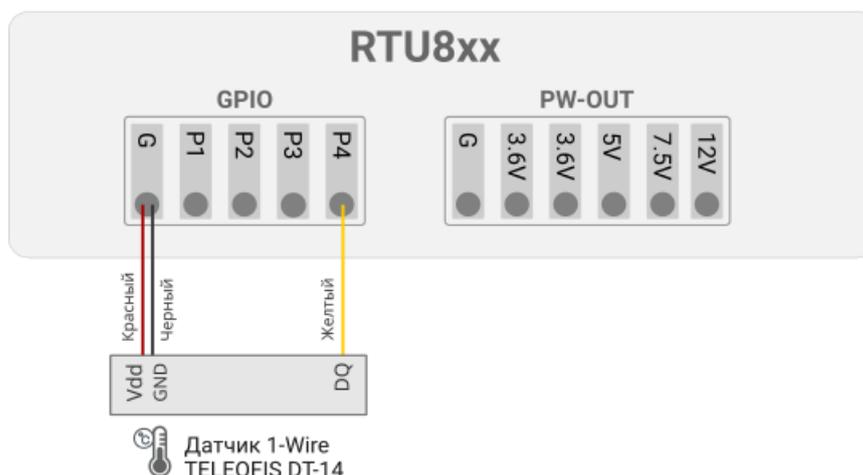
- Датчик температуры DT-14 (датчик DS18B20) – тип входа, используемый при подключении к УСПД датчика температуры 1-Wire [TELEOFIS DT-14](#).

Датчик преобразует температуру в цифровой сигнал и передает данные на УСПД по интерфейсу 1-Wire. УСПД делает замеры температуры каждые 5 минут и по расписанию передает на сервер сформированные за время последнего среза значения: текущую температуру и среднее значение на момент среза.



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 **P1-P4**. Питание датчик получает от линии данных (в «паразитном» режиме).

Схема подключения датчика 1-Wire

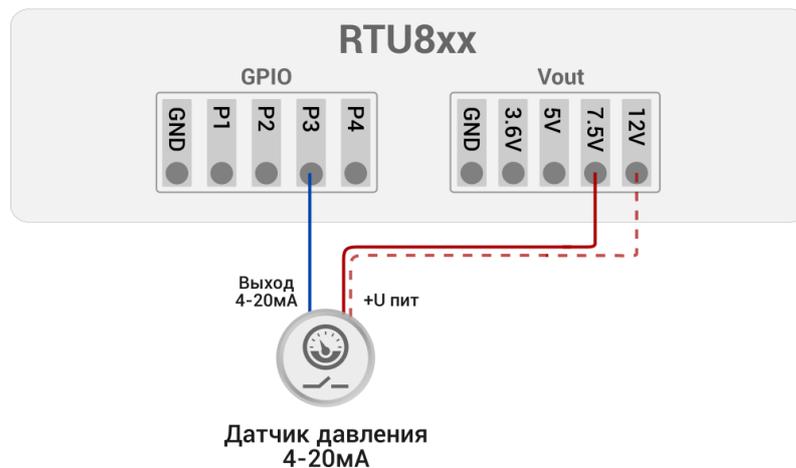


- **Токовый** – тип входа, используемый при подключении к УСПД токовых датчиков 4...20мА. При выборе данного типа на входе включается нагрузочный резистор номиналом 100 Ом, а также происходит автоматическое включение выходов **12V** и **7.5V** клеммника **PWR** для возможности питания токовых датчиков.

Подключение датчика возможно в соответствии со следующей схемой:

Выход 4-20мА датчика соединяется с любым из входов **P1-P4** УСПД. Вывод +Uпит подключается к одному из выходов УСПД – **7.5V** или **12V** – для питания датчика.

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



Режимы работы УСПД

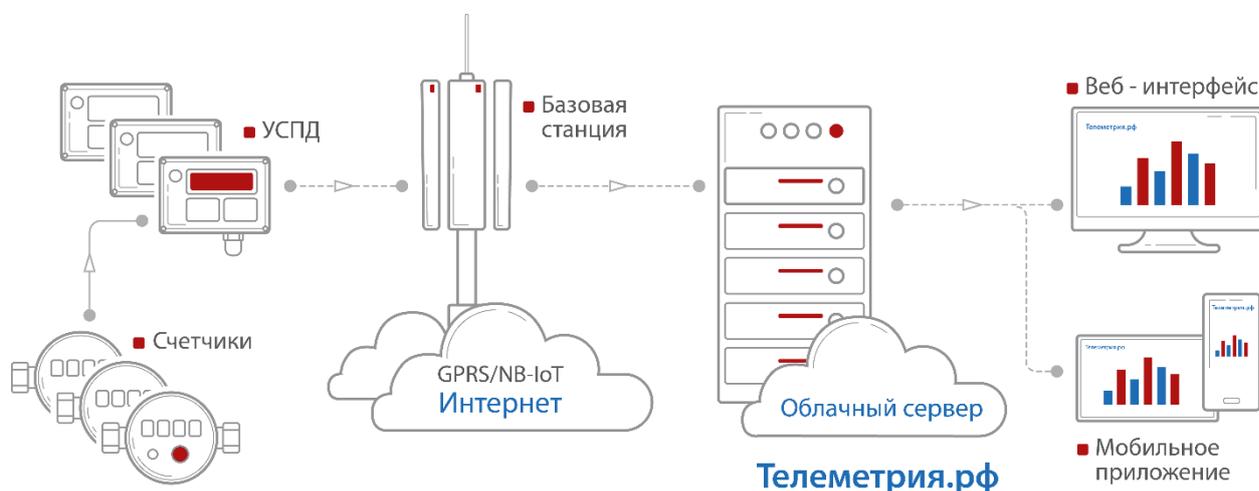
УСПД RTU8xx поддерживают несколько режимов работы:

1. **Дежурный (спящий) режим** - режим *пониженного потребления электроэнергии*, в котором УСПД производит сбор данных с приборов учёта и контролирует состояние входов. В этом режиме УСПД работает основную часть времени.

Внимание! При подключении по USB устройство не уходит в спящий режим.

2. **Режим соединения с сервером и передачи данных** – режим передачи данных от УСПД на сервер диспетчеризации по протоколу TCP. УСПД 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 Телеметрия.рф**. Доступ к серверу осуществляется через веб-интерфейс.



УСПД устанавливает соединение с сервером в следующих случаях:

- По **предустановленному расписанию** для передачи накопленных показаний. Параметр настраиваемый. 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 все данные будут переданы, остаток 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.
- При **включении и перезагрузке УСПД**.
- При **нажатии на кнопку настройки/соединения с сервером (CONNECT)**.
- При **поднесении к корпусу УСПД магнита** - магнит воздействует на встроенный геркон и УСПД отправляет сообщение о событии на сервер.

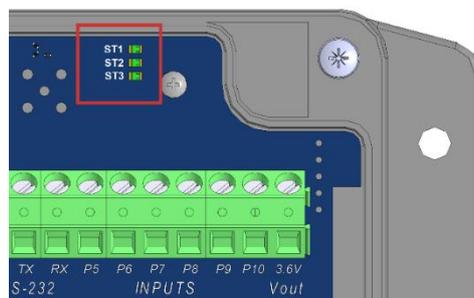
3. Режим настройки

Устройство поставляется с предустановленными настройками, см. [Технические характеристики](#). При необходимости рабочие параметры УСПД можно изменить через веб-интерфейс или через ПК с помощью программы конфигурации **RTU Configuration Tool**.

Индикация

УСПД RTU8xx имеют три светодиодных индикатора:

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



Функция	Состояние	Описание
Подключение внешнего питания	Индикатор ST1 горит непрерывно	Подключено внешнее питание 12В или 230В
	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 / идёт приём-передача данных
	Индикаторы ST2 и ST3 мигают попеременно в течение 3 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>

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, что значительно увеличивает срок службы батареи.
- 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**.

Сбор и хранение информации

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.

Максимальное количество записей при подключении 10 устройств – 90 000.

Алгоритм выхода УСПД на связь

При настройке расписания выход устройства 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.

Работа SIM-карт

УСПД имеет два SIM-слота с возможностью настройки приоритетной карты и поддержкой автоматического переключения между ними при отсутствии связи на одной из карт. Настройка приоритета SIM производится только при подключении УСПД к ПК, в программе **RTU Configuration Tool**. Через веб-интерфейс задать приоритетную SIM-карту нельзя.

Режимы работы SIM:

- **Авто** (по умолчанию) – в этом режиме УСПД производит регистрацию на SIM-карте, сеанс связи на которой был успешно установлен ранее (при первом включении – на SIM1). При неудачной регистрации УСПД автоматически пытается зарегистрироваться на второй SIM. Если сеанс связи прошёл удачно, УСПД остаётся на данной SIM-карте.
- **SIM1/SIM2** - если в качестве активной будет выбрана конкретная SIM-карта, то при неудачном соединении УСПД не будет переключаться на вторую SIM-карту. Контроль активности SIM-карты в этом случае не работает.

Работа в сети NB-IoT

Чтобы УСПД подключилось к NB-IoT сети, в модеме должно быть указано имя сети оператора - **PLMN (public land mobile network)** – 5-значный код зоны обслуживания мобильной сети, который состоит из **мобильного кода страны (MCC)** и **кода мобильной сети оператора (MNC)**.

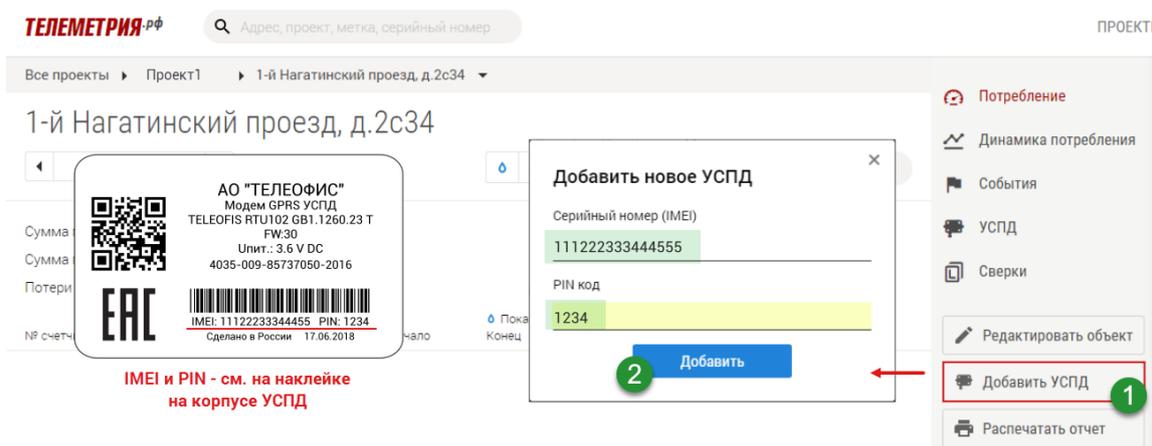
Для вашего удобства и быстрой установки УСПД на объекте код PLMN уже внесен в устройство. Если вы планируете использовать УСПД в другой NB-IoT сети, задайте новый код PLMN:

1. Узнайте у оператора связи новый PLMN для сети NB-IoT.
2. Установите новый код PLMN в УСПД. PLMN можно установить только при подключении УСПД к ПК, с помощью программы настройки RTU Configuration Tool: вкладка **Системные** → строка **Имя оператора** → введите номер PLMN.

Начало работы

Подготовка к работе

1. Перед началом эксплуатации зарегистрируйте УСПД на сервере диспетчеризации Телеметрия.рф по номеру IMEI и PIN-коду (даны на этикетке на корпусе УСПД):
Мои проекты -> "Название проекта" -> "Название объекта" -> Добавить УСПД.



2. Подготовьте к работе:

- УСПД RTU8xx (убедитесь в отсутствии видимых повреждений корпуса и маркировки).
- Измерительные устройства: импульсные счётчики, датчики.
- *Могут понадобиться:* наконечники-гильзы для опрессовки многожильных проводов счетчиков, кримпер для обжима гильз.

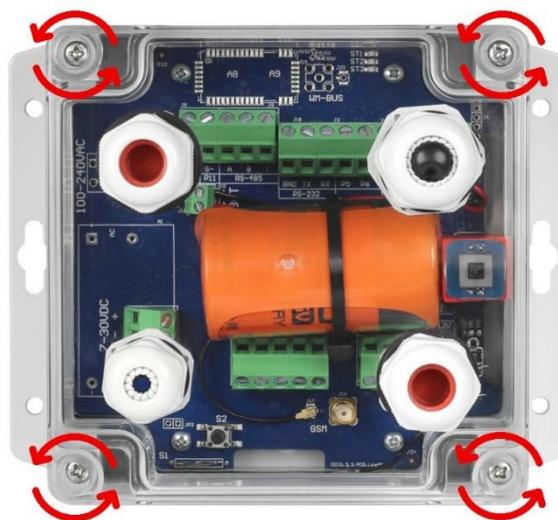
Установка и подключение

1. Снимите крышку корпуса, открутив 4 винта на корпусе.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Внутри вы увидите одну перемычку для включения батарейного питания ("джампер"), в упаковке. Она понадобится вам позже.



2. Установите SIM-карту (-ы):

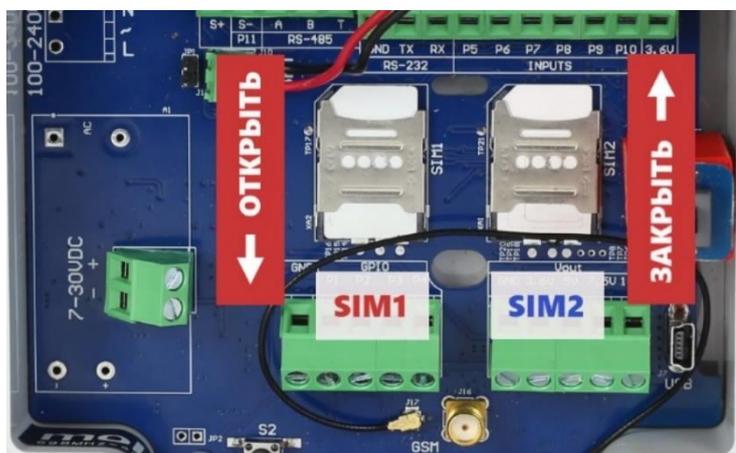


SIM-слоты находятся под батареей, поэтому для установки SIM-карт батарею необходимо убрать.

- a) С помощью кусачек для пластика разрежьте временную кабельную стяжку, фиксирующую батарею на плате, и отодвиньте батарею в сторону.



- b) Разблокируйте фиксаторы SIM-карт, сдвинув металлические защелки вниз. Вставьте карту (-ы) контактной площадкой вниз. Заблокируйте фиксаторы SIM, сдвинув защелки вверх.

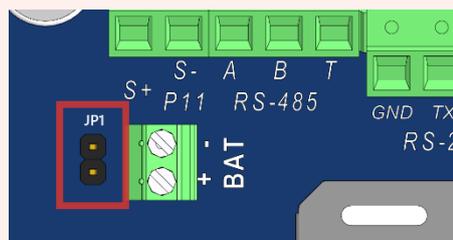


ВНИМАНИЕ!

Рекомендуем вам проверить SIM-карты на работоспособность ДО возврата батареи на место и установки новой стяжки.

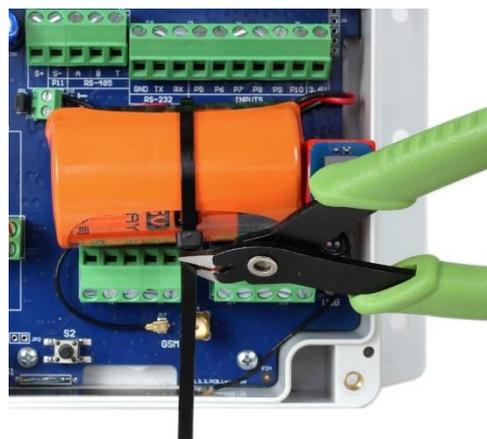
Для этого подключитесь к серверу, используя батарейное питание. Установите джампер на разъём JP1 и нажмите кнопку S2.

На сервере в разделе УСПД -> Конфигурация в поле "Последний сеанс связи" должны появиться дата и время нажатия кнопки.



3. Установите батарею на место и зафиксируйте ее на плате с помощью новой пластиковой стяжки (в комплекте).

- Протяните стяжку через два отверстия в центре платы. Рекомендуем слегка загнуть кончик стяжки, чтобы легче было ее вытаскивать.
- Установите батарею поверх слотов с SIM-картами. Плотно затяните батарею стяжкой и отрежьте выступающий "хвост" стяжки



4. Подключите счетчики и датчики к разъёмам P1-P11 УСПД.

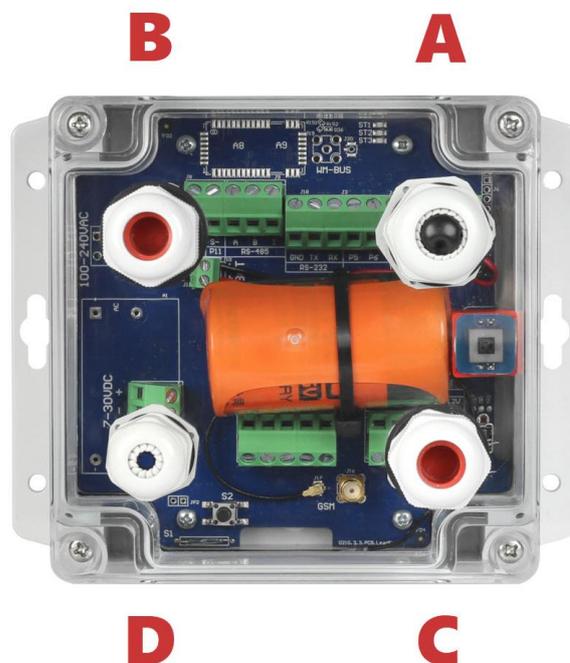
Типовые схемы подключения представлены в разделе [Измерительные каналы УСПД](#).

Крышка корпуса имеет четыре гермоввода:

- **A** – основной для подключения счетчиков и датчиков
- **B** – резервный для подключения счетчиков и датчиков
- **C** – для подключения кабеля внешней антенны
- **D** – для подключения кабеля внешнего питания.

Отверстие гермоввода (**A**) закрыто резиновой заглушкой. Для ввода кабелей в заглушке необходимо сделать надрез нужного размера.

Отверстия гермовводов **B** и **C** закрыты пластиковыми заглушками. Для использования этих выводов заглушки надо убрать, а кабели на выходе герметизировать лентой ЛЭТСАР.

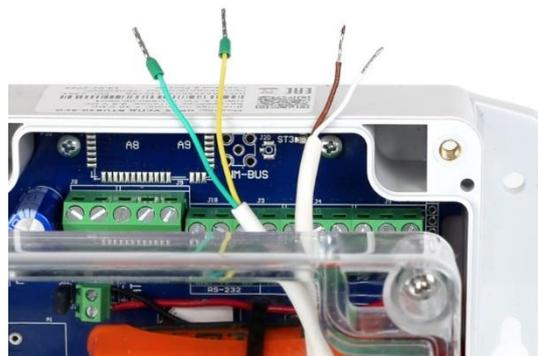


- a) Немного открутите стягивающую гайку гермоввода и протяните кабельные вводы через отверстие гермоввода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Многожильные провода счетчиков рекомендуем перед подключением опрессовать наконечниками НШВИ.

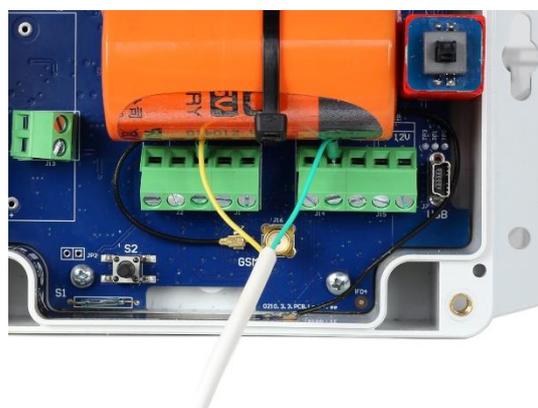


- b) Подключите провода к соответствующим клеммным разъёмам и закрутите винты для фиксации проводов.



ВНИМАНИЕ!

- P1-P11 – контакты “-”
- 3.6V – контакт “+”



5. Установите антенну на разъём SMA-f (для моделей RTU811, RTU821).



ПРИМЕЧАНИЕ

Модели RTU810, RTU820 уже имеют внутреннюю антенну, подключенную к разъёму U.FL, но если вам необходима антенна большей мощности, вы можете установить внешнюю антенну на разъём SMA-f. При этом внутренняя полосковая антенна должна быть демонтирована.

6. Подключите резервное батарейное питание.

Установите джампер на разъём JP1. При этом УСПД автоматически определит и запомнит пороги срабатывания на входах, после чего установит соединение с сервером <https://телеметрия.рф> и передаст данные на сервер.

Чтобы отследить начало и конец передачи данных, см. [Индикация](#).



7. Подключите кабель внешнего питания к УСПД.

RTU8xx с питанием 100-240В AC:

Подключите провода питания к контактам N и L разъёма ~230 VAC.



ВНИМАНИЕ!

Для данного типа источника питания полярность проводов не имеет значения.



RTU8xx с питанием 7-30В DC:

Подключите блок питания 7-30В к контактам G и V разъёма 7-30VDC, соблюдая правильную полярность проводов:



ВНИМАНИЕ!

Макс. рабочее напряжение на входе не должно превышать 30В.



8. Запишите начальные показания.

Нажмите кнопку S2, чтобы отправить показания на сервер диспетчеризации (когда соединение с сервером будет установлено, индикаторы ST2, ST3 замигают одновременно).

Запомните или запишите показания на момент нажатия кнопки. Они понадобятся вам позже, для ввода начальных показаний в веб-интерфейсе.



9. Герметизируйте кабельные выводы и закройте крышку УСПД:

- Обмотайте провода лентой ЛЭТСАР (в комплекте), чтобы обеспечить необходимую герметизацию, и плотно закрутите колпачки (сальники) гермовводов.



- Прикрутите крышку к основанию, равномерно затягивая винтовые соединения.



10. Произведите монтаж прибора, используя прилагаемый в комплекте крепеж.

11. Включите внешнее питание 230В или 12В.



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
- Включайте питание, ТОЛЬКО когда все цепи подключены, а крышка УСПД закрыта.

Теперь вы можете покинуть объект установки УСПД. Дальнейшую настройку прибора можно выполнять удаленно, через веб-интерфейс сервера <https://телеметрия.рф>.

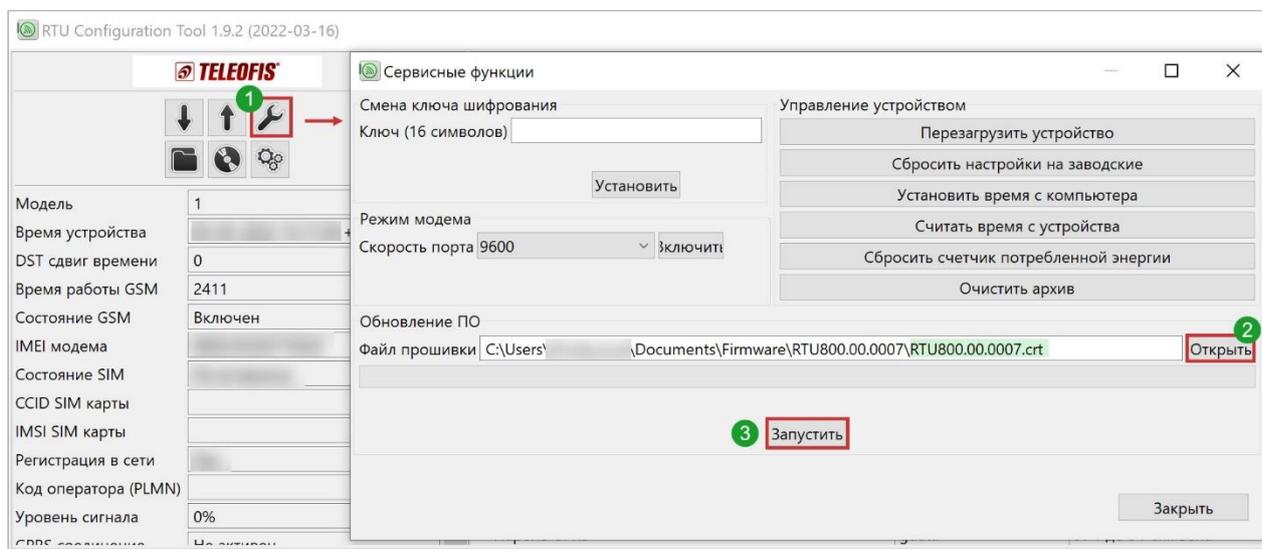
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если вы хотите перевести устройство в режим соединения с сервером без открытия крышки, поднесите магнит к устройству со стороны геркона (под кнопкой S2). Замыкание контактов геркона действует аналогично нажатию кнопки S2.

Обновление встроенного ПО

Обновить версию встроенного ПО (прошивки) УСПД вы можете с помощью программы [RTU Configuration Tool](#), подключив устройство к ПК по USB.

1. Скачайте zip-архив с последней версией прошивки (в формате RTU800.xx.00xx.zip) с сайта [teleofis.ru](#) и распакуйте его в любую директорию на ПК.
2. В программе RTU Configuration Tool нажмите кнопку **Сервисные функции** на панели управления (1).
3. В открывшемся окне нажмите **Открыть** (2), выберите на ПК файл прошивки с расширением **.crt** и нажмите **Запустить** (3). После успешного обновления встроенного ПО УСПД автоматически перезагрузится.



Приложение 1. Код модели УСПД TELEOFIS RTU8xx

Полное наименование модификации УСПД RTU8xx имеет цифробуквенное обозначение в соответствии с конструктивно-функциональным исполнением устройства и указано на наклейке вашего устройства.

Расшифровка кода полного наименования моделей:

Модем GPRS | NB-IoT УСПД RTU8xx - SCGM

<p>Обозначение типа: RTU8xx – исполнение IP65, корпус 145 x 115 x 55 мм</p>	
<p>Тип связи: RTU81x – УСПД GPRS RTU82x – УСПД NB-IoT</p>	
<p>Тип антенны: RTU8x0 – внутренняя антенна на разъеме u.FI + SMA(f) разъем на плате RTU8x1 – разъем u.FI + SMA(f) разъем на плате</p>	
<p>Тип батареи: 'пусто' – батарея ER34615M, тип D, 13000 мАч (по умолчанию) А – батарея ER18505M, тип А, 3500 мАч S – гибридная батарея ER34615/SLC1025, тип D, 19000 мАч</p>	
<p>Тип основного питания: 'пусто' – 7-30В DC С – встроенный блок питания 100-240В AC</p>	
<p>Тип интерфейса RS-485: 'пусто' – RS-485 неизолированный G – RS-485 с гальванической изоляцией</p>	
<p>Конфигурация SIM: 'пусто' – без установленных SIM M – установлена SIM</p>	

Приложение 2. Модельный ряд УСПД TELEOFIS RTU8xx

№	Модель	Тип связи	Питание	RS-485
УСПД с u.FL и SMA на плате. Установлена внутренняя антенна				
1	RTU810	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
2	RTU810-A	GPRS	7-30В DC; от батареи ER18505M (3500 мАч)	неизол.
3	RTU810-S	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	неизол.
4	RTU810-C	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
5	RTU810-G	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
6	RTU810-CG	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
7	RTU810-SG	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
8	RTU810-SCG	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
УСПД с u.FL и SMA-f на плате				
9	RTU811	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
10	RTU811-A	GPRS	7-30В DC; от батареи ER18505M (3500 мАч)	неизол.
11	RTU811-S	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	неизол.
12	RTU811-C	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
13	RTU811-G	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
14	RTU811-CG	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
15	RTU811-SG	GPRS	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
16	RTU811-SCG	GPRS	100-240В AC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
УСПД с u.FL и SMA на плате. Установлена внутренняя антенна				
17	RTU820	NB-IoT	7-30VDC от внешнего источника, батарея ER34615M (13000мАч)	неизол.
18	RTU820-A	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER18505M (3500 мАч)	неизол.
19	RTU820-S	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	неизол.
20	RTU820-C	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
21	RTU820-G	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
22	RTU820-CG	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
23	RTU820-SG	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
24	RTU820-SCG	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
УСПД с u.FL и SMA-f на плате				
25	RTU821	NB-IoT	7-30VDC от внешнего источника, батарея ER34615M (13000мАч)	неизол.
26	RTU821-A	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER18505M (3500 мАч)	неизол.
27	RTU821-S	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	неизол.
28	RTU821-C	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	неизол.
29	RTU821-G	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
30	RTU821-CG	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615M (13000 мАч)	гальв. развязка
31	RTU821-SG	NB-IoT	7-30В DC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка
32	RTU821-SCG	NB-IoT	100-240В AC; от батареи ER34615H/SLC1025 (19000 мАч)	гальв. развязка