



# Устройство сбора данных УСД-GSM

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426433.029РЭ

Редакция МВМ-413-01

ПО 2.2



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дудл.	Подп. и дата

©МНПП САТУРН, 2023

## Содержание

Назначение.....	4
Основные технические характеристики.....	4
Выполняемые функции.....	6
Конструкция.....	7
Разъемы.....	9
Устройство и работа.....	11
Маркировка и пломбирование.....	12
Упаковка.....	12
Комплектность.....	13
Указания мер безопасности.....	13
Монтаж.....	14
Порядок работы.....	21
Подготовка к работе.....	21
Настройка устройства.....	22
Вкладка «Основные».....	24
Вкладка «Настройки».....	25
Вкладка «Шлейф 1».....	28
Вкладка «Шлейф 2».....	31
Вкладка «Шлейф 3».....	33
Вкладка «Шлейф 4».....	34
Вкладка «Шлейф 5».....	35
Вкладка «Шлейф 6».....	37
Вкладка «Шлейф 7».....	38
Вкладка «Шлейф 8».....	41
Настройка подключаемых приборов.....	42
Проверка подключения к серверу LanMon.....	51
Вкладка «Терминал».....	51
Завершение настройки.....	52

Обновление ПО устройства.....	53
Порядок работы.....	53
Подключение к серверу LanMon.....	54
Индикация состояния устройства.....	54
Время автономной работы.....	55
Техническое обслуживание.....	56
Текущий ремонт.....	57
Транспортирование.....	58
Хранение.....	59
Утилизация.....	59
Приложение 1.....	60

## Назначение

Устройство сбора данных УСД-GSM (далее – устройство) предназначено для сбора данных с различных аналоговых и цифровых датчиков, измерительной информации с приборов учета (счетчиков воды, газа, и проч.) по последовательным цифровым интерфейсам RS-485/RS-232, привязки считанных значений к шкале времени, дальнейшей передачи данных на верхний уровень системы сбора данных по сетям мобильной связи GSM (2 SIM карты). Устройство также реализует режим одноканального термостата с гистерезисом.

Внешний вид устройства показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид устройства сбора данных УСД-GSM

## Основные технические характеристики

Основные технические характеристики устройства приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
1. Общее количество конфигурируемых шлейфов (входов), в том числе:	8
- дискретных входов	8
- аналоговых входов	2
- входов цифровых температурных преобразователей	1
- счетных входов	2
- дискретных выходов управления	1
2. Порт последовательной передачи данных	RS-485 / RS-232
- скорость передачи данных, бит/с	300 – 115200
- выходное напряжение, В	3
- протокол обмена	MODBUS-RTU
3. Диапазон измерения напряжения постоянного тока для аналоговых входов, В	0 – 3,3



Характеристика	Значение
4. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,5$
5. Предел допускаемой дополнительной погрешности измерения напряжения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С	$\pm 0,1$
6. Коммутируемое напряжение на дискретных выходах, В, не более - универсальных входах/выходах - оптореле	3,3 (пост.) 252 (50 Гц)
7. Ток нагрузки на дискретных выходах, мА, не более - универсальных входах/выходах - оптореле	3 100
8. Диапазон измерения температуры окружающей среды, °С	от -55 до +125
9. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры для цифровых преобразователей, °С: - в диапазоне (-10 ... +85) °С - в диапазоне (-55 ... -10) °С и (+85 ... +125) °С	$\pm 0,5$ $\pm 2,0$
10. Диапазон счета импульсов	0 – $2^{32}$
11. Пределы допускаемой относительной погрешности счета импульсов, %	$\pm 0,01$
12. Частота следования импульсов, Гц, не более	10
13. Минимальная длительность импульсов, мс	50
14. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении текущего времени за сутки, с	$\pm 5$
15. Напряжение электропитания от внешнего источника постоянного тока, В	5 $\pm 5\%$
16. Потребляемый ток от внешнего источника постоянного тока, А, импульсный, не более	2
17. Номинальное напряжение встроенного элемента питания, В	3,6
18. Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, при +25 °С	-40 ... +55 до 98
19. Габаритные размеры, мм, не более	144x144x52
20. Масса, кг, не более	0,5
21. Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
22. Средний срок службы, лет, не менее	12
Примечание – Максимальная длина проводных линий связи 3 м для ХТ2, ХТ3.	

Основные технические характеристики радиоканала GSM/GPRS, являющегося абонентским устройством, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение	
	GSM 900	GSM 1800
1. Диапазон рабочих частот, МГц		
- передача	880 – 915	1710 – 1785
- прием	925 – 960	1805 – 1880
2. Дуплексный разнос частот приема и передачи, МГц	45	95
3. Ширина полосы канала связи, МГц	0,2	0,2
4. Максимальная выходная мощность, Вт	2	1
5. Тип модуляции несущей	Гауссовская частотная с минимальным сдвигом	

## Выполняемые функции

Устройство выполняет следующие функции:

- считывание состояния 8 входов вида «сухой контакт» нормально-замкнутых или нормально-разомкнутых;
- считывание двух унифицированных налоговых сигналов напряжением (0–3,3) В, токовых сигналов (4 – 20) мА, перевод сигналов в именованные физические величины, контроль выхода аналогового сигнала за заданные пределы;
- включение/выключение напряжения электропитания источника унифицированных аналоговых сигналов на время измерения с целью экономии энергии встроенного элемента питания;
- подсчет электрических импульсов по двум счетным входам, перевод значения в именованную физическую величину, вычисление значений расхода за час;
- прием и передачу данных внешних устройств (приборов учета и проч.), подключенных по интерфейсу RS-485 или RS-232;
- считывание значения температуры из цифрового преобразователя температуры DS18B20 или DS18S20, контроль выхода температуры за заданные пределы;
- функции термостата с гистерезисом: включение/выключение дискретного выхода оптореле устройства при увеличении/уменьшении значения температуры, полученного от цифрового преобразователя температуры;
- назначение сигналам статуса «Аварийный» для немедленной передачи сообщения на сервер;
- ведение встроенного архива событий с метками времени: переключение «сухих контактов», изменение температуры, изменение аналогового сигнала (давление, температура и проч.), часовые значения счетчиков импульсов;
- периодическую передачу в соответствии с заданным расписанием текущего состояния устройства, текущих значений входных сигналов, архива событий на сервер системы сбора данных;
- контроль напряжения встроенного элемента питания;
- калибровку двух унифицированных аналоговых входов.

## Конструкция

Устройство выполнено в виде моноблока с пластмассовым корпусом со съемной крышкой. Внутри корпуса расположена электронная плата. На боковых сторонах корпуса расположены герметичные вводы для кабелей подключения внешних устройств и антенны GSM. Внутри корпуса расположен контакт датчика открытия крышки корпуса, который используется для перевода устройства в режим «настройка/работа».

Питание устройства осуществляется от одной литиевой батареи размера С (ER26500 3.6В 9000 мА\*ч), которая устанавливается в держатель на электронной плате, соблюдая полярность. Габаритные размеры устройства приведены на рисунке 2.

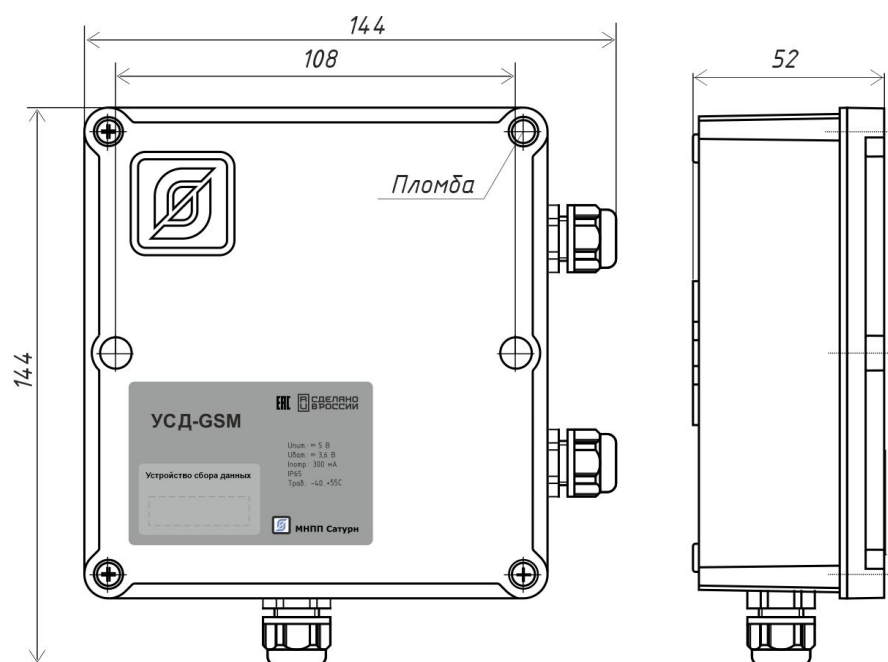


Рисунок 2 - Габаритные размеры устройства сбора данных УСД-GSM

Подключение внешних цепей осуществляется к разъемам внутри корпуса. К разъему XT1, при необходимости, подключить внешний блок питания с выходным постоянным напряжением  $5В \pm 5\%$  и током до 2А, соблюдая полярность.

Подключить внешние цепи устройств к разъемам XT2 - XT3 универсальных входов U1-U8 в соответствии с режимом работы (сухой контакт, аналоговые входы, счетные входы, интерфейсы, дискретный выход).

Разъем XW1 тип SMA (розетка) предназначен для подключения внешней антенны GSM с волновым сопротивлением 50 Ом.

Вид на электронную плату устройства со снятой крышкой корпуса показан на рисунке 3. На плате расположены разъемы XT1 - XT5, XT7 - XT8, XW1, контакт SB1 (A1), два держателя SIM карт X1 - X2, держатель XS1 для элемента питания GB1 типоразмера С, переключатель вида антенны SA1 «Встроенная/Внешняя», а также двухцветный светодиодный индикатор HL1.

Переключки J1-J10 служат для выбора вида используемого интерфейса последовательной передачи данных для связи с внешним устройством: RS-485 или RS-232.

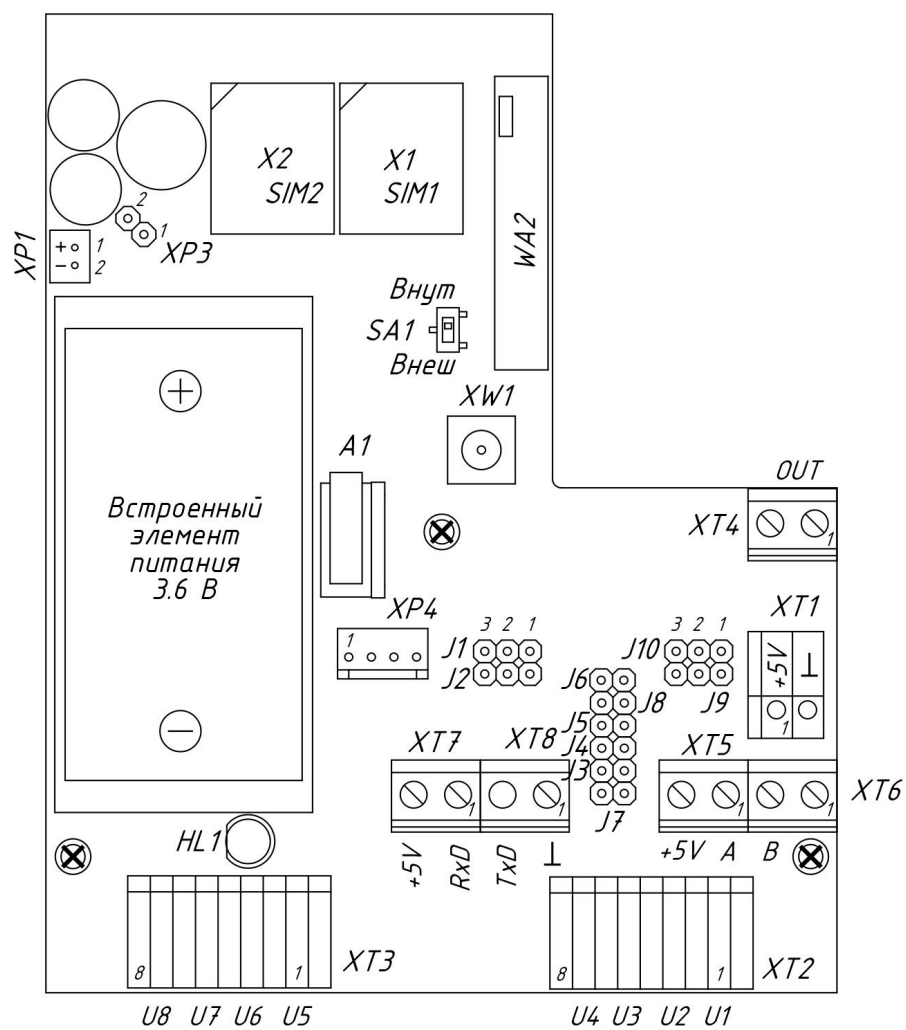


Рисунок 3 - Вид на электронную плату устройства со снятой крышкой корпуса

## Разъемы

Назначение разъемов устройства приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование разъема	Обозначение разъема и номер контакта	Обозначение цепи	Описание
Внешнее питание 5В	XT1 - 1	+5В	Вход внешнего электропитания +5В (плюс)
	XT1 - 2	GND	Общий (минус)
Универсальные входы	XT2 - 1	U1	Универсальный вход/выход 1
	XT2 - 2	GND	Общий
	XT2 - 3	U2	Универсальный вход 2
	XT2 - 4	GND	Общий
	XT2 - 5	U3	Универсальный вход/выход 3
	XT2 - 6	GND	Общий
	XT2 - 7	U4	Универсальный вход/выход 4
	XT2 - 8	GND	Общий
	XT3 - 1	U5	Универсальный вход/выход 5
	XT3 - 2	GND	Общий
	XT3 - 3	U6	Универсальный вход 6
	XT3 - 4	GND	Общий
	XT3 - 5	U7	Универсальный вход/выход 7
	XT3 - 6	GND	Общий
	XT3 - 7	U8	Универсальный вход/выход 8
	XT3 - 8	GND	Общий
Выход оптореле	XT4 - 1	OUT	Выход 1 оптореле
	XT4 - 2	OUT	Выход 2 оптореле
Интерфейс RS-485	XT5 - 1	A	Вход/выход дифференциальный A приемо-передатчика интерфейса
	XT5 - 2	+3/5V	Выход / вход +3 В (или +5В) напряжения питания приемо-передатчика интерфейса
	XT6 - 1	Общ.	Общий напряжения питания приемо-передатчика интерфейса
	XT6 - 2	B	Вход/выход дифференциальный B приемо-передатчика интерфейса
Интерфейс RS-232	XT7 - 1	RxD	Вход приемника интерфейса
	XT7 - 2	+3/5V	Выход / вход +3 В (или +5В) напряжения питания приемо-передатчика интерфейса
	XT8 - 1	Общ.	Общий напряжения питания приемо-передатчика интерфейса
	XT8 - 2	TxD	Выход передатчика интерфейса

Встроенный элемент питания с разъемом	XP1 - 1	+BAT	Вход для подключения встроенного элемента питания, имеющего разъем (плюс)
	XP1 - 2	-BAT	Вход для подключения встроенного элемента питания, имеющего разъем (минус)
Внешняя антенна GSM	XW1	GSM	Вход/выход для подключения внешней пассивной антенны GSM
SIM карта 1	X1	SIM1	Держатель SIM карты 1
SIM карта 2	X2	SIM2	Держатель SIM карты 2

Схема электрическая типового подключения устройства показана на рисунке 4.

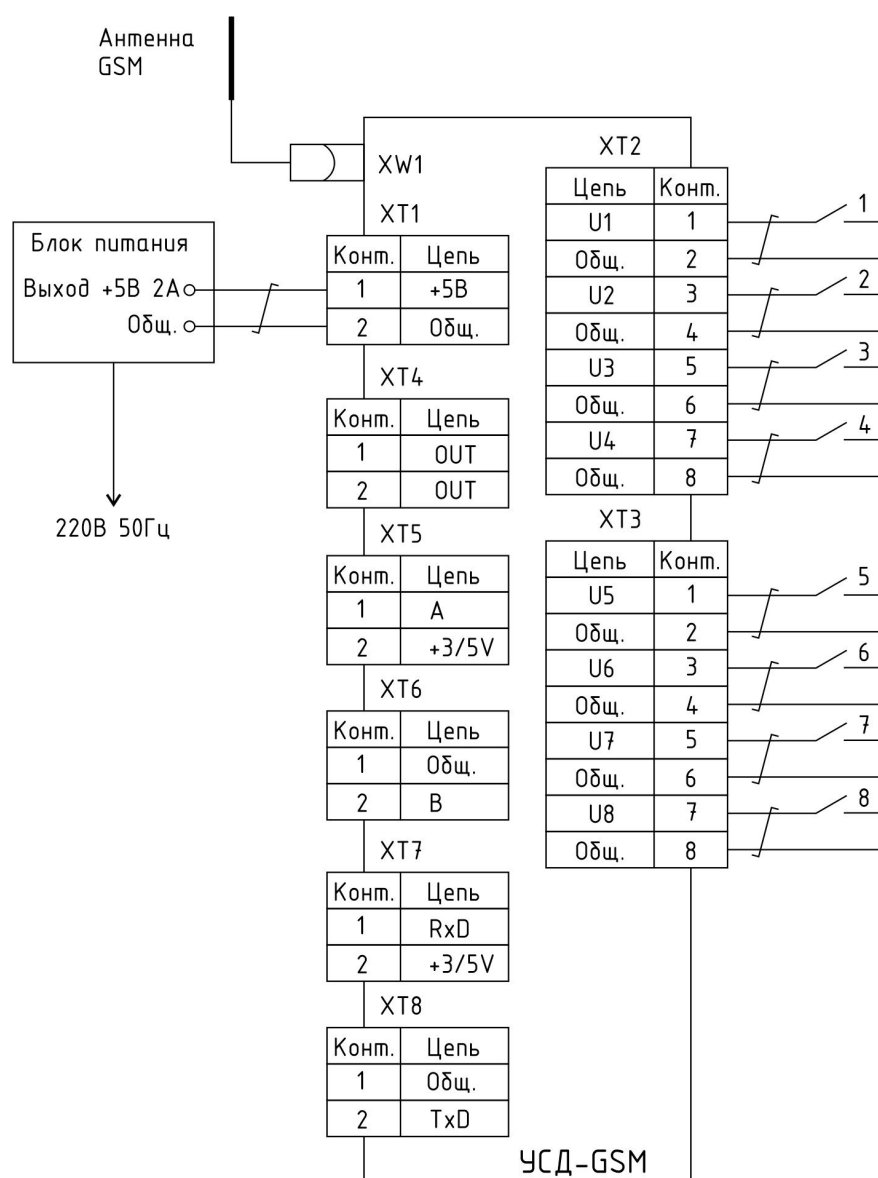


Рисунок 4 - Схема электрическая типового подключения устройства

## Устройство и работа

Устройство выполнено на основе микроконтроллера с подключенными к нему компонентами периферии (рисунок 5). Электропитание устройства осуществляется как от встроенного элемента питания +3,6 В, так и от внешнего блока питания +5 В (ХТ1). При подключении внешнего блока питания автоматически отключается встроенный элемент питания. Напряжение питания поступает на линейный стабилизатор напряжения STU для электропитания микроконтроллера напряжением 3,3 В, и на преобразователь напряжения DC/DC для электропитания модуля GSM. Контроль величины напряжения питания осуществляет микроконтроллер при помощи одно из каналов АЦП.

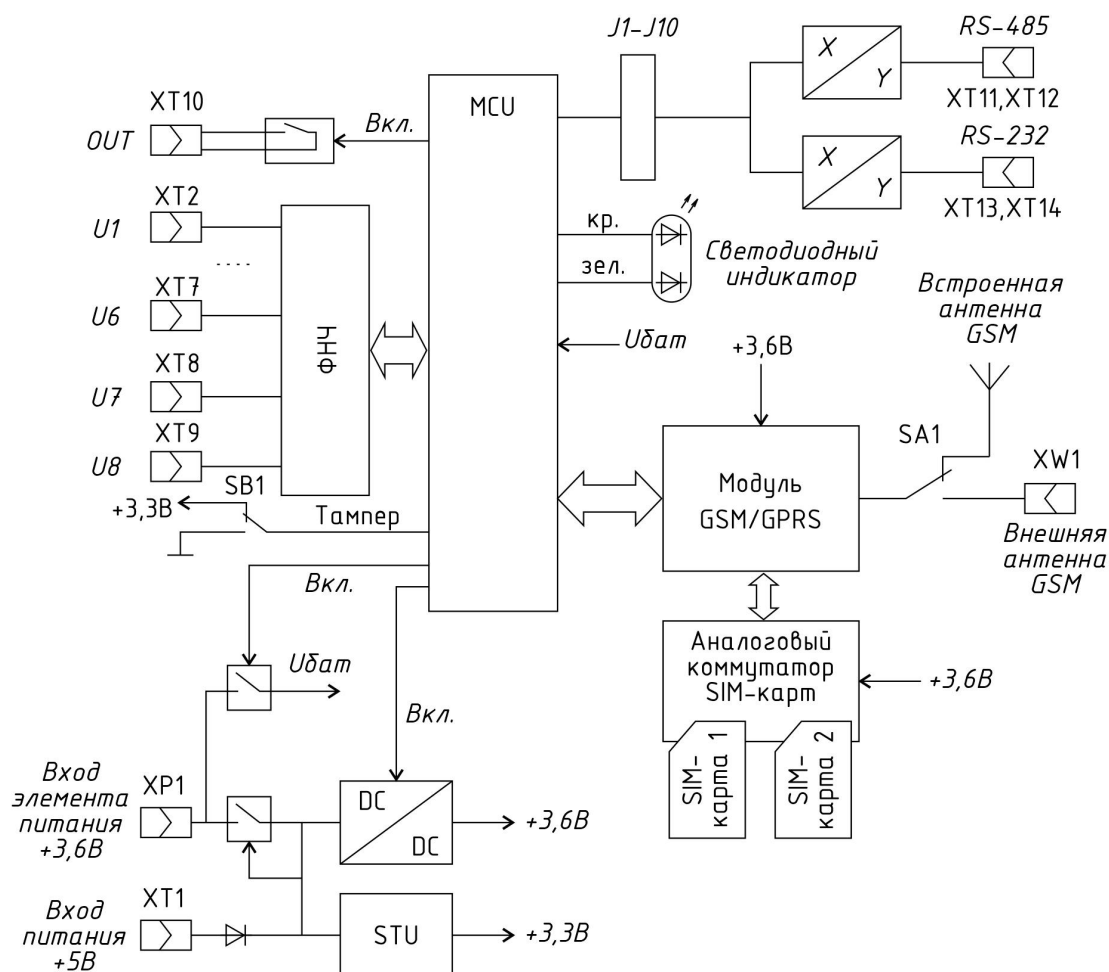


Рисунок 5 – Функциональная схема устройства

Микроконтроллер MCU основан на высокопроизводительном 32-разрядном RISC-ядре Arm Cortex, работающем на частоте 64 МГц. Микроконтроллер включает в себя высокоскоростную встроенную память 128 кбайт флэш-памяти и 36 кбайт SRAM), DMA и широкий спектр системных функций, расширенные возможности ввода-вывода и периферийные устройства. Микроконтроллер содержит стандартные интерфейсы связи (два I<sup>2</sup>C, два SPI/один I<sup>2</sup>S и четыре USART), один 12-разрядный АЦП (время преобразования 0,4 мкс) обеспечивает 19 каналов, усовершенствованный управляющий ШИМ-таймер, пять 16-разрядных таймеров общего назначения, два базовых таймера, два сторожевых таймера,

системный таймер, часы и календарь RTC. Оптимизированное динамическое потребление в сочетании с полным набором режимов энергосбережения обеспечивает низкое энергопотребление.

Модуль GSM/GPRS поддерживает передачу данных GPRS multi-slot class 10 со скоростью до 85,6 кбит/с. Модуль подключается к последовательному порту микроконтроллера UART. Электропитание модуля напряжением +3,6 В поступает от преобразователя напряжения, управляемого микроконтроллером. Модуль GSM включается только на время сеанса связи для экономии энергии встроенного элемента питания. К выходу модуля GSM подключается встроенная или внешняя антенна (XW1). Выбор вида антенны GSM осуществляется переключателем SA1 вручную. К модулю GSM подключается двойной аналоговый коммутатор, предназначенный для использования с двумя SIM-картами.

Для контроля несанкционированного доступа к разъемам устройства к микроконтроллеру подключается контакт, срабатывающий в случае снятия крышки корпуса и переводит устройство в режим настройки.

Микроконтроллер управляет двухцветным светодиодным индикатором, отображающим состояние устройства.

Универсальные входы/выходы U1 - U8 (дискретные или аналоговые сигналы, счет импульсов) содержат фильтр нижних частот и элементы защиты от электромагнитных помех.

К входам U1 - U8 могут выполнять функции приёма сигналов «сухой контакт», аналоговых сигналов (0-10) В, токовых сигналов (0-20) мА, счётных входов, приёмасигналов цифрового температурного преобразователя, сигналов интерфейса RS-485 или RS-232.

Микроконтроллер управляет дискретным выходом оптоэлектронного реле (разъем XT10).

Внешнее устройство может быть подключено по интерфейсу RS-485 или RS-232. Только один из этих интерфейсов может быть установлен при помощи перемычек J1-J10.

## **Маркировка и пломбирование**

Маркировка устройства содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- напряжение питания и потребляемую мощность;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254;
- надписи над разъемами;
- знаки соответствия техническим регламентам.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу на корпус устройства устанавливает монтажная организация после проведения пусконаладочных работ.

## **Упаковка**

Устройство и эксплуатационная документация упакованы в полиэтиленовый пакет в



соответствии с ГОСТ 23170. Для транспортирования устройство и документация должны быть упакованы в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 9142.

## Комплектность

Комплектность поставки устройства приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол.	Примечание
Устройство сбора данных УСД-GSM	1	со встроенным элементом питания
Переходник USB-UART	1	по требованию заказчика
Внешняя антенна GSM	1	по требованию заказчика
Формуляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	по требованию заказчика

## Указания мер безопасности

Монтаж и подключение внешних цепей к разъемам производить только при снятом напряжении электропитания питания. Запрещается работа устройства со снятой крышкой корпуса. Ремонт и замену элементов устройства производить только при снятом напряжении электропитания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

**Внимание!** На время хранения устройства вынуть элемент питания ER26500 из держателя во избежание его преждевременного разряда.

**Внимание!** Во избежание воспламенения, взрыва или повреждения литий-тионилового элемента питания ER26500:

- запрещается перезаряжать, накоротко замыкать, разбирать, деформировать, нагревать и размещать элемент питания вблизи прямого огня;
- при хранении элемента питания исключить возможность короткого замыкания.

Запрещается выбрасывать литий-тиониловый элемент питания ER26500 вместе с бытовыми отходами! Утилизация элемента питания должна производиться специализированным предприятием, оказывающим услуги по сбору и транспортировке отходов, утилизации, размещению.

К монтажу допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

**Внимание!** Подача постоянного напряжения питания более 5,25 В на разъем XT1 приведёт к повреждению устройства.

## Монтаж

Устройство с автономным электропитанием может быть расположено как отдельно в месте съема данных прибора учета или датчиков, так и установлено на монтажную панель в защитный металлический заземленный или пластмассовый навесной корпус (шкаф) вместе с другим оборудованием системы сбора данных. Рекомендуется выбирать такое место установки устройства, чтобы длина проводов линии связи (шлейфов) не превышала 3 м.

Антенну GSM располагают в месте, где обеспечивается устойчивый прием сигналов сотовой связи соответствующего оператора связи. Рекомендуемая длина кабеля GSM антенны не должна превышать 5 м.

Место установки устройства, в общем случае, должно отвечать следующим требованиям:

- соответствовать условиям эксплуатации;
- быть в зоне действия оператора сотовой связи GSM;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухое без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенное от пыли, грязи и от существенных вибраций;
- удобное для монтажа и обслуживания;
- исключающее механические повреждения и вмешательство в работу посторонних лиц;
- расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

Перед монтажом необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки;
- наличие приемлемого уровня сигнала GSM сотового оператора в месте установки.

Концы проводников кабелей предварительно разделать на 5 мм для крепления в клеммную колодку под винт. Многопроводные проводники рекомендуется оконцовывать в специальных наконечниках НШВИ методом опрессовки.

Перевести переключатель SA1 в положение «Встр», если используется встроенная GSM антенна, например, когда уровень сигнала сотовой сети высокий (можно ориентироваться на уровень сигнала мобильного телефона). В случае установки устройства в месте, где прием сигналов сотовой сети затруднен, например, в подвалах, то следует перевести переключатель SA1 в положение «Внешн» и подключить внешнюю антенну GSM. В качестве антенны GSM рекомендуется использовать различные типы антенн для мобильных телефонов GSM с волновым сопротивлением 50 Ом, разъем SMA (вилка Г-образная под кабель RG-58), предпочтительно с минимальной длиной соединительного коаксиального кабеля. Кабель антенны GSM через гермоввод подключить к разъему XW1, предварительно сняв крышку корпуса, и затянуть гайку разъема. При длине кабеля до 5 м рекомендуется использовать кабель с малым вносимым затуханием.

Если электропитание устройства осуществляется от внешнего блока питания с постоянным напряжением, то подключить кабель питания +5 В к разъему XT1, соблюдая полярность. В этом случае отключать встроенный элемент питания не требуется.

Подключить к разъемам XT2 – XT3 шлейфы от различных внешних устройств. Рекомендуется использовать кабель «витая пара» длиной до 3 м. Режимы работы универсальных входов U1 – U8 приведены в таблице 5.

Таблица 5

Шлейф	Сухой контакт	Аналоговый вход	Счётный вход	Температурный преобразователь	DTR	DE	RE	RS485	RS232
U1	●	●							
U2	●	●			●	●	●		
U3	●		●						
U4	●		●		●	●	●		
U5	●								
U6	●							RXD	RXD
U7	●			●	●	●	●		
U8	●							TXD	TXD

Устройство может работать только с одним видом интерфейса: RS-485 или RS-232, выбираемым пользователем при помощи перемычек J1 – J10 (таблица 6) на электроенной плате, предварительно сняв крышку корпуса. Если интерфейсы RS-485 или RS-232 не используются, то перемычки J1 – J10 не устанавливают.

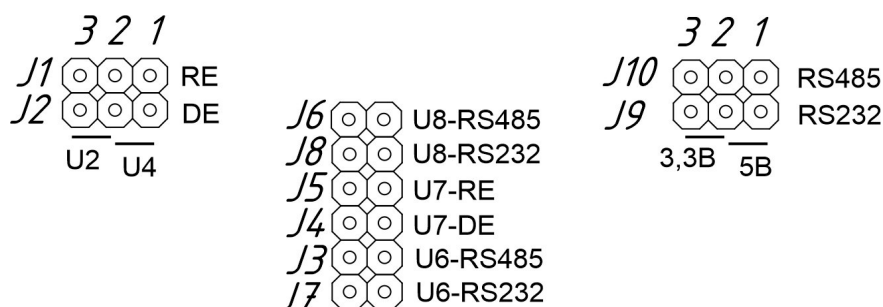


Таблица 6

Перемычка	Назначение перемычки
J1	– выбор выхода U2, U4 для сигнала RE (Receiver Output Enable) интерфейса RS-485;
J2	– выбор выхода U2, U4 для сигнала DE (Driver Output Enable) интерфейса RS-485;
J3	– подключение выхода приемника интерфейса RS-486 к входу U6;
J4	– выбор выхода U7 для сигнала RE (Receiver Output Enable) интерфейса RS-485;
J5	– выбор выхода U7 для сигнала DE (Driver Output Enable) интерфейса RS-485;
J6	– подключение входа передатчика интерфейса RS-485 к выходу U8;
J7	– подключение выхода приемника интерфейса RS-232 к входу U6;
J8	– подключение входа передатчика интерфейса RS-232 к выходу U8;
J9	– выбор напряжения питания интерфейса RS-485 (+3,3 В или +5 В);
J10	– выбор напряжения питания интерфейса RS-232 (+3,3 В или +5 В).

Для подключения датчиков, источника питания рекомендуется использовать провода «витая пара» диаметром жилы 0,5 мм длиной до 3 м.

Схема подключения датчиков с выходами «сухой контакт» к входам U1 - U8 и внешнего блока питания к разъему XT1 показана на рисунке 6.

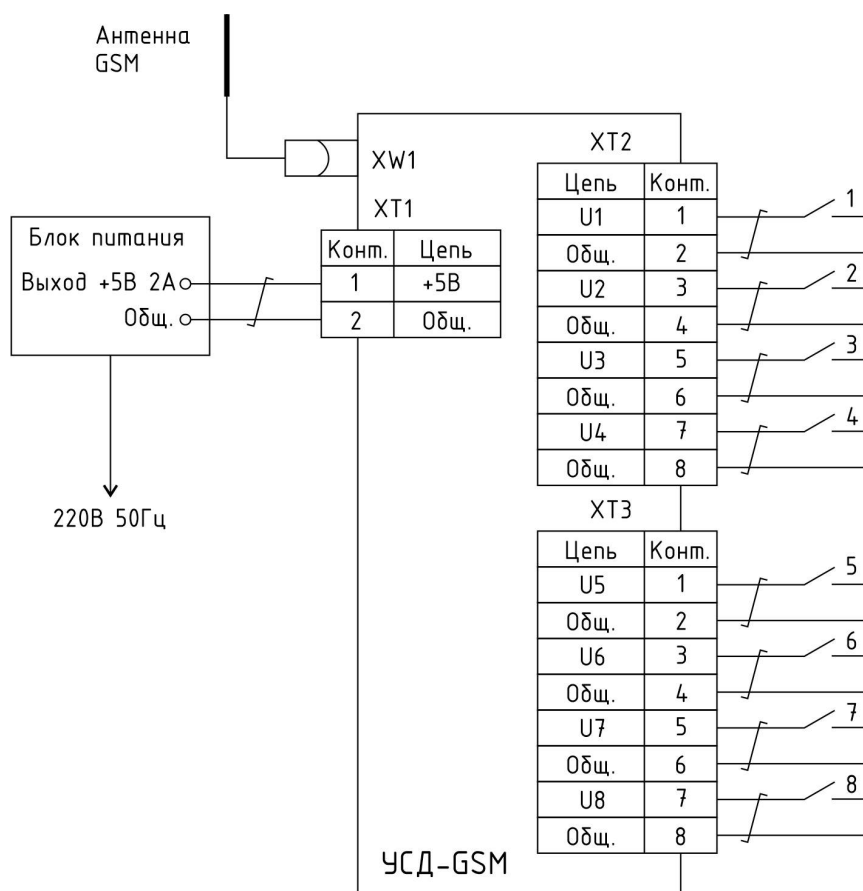


Рисунок 6 - Схема подключения датчиков с выходами «сухой контакт» и внешнего блока питания

Схема подключения счетчиков воды, газа с выходами «сухой контакт» к счетным входам U3, U4 показана на рисунке 7.

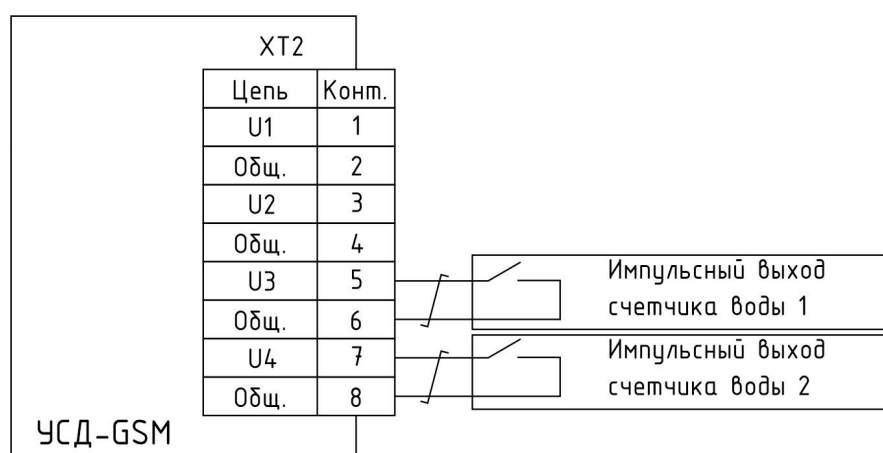


Рисунок 7 - Схема подключения датчиков с выходами «сухой контакт» и внешнего блока питания

Схема подключения датчиков давления, температуры с выходом (0-10) В к аналоговым

входам U1, U2 показана на рисунке 8. Резисторы делителя напряжения выбираются с учетом допустимого максимального напряжения 3 В на входах U1, U2 и минимального сопротивления нагрузки датчика 5 кОм. Например, R1, R3 – 2,2 кОм, R2, R4 – 5 кОм. Датчик требует внешнего напряжения питания.

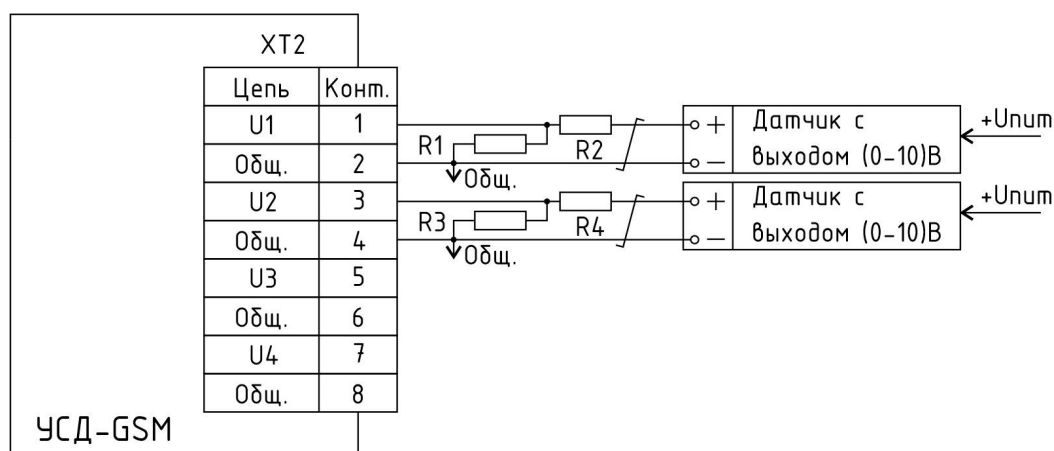


Рисунок 8 - Схема подключения датчиков с аналоговым выходом (0-10) В

Схема подключения датчиков давления, температуры с выходом (4-20) мА к аналоговым входам U1, U2 показана на рисунке 9. Нагрузочные резисторы R1, R2 – 150 Ом выбираются с учетом допустимого максимального напряжения 3 В на входах U1, U2 и допустимого сопротивления нагрузки датчика (до нескольких килоом). Датчик требует внешнего напряжения питания.

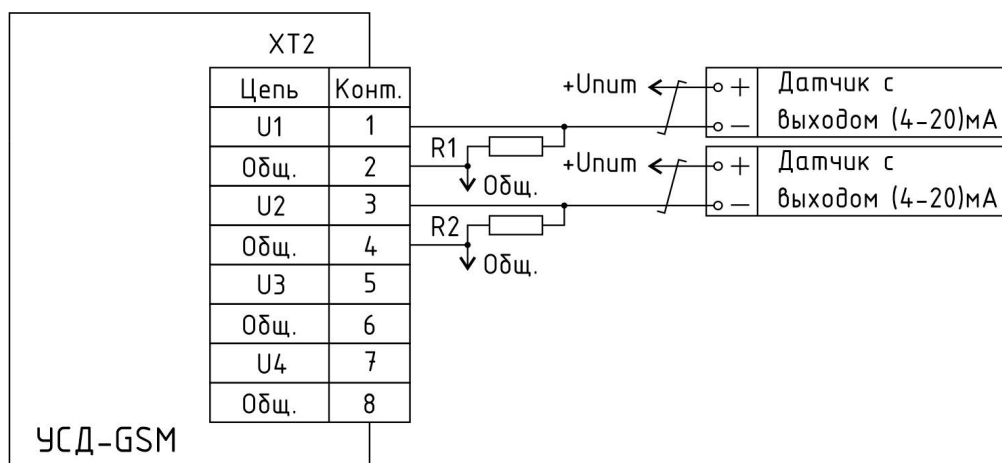


Рисунок 9 - Схема подключения датчиков с аналоговым выходом (4-20) мА

Схема подключения датчиков давления, температуры с выходом (4-20) мА к аналоговым входам U1, U2 и питанием от аккумуляторной батареи +24 В или +12 В показана на рисунке 10. Режим экономии энергии источника питания реализован с помощью выхода OUT, включающего напряжение питания датчиков только на время измерений.

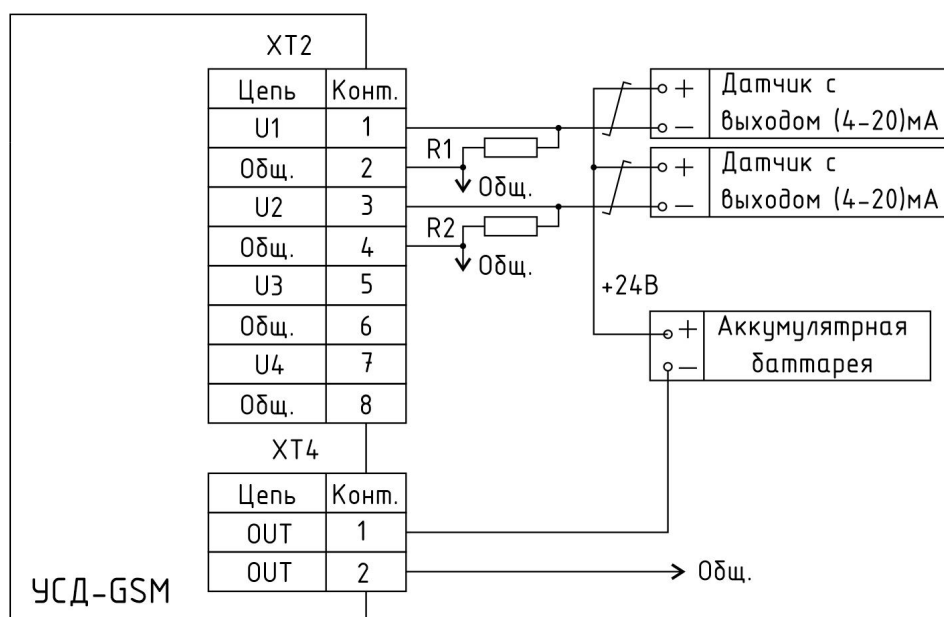


Рисунок 10 - Схема подключения датчиков с аналоговым выходом (4-20) мА для автономного электропитания

Схема подключения преобразователя температуры DS18S20 (DS18B20) цифровым выходом к порту U7 в режиме термостата показана на рисунке 11.

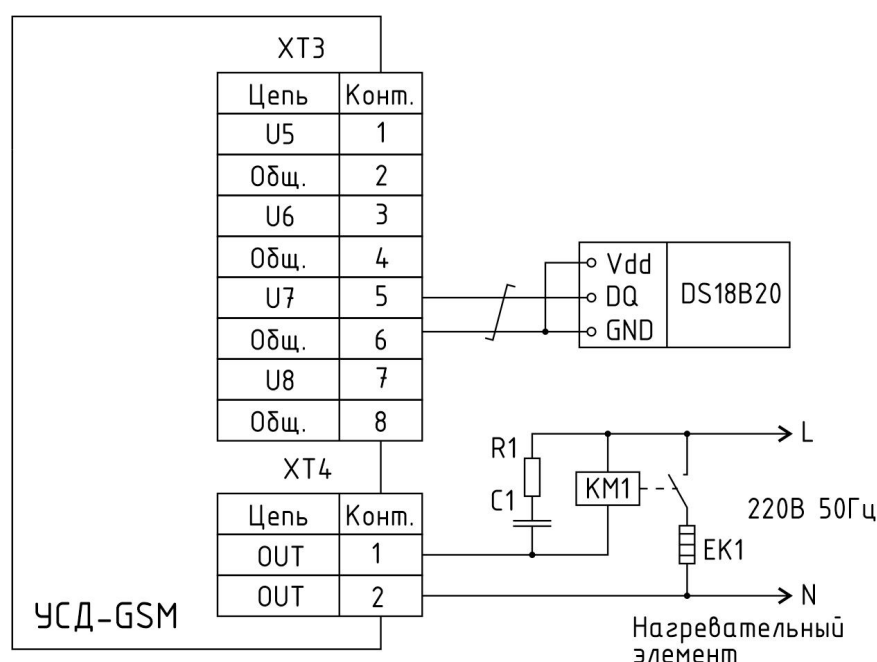


Рисунок 11 - Схема подключения преобразователя температуры DS18S20 (DS18B20) в режиме термостата

Схема подключения внешнего устройства (прибор учета или MODBUS-RTU устройство) по интерфейсу RS-485 показана на рисунке 12. Пользователь должен установить перемычки J1-J10 в зависимости от используемых выходов (рисунок 13). Сигналы RE (Receiver Output Enable) и DE (Driver Output Enable) для управления драйвером интерфейса RS-485 могут

программно быть сформированы на любом из выходов U2, U4, U7. Лог. 0 сигнала DE отключает выходы А, В линии интерфейса». Лог. 1 сигнала RE отключает выход приемника интерфейса.

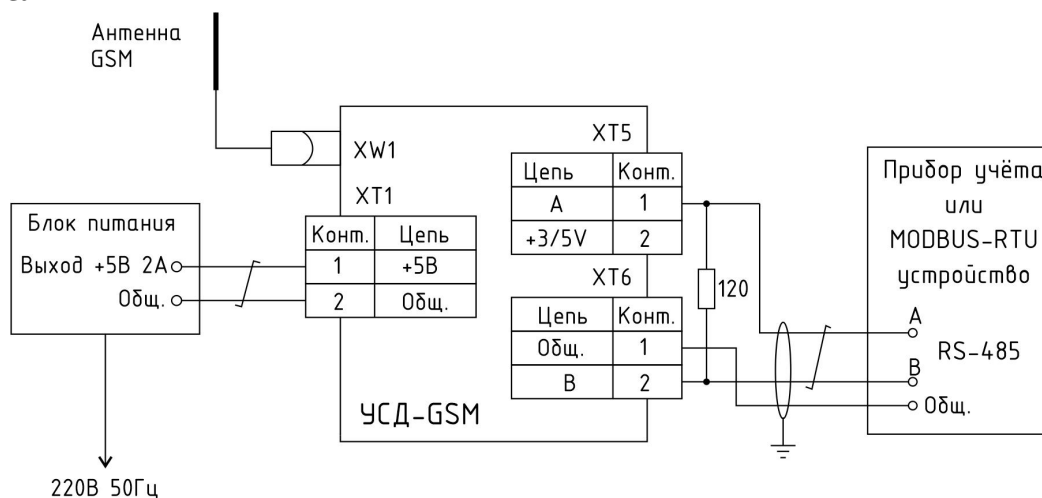


Рисунок 12 - Схема подключения внешнего устройства по интерфейсу RS-485

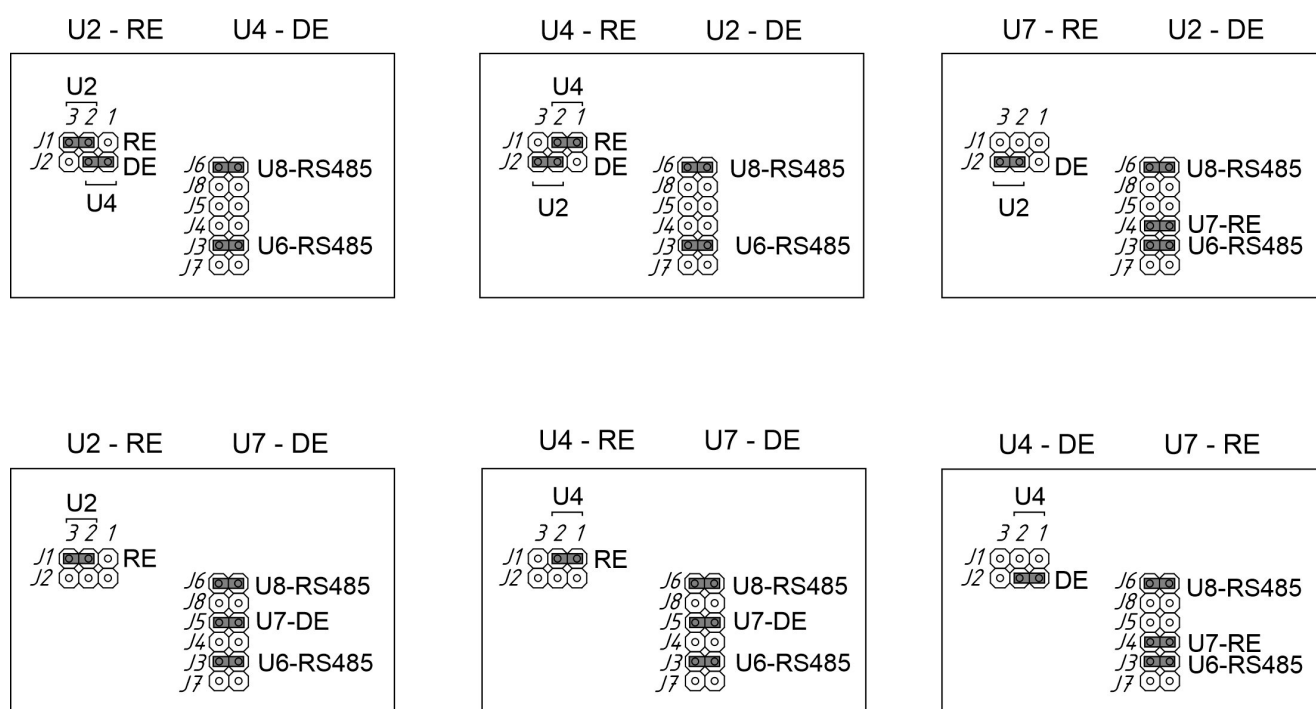


Рисунок 13 – Прмеры установки перемычек J1-J8 в зависимости от используемых сигналов U2, U4, U7 для интерфейса RS-485

Возможно объединить сигналы RE и DE драйвера интерфейса, в этом случае драйвер будет неотключаемым программно (рисунок 14).

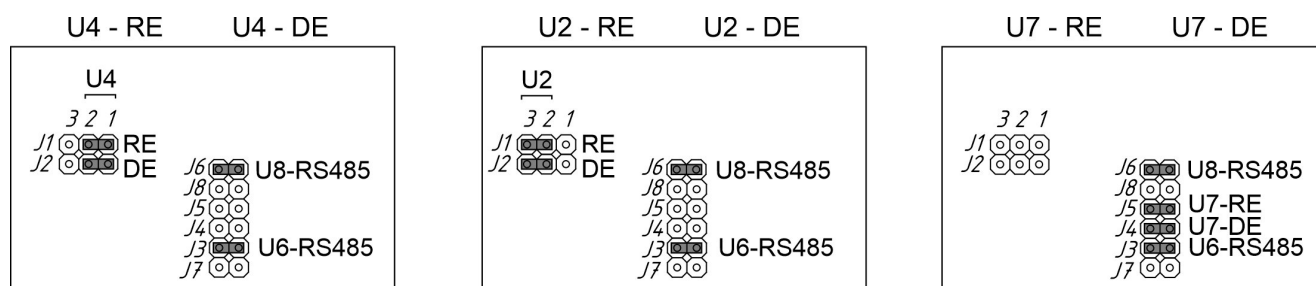


Рисунок 14 – Примеры установки перемычек J1-J8 в зависимости от используемых сигналов U2, U4, U7 для неотключаемого интерфейса RS-485

Для интерфейса RS-485 следует использовать «витую пару» с волновым сопротивлением 120 Ом длиной до 100 м. На устройствах, подключенных к концам линии RS-485, подключить резисторы с сопротивлением  $120 \text{ Ом} \pm 5\%$  к контактам А и В соответствующих разъемов. Если длина линии интерфейса менее 10 м, то можно подключить только один резистор.

Схема подключения внешнего устройства (прибор учета или MODBUS-RTU устройство) по интерфейсу RS-232 показана на рисунке 15.

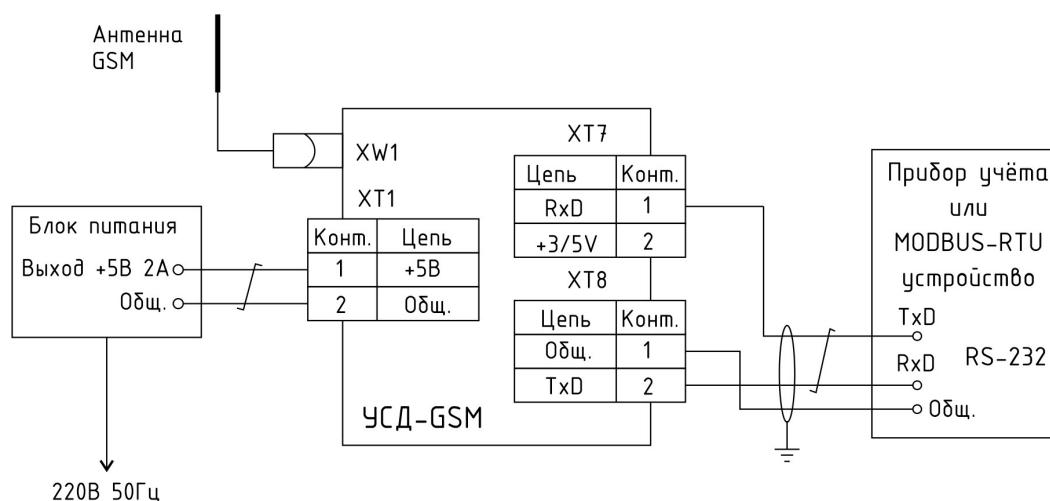


Рисунок 15 - Схема подключения внешнего устройства по интерфейсу RS-232

Установка перемычек J7-J8 для увключения интерфейса RS-232 показана на рисунке 16.

Для интерфейса RS-232 следует использовать «витую пару» с волновым сопротивлением 120 Ом длиной до 15 м.



## RS-232

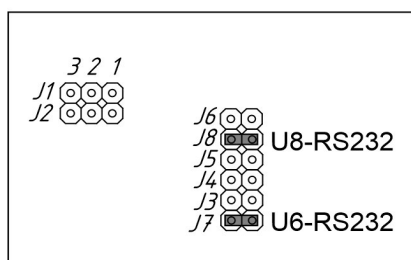


Рисунок 16 – Установка перемычек J7-J8 для включения интерфейса RS-232

Электропитание интерфейсной части RS-485/RS-232 можно выбрать как от источника напряжения +3,3В если используется электропитание от встроенной батареи устройства, так и от +5В, если используется внешний блок питания, подключенный к разъему XT1. Вид питания задается установкой перемычек J9-J10 (рисунок 17).

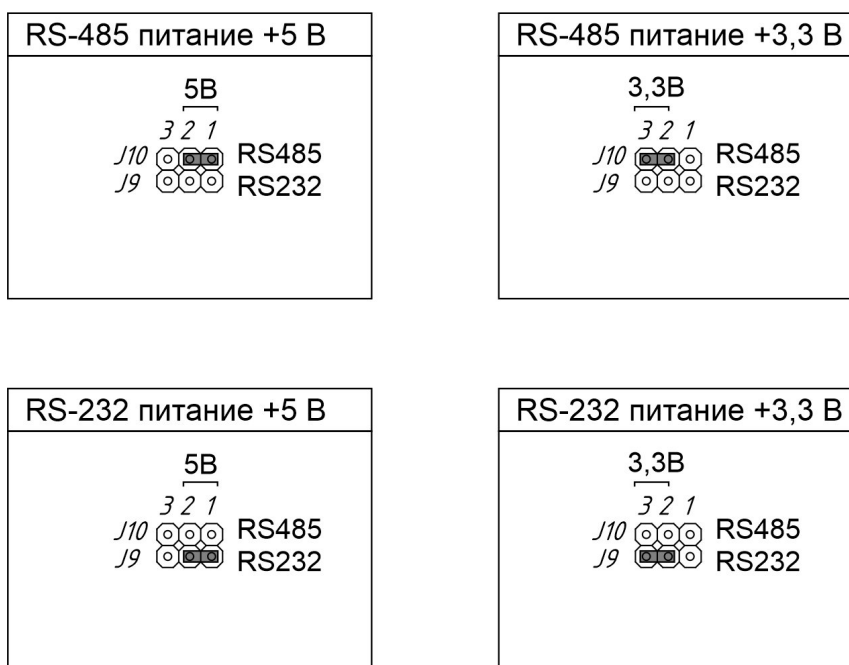


Рисунок 17 - Установка перемычек J9-J10 для выбора напряжения питания интерфейсов RS-485, R-232

## Порядок работы

### Подготовка к работе

#### Установка SIM карты

Перед включением устройства в работу необходимо установить основную (X1) и, при необходимости, резервную SIM-карты (X2). Открыть корпус и аккуратно установить основную SIM-карту в держатель разъема X1 в соответствии с ключом, зафиксировать замок держателя. Для извлечения SIM-карты аккуратно сдвинуть замок и извлечь карту. Необходимо использовать SIM-карту формата «mini» (25×15×0,76) мм сотового оператора, имеющего зону покрытия в месте установки контроллера. Тариф должен включать услугу доступа в сеть

Интернет GPRS. При необходимости установить в держатель X2 резервную SIM карту (SIM2).

### **Депассивация литиевого элемента питания**

После хранения литий-тионилхлоридный элемент питания Li-SOCL<sub>2</sub> (ER26500) может потребовать депассивации в соответствии с инструкцией изготовителя или описанным ниже способом.

Перед установкой элемента питания ER26500 в устройство следует при помощи вольтметра измерить напряжение на его выходах. Если напряжение составляет (2,3 -2,7) В, то в этом случае нужно провести ее депассивацию. Замкнуть выводы элемента питания через резистор 56 Ом, 1 Вт на заданное время, измеряя напряжение элемента питания при помощи вольтметра. Время депассивации зависит от времени хранения элемента питания и составляет около 10 минут при хранении 3 месяца, 20 минут при хранении 6 месяцев, 30 минут при хранении более 12 месяцев.

Как только напряжение на выводах элемента достигнет или превысит 3,2 В, следует отсоединить нагрузочный резистор. Через 1 час следует проверить напряжение элемента без нагрузки и если оно равно 3,6 В, депассивация прошла успешно и можно использовать элемент для питания устройства.

### **Установка элемента питания**

Установить в держатель XS1 элемент питания модели ER26500 (GB1), соблюдая полярность. На элементе питания проверить отсутствие следов вмятин, вздутий, коррозии, срок годности.

### **Режимы работы**

Устройство сбора данных УСД-GSM может находиться в одном из двух режимов. Если корпус устройства открыт (контакты тампера SB1 разомкнуты), то устройство находится в режиме «Конфигурация». Этот режим индицируется постоянным сечением красного светодиода. Если корпус устройства закрыт, то устройство находится в режиме нормальной работы.

## **Настройка устройства**

### **Подключение**

Устройство предусматривает настройку и конфигурирования параметров с помощью персонального компьютера (ПК) через специальное устройство «Переходник USB-UART».

Схема подключения устройства к переходнику показана на рисунке 18.

Переходник определяется в операционной системе Windows как последовательный интерфейс (COM порт).

После подключения устройства к ПК необходимо подать напряжение питания +5 В на разъем XT1 устройства УСД – GSM или установить элемент питания 3,6 В в держатель XS1, соблюдая полярность.

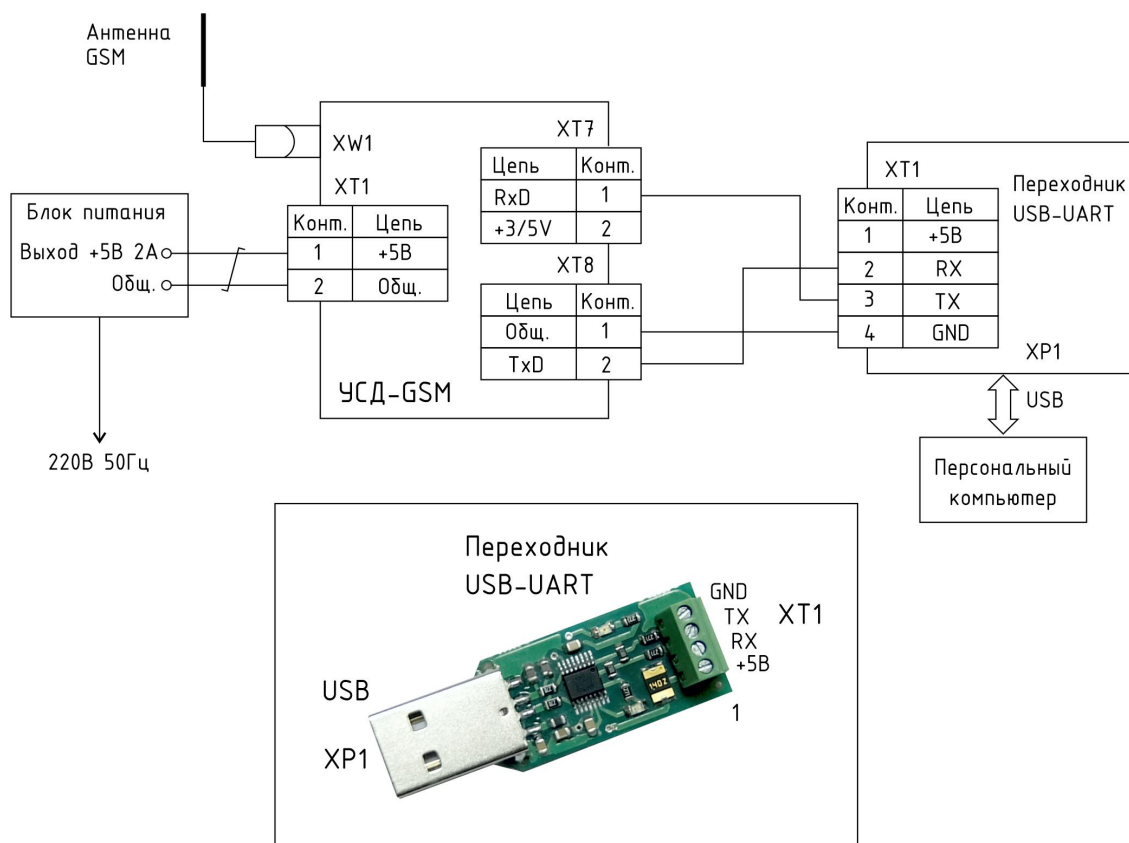


Рисунок 18 - Подключение УСД-GSM к переходнику USB-UART

### Конфигурирование УСД-GSM

После подачи питания на устройство и подключения к компьютеру можно переходить к конфигурированию устройства сбора данных. Для конфигурирования используется программа «Rasos», доступная для загрузки по следующему адресу:

<ftp://www.mnppsaturn.ru/update/rasos/rasossetup.exe>

После запуска программы необходимо перейти в «Режим приборов», и выбрать в меню пункт «Приборы/Устройство УСД – GSM» (рисунок 19).

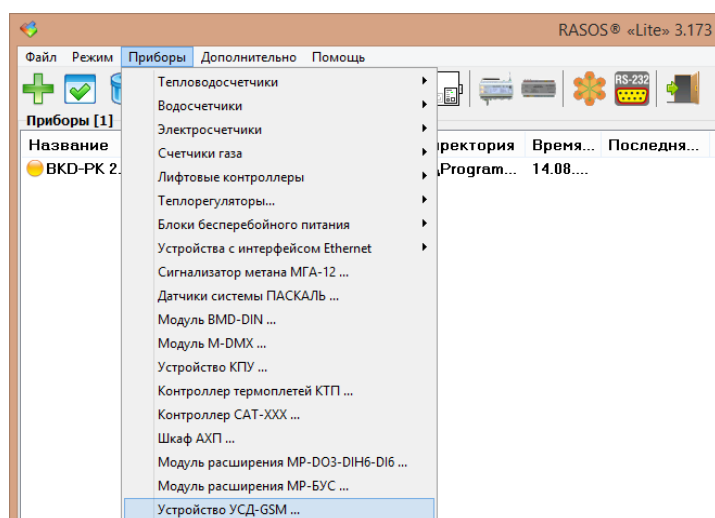


Рисунок 19 – Вызов окна конфигурации УСД-GSM

Откроется окно выбора последовательного порта, где на вкладке «Локальный порт» необходимо выбрать COM порт переходника интерфейсов (рисунок 20).

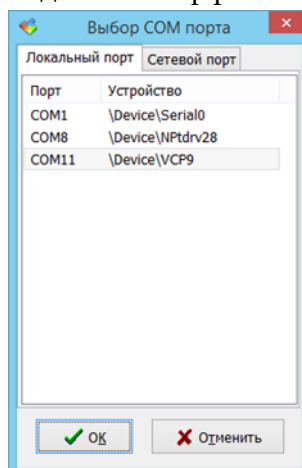


Рисунок 20 – Выбор COM порта переходника USB-UART

### Вкладка «Основные»

После нажатия на кнопку «ОК» откроется окно конфигурации устройства. На вкладке «Основные» представлены главные настройки устройства, а также показано состояние всех входов (рисунок 21).

Шлейф	1	2	3	4	5	6	7	8
Тип	Сух. конт.	Ан. вход	Не исп.	Не исп.	---	Не исп.	Не исп.	Не исп.
Состояние	1	1234,000	-	-	---	-	-	-
Авария	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Подключение: COM11: 115200 8N1      Данные получены...

Рисунок 21 – Вкладка «Основные» окна конфигурации УСД-GSM

<i>Устройство</i>	
<i>Серийный номер</i>	– заводской номер устройства;
<i>Дата производства</i>	– дата производства устройства;
<i>Версия ПО Плата</i>	– номер версии встроенного программного обеспечения и название версии электронной платы устройства;
<i>Ошибка времени</i>	– разность между временем устройства и персональным компьютером;
<i>Установить время</i>	– нажать на кнопку для записи времени персонального компьютера в устройство;
<i>GSM</i>	
<i>Период передачи</i>	– задать период передачи данных на LanMon сервер в формате: <часы: минуты: секунды>. Если задать 0:0:0, то устройство будет находиться в постоянном подключении к LanMon серверу после включения.
<i>Сервер LanMon</i>	
<i>Адрес</i>	– задать IP адрес сервера;
<i>Логин</i>	– задать логин учетной записи на сервере;
<i>Порт</i>	– задать номер порта на сервере;
<i>Префикс каналов</i>	– задать начальную часть имени каналов (тегов), передаваемых на сервер;
<i>Пароль</i>	– задать пароль учетной записи на сервере;
<i>Шлейф</i>	– номер шлейфа (входа устройства);
<i>Тип</i>	– выбранный тип шлейфа;
<i>Состояние</i>	– текущее состояние шлейфа;
<i>Авария</i>	– красным цветом показывается аварийное состояние шлейфа.

### **Вкладка «Настройки»**

На вкладке «Настройки» можно задать какие дополнительные каналы должно создавать устройство сбора данных на сервере LanMon (рисунок 22).

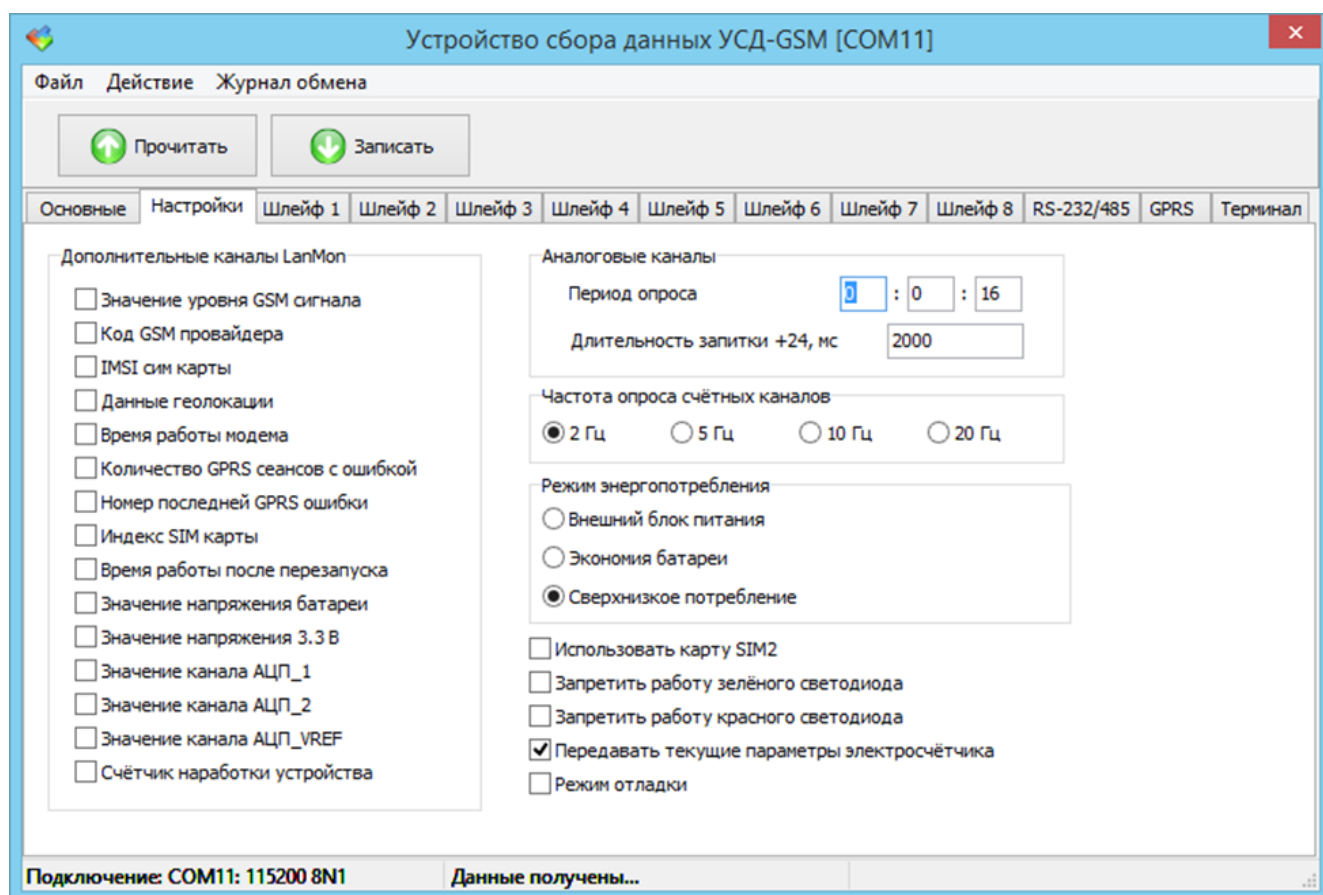


Рисунок 22 – Вкладка «Настройки» окна конфигурации УСД-GSM

Дополнительные каналы LanMon	– включить (установить переключатель) или выключить (снять переключатель) создание устройством дополнительных каналов LanMon;
Аналоговые каналы	
Период опроса	
«Длительность запитки +24»	- задать время, на которое будет подан сигнал напряжения 3,3 В на шлейф 5. Это используется для экономии энергии при питании датчиков от внешних батарей +12 В или +24 В во время измерения аналоговых сигналов. Например, задавая 1 с, то в конце этого временного интервала будет произведено измерение одного или двух аналоговых каналов шлейфа 1 и шлейфа 2. Через указанный интервал времени длительности запитки сигнал шлейфа 5 будет установлен в нулевое значение, что вызовет отключение питания аналоговых токовых датчиков.
Частота опроса счетных входов	– задать частоту опроса счётных каналов. Она может быть 2 Гц, 5 Гц, 10 Гц или 20 Гц. Следует помнить, что частота опроса шлейфов это не тоже самое, что максимальная частота сигнала, подаваемого на этот счетный вход. Например, если выбрана частота опроса счётных каналов 2 Гц, то это обозначает что сигнал

	замыкания и размыкания шлейфа по длительности должны быть не менее 500 миллисекунд. В случае выбора частоты опроса счётных каналов 20 Гц сигнал замыкании или размыкании шлейфа должен быть не короче, чем 50 миллисекунд.
<i>Режим электропотребления</i>	
<i>Внешний блок питания</i>	– установить переключатель, если используется внешний блок питания +5 В для электропитания устройства, поэтому особая экономия электропитания не требуется;
<i>Экономия батареи</i>	– установить переключатель, если используется встроенный элемент питания - литиевая батарея напряжением +3,6 В для электропитания устройства. Этот режим используется тогда, когда необходимо уменьшить потребление тока при работе от батареи.
<i>Сверхнизкое потребление</i>	– установить переключатель, если требуется максимальная экономия энергии встроенного элемента питания. В этом случае устройство потребляет ток около 20 мкА при своей работе. Однако, из-за невысокой производительности процессора, частота опроса счётных каналов будет 2 Гц, 5 Гц, 10 Гц.
<i>Использовать карту SIM2</i>	– установить переключатель, если в устройство вставлены две SIM-карты разных мобильных провайдеров. Когда этот переключатель не установлен, то устройство сбора данных использует только карту, вставленную в слот SIM1.
<i>Запретить работу зеленого светодиода</i>	– установить переключатель, если необходимо экономить энергию встроенного элемента питания. Зелёный светодиод при закрытом корпусе не будет работать.
<i>Запретить работу красного светодиода</i>	– установить переключатель, если необходимо экономить энергию встроенного элемента питания. Красный светодиод при закрытом корпусе не будет работать. Следует отметить, что в режиме конфигурации красный светодиод светится всегда, независимо от состояния этого переключателя.
<i>Передавать текущие параметры электросчетчика</i>	– установить переключатель, если необходимо считывать из внешнего устройства по RS232/485, например, счётчика электроэнергии, не только количество накопленной энергии, но и считывать и передавать на сервер LanMon текущие параметры электросчётчика – напряжение, ток, мощность и другие.
<i>Режим отладки</i>	– установить переключатель, если необходимо выводить дополнительную информацию в терминал при выполнении сеанса связи с сервером. Это используется при настройке системы, а также при возникновении сбоев в работе устройства сбора данных. Если возникают

	какие-то проблемы, то необходимо установить переключатель «Режим отладки», выполнить сеанс связи при открытой вкладке «Терминал», затем скопировать все данные выданные в терминал, и отправить разработчикам устройства.
--	---

### Вкладка «Шлейф 1»

На вкладке с «Шлейф 1» индивидуально настраивается вход U1 устройства (рисунок 23).

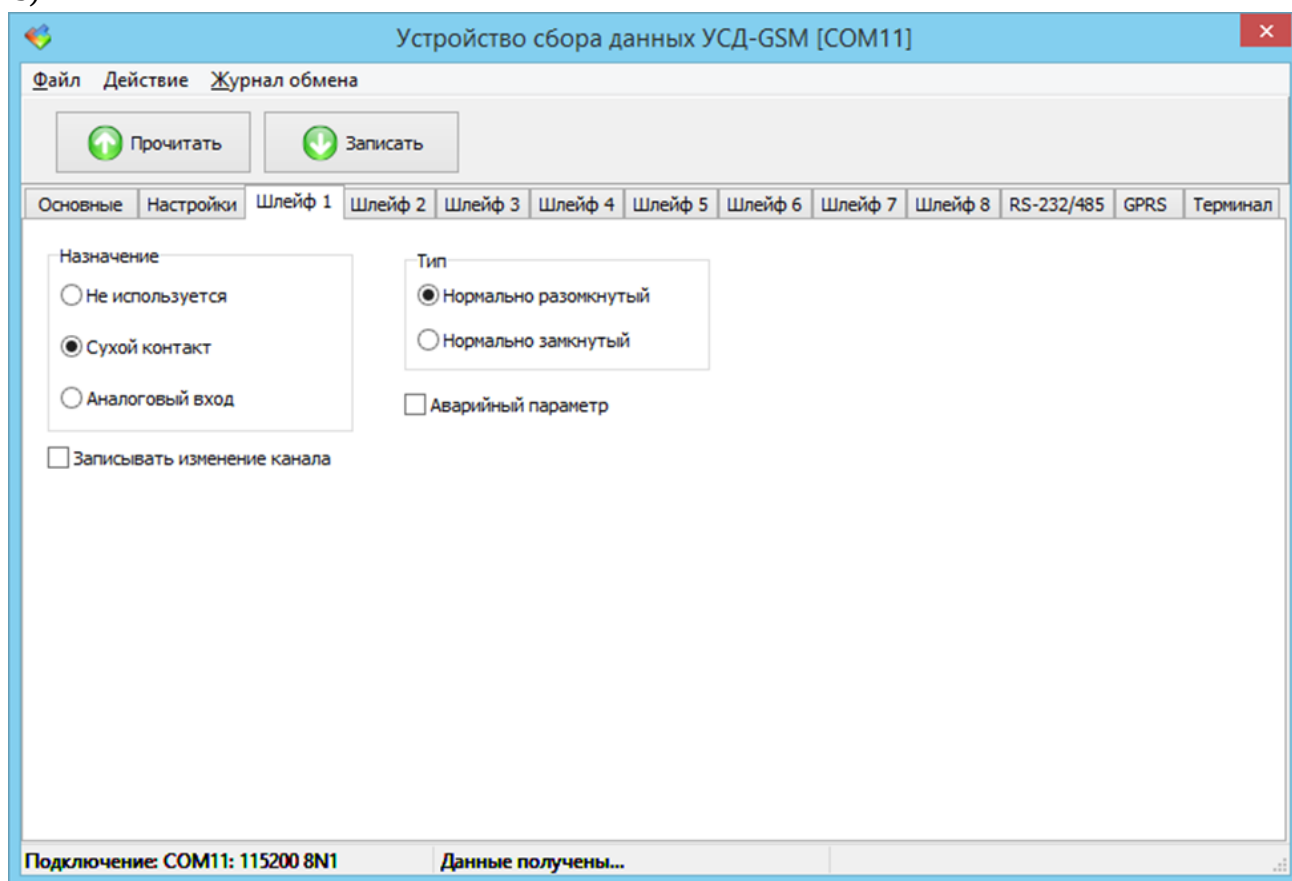


Рисунок 23 – Вкладка «Шлейф 1» окна конфигурации УСД-GSM

Назначение	
Не используется	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
Сухой контакт	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
Аналоговый вход	- к входу устройства подключается аналоговый выход напряжения (0-3) В, Необходимо настроить дополнительные параметры;
Тип сухого контакта	
Нормально-разомкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
Нормально-замкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;



<i>Записывать изменения канала</i>	<p>- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени.</p> <p>Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу данные журнала событий будут переданы в базу данных сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда не было связи с сервером.</p>
<i>Аварийный параметр</i>	<p>– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации.</p> <p>К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.</p>

Для аналогового входа можно назначить некоторые дополнительные параметры (рисунок 24). Также аналоговый вход должен быть откалиброван для измерения какого-то параметра, например, давления воды, напряжение питания, и так далее. После того как вход откалиброван, он будет передавать данные в тех физических единицах, на которые была выполнена калибровка. После калибровки входа можно назначить аварийное значение параметра.

<i>Аварийный параметр</i>	- в случае, когда значение параметра, поданного на аналоговый вход устройства, будет больше верхнего предела, или меньше нижнего, то тут же будет выполнен сеанс связи с сервером и аварийное значение параметра будет передано.
<i>Верхний предел</i>	- верхнее рабочее значение параметра;
<i>Нижний предел</i>	- нижнее рабочее значение параметра;
<i>Записывать изменения канала</i>	– если установлен переключатель, то в случае изменение параметра на величину, более чем значение указанное в поле «Дискретность», в журнал событий устройства сбора данных будет записываться текущее значение параметра, и время события, что позволит, в дальнейшем, получить на сервере LanMon полные данные об изменении контролируемого аналогового параметра.
<i>Дискретность</i>	- ввести значение аналогового параметра, в случае изменения которой на величину более, чем указанное здесь, в журнал событий устройства будут записываться значение параметра и время события.
<i>Выполнить калибровку</i>	– нажать на кнопку для калибровки аналогового входа устройства по образцовому источнику напряжения.

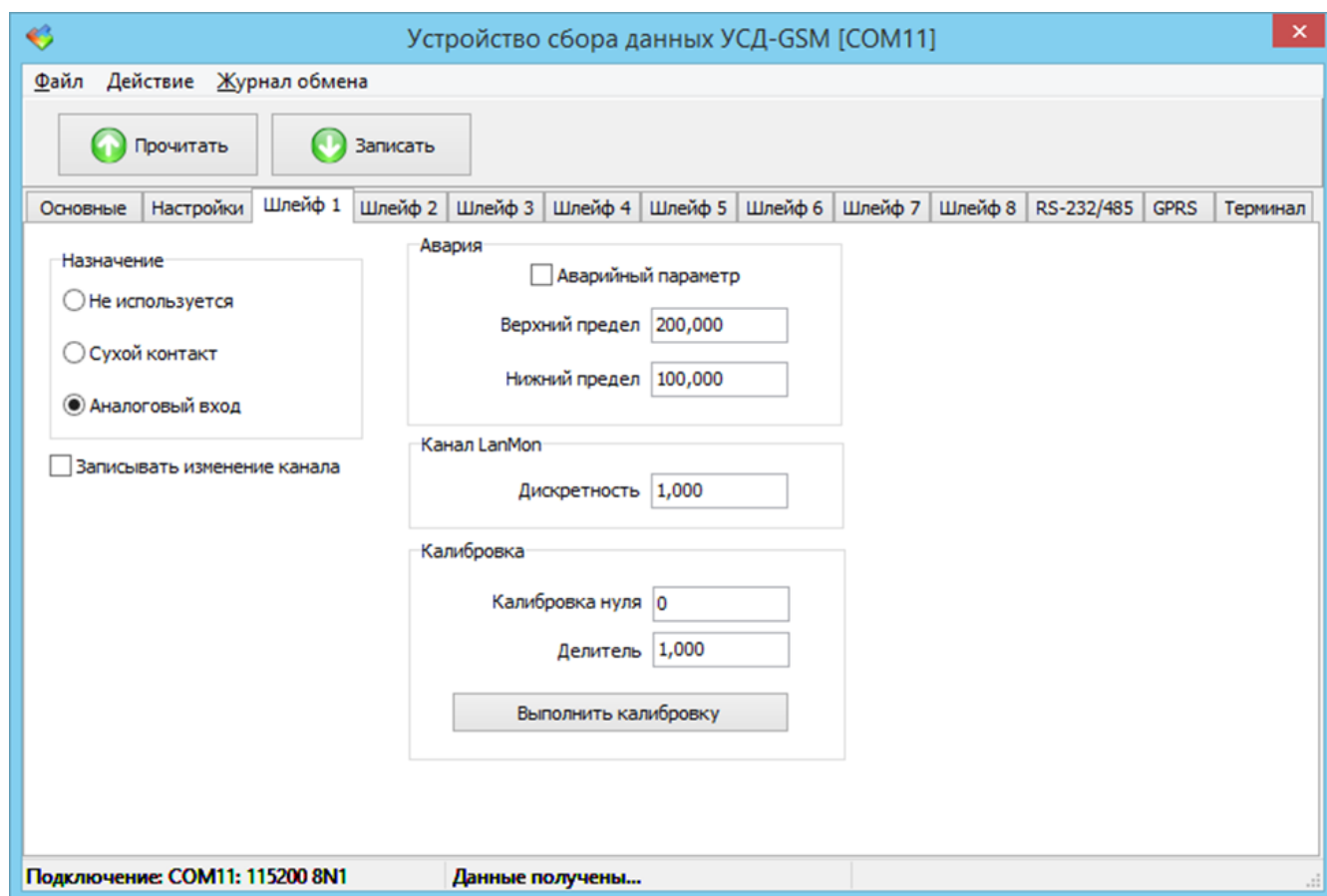


Рисунок 24 – Вкладка настройки шлейфа 1 в качестве аналогового входа

Калибровка каждого аналогового входа производится отдельно. Калибровка осуществляется по двум точкам диапазона измерений. Для калибровки аналогового входа необходимо нажать кнопку «Выполнить калибровку». Открывается дополнительное окно, в котором следует выполнить действия так, как они показаны на вкладке «Шлейф 1» (рисунок 25).

*Калибровка нуля*

- первая точка диапазона измерений, соответствующая «нулю»;

*Определение делителя*

- вторая точка диапазона измерений, соответствующая верхнему диапазону измерения;

*Проверка правильности измерения*

- отображение текущих значений:  
 «Калибровка нуля» - сдвиг нуля, установленный во время калибровки;  
 «Делитель» - коэффициент пересчета, установленный во время калибровки;  
 «Значение параметра» - значение измеряемой физической величины с учетом сдвига нуля и коэффициента пересчета;  
*Устройство*  
 - отображение текущих значений:  
 «АЦП шлейф 1» - сигнал на выходе канала 1 АЦП;  
 «АЦП шлейф 2» - сигнал на выходе канала 2 АЦП;  
 «U питания» - напряжение питания схемы после

стабилизатора напряжения (норма  $3,3 \text{ В} \pm 5\%$ );  
 «U батареи» - напряжение встроенного элемента питания Li-SOCL2 (ER26500).

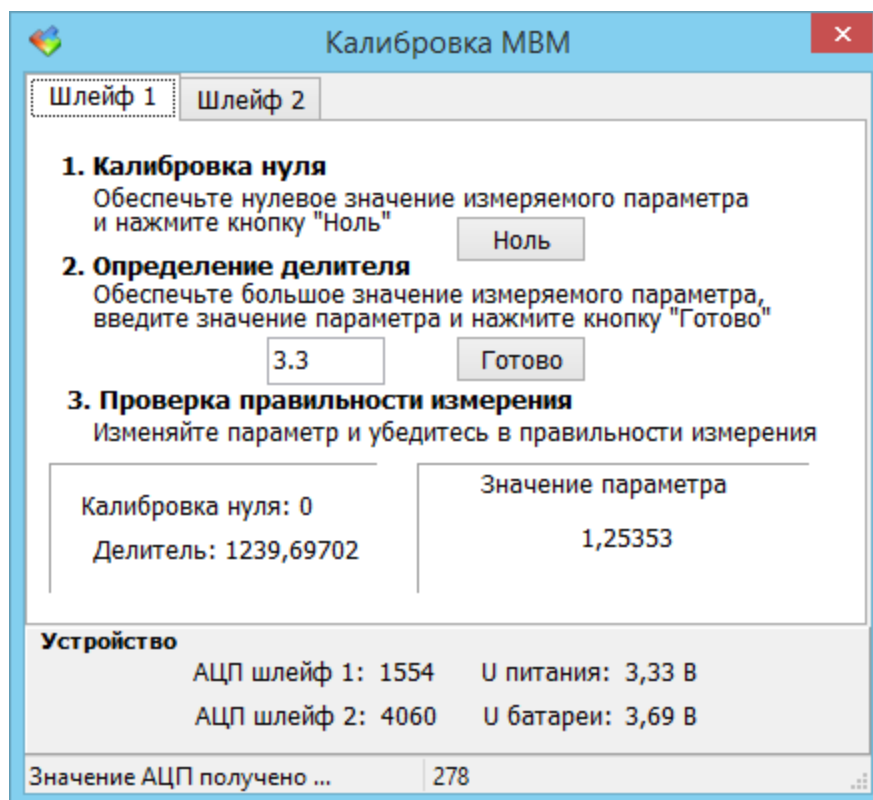


Рисунок 25 – Окно калибровки шлейфа 1

Сначала выполняется калибровка нуля. Для этого необходимо обеспечить нулевое значение измеряемого параметра, и нажать на кнопку «Ноль».

На втором этапе необходимо обеспечить достаточно большое значение измеряемого параметра, например, верхнюю точку диапазона измерения, ввести это значение в поле «Определение делителя» и нажать на кнопку «Готово».

На третьем этапе необходимо проверить правильность измерения. Для этого, необходимо изменять значение параметра и убедиться в правильности отображения параметра в поле «Значение параметра».

По завершении следует закрыть окно калибровки. Калибровку можно провести один раз, и в дальнейшем, все настроечные параметры калибровки, как и все другие параметры, запоминаются в энергонезависимой памяти устройства сбора данных.

### Вкладка «Шлейф 2»

Далее необходимо перейти к конфигурации входа U2 устройства на вкладке с именем «Шлейф 2» (рисунок 26).

<i>Назначение</i>	
<i>Не используется</i>	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
<i>Сухой контакт</i>	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
<i>Аналоговый вход</i>	- к входу устройства подключается аналоговый выход напряжения (0-3) В, Необходимо настроить дополнительные параметры;
<i>DTR</i>	- выход сигнала готовности для приборов, подключенных к интерфейсу RS-232 или RS-485. В моменты времени, когда необходимо выполнить чтение прибора учёта, или другого устройства по интерфейсу, этот сигнал становится активным, то есть переходит из неактивного состояния 0 В в активное состояние 3,3 В. По завершении работы с прибором готовность пропадает - напряжение на выходе 0 В.
<i>DE (RS-485)</i>	– выход разрешения передатчика RS-485;
<i>RE (RS-485)</i>	– выход разрешения приемника RS-485.
<i>Тип сухого контакта</i>	
<i>Нормально-разомкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Нормально-замкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Записывать изменения канала</i>	- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени. Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу данные журнала событий будут переданы в базу данных сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда не было связи с сервером.
<i>Аварийный параметр</i>	– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации. К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.

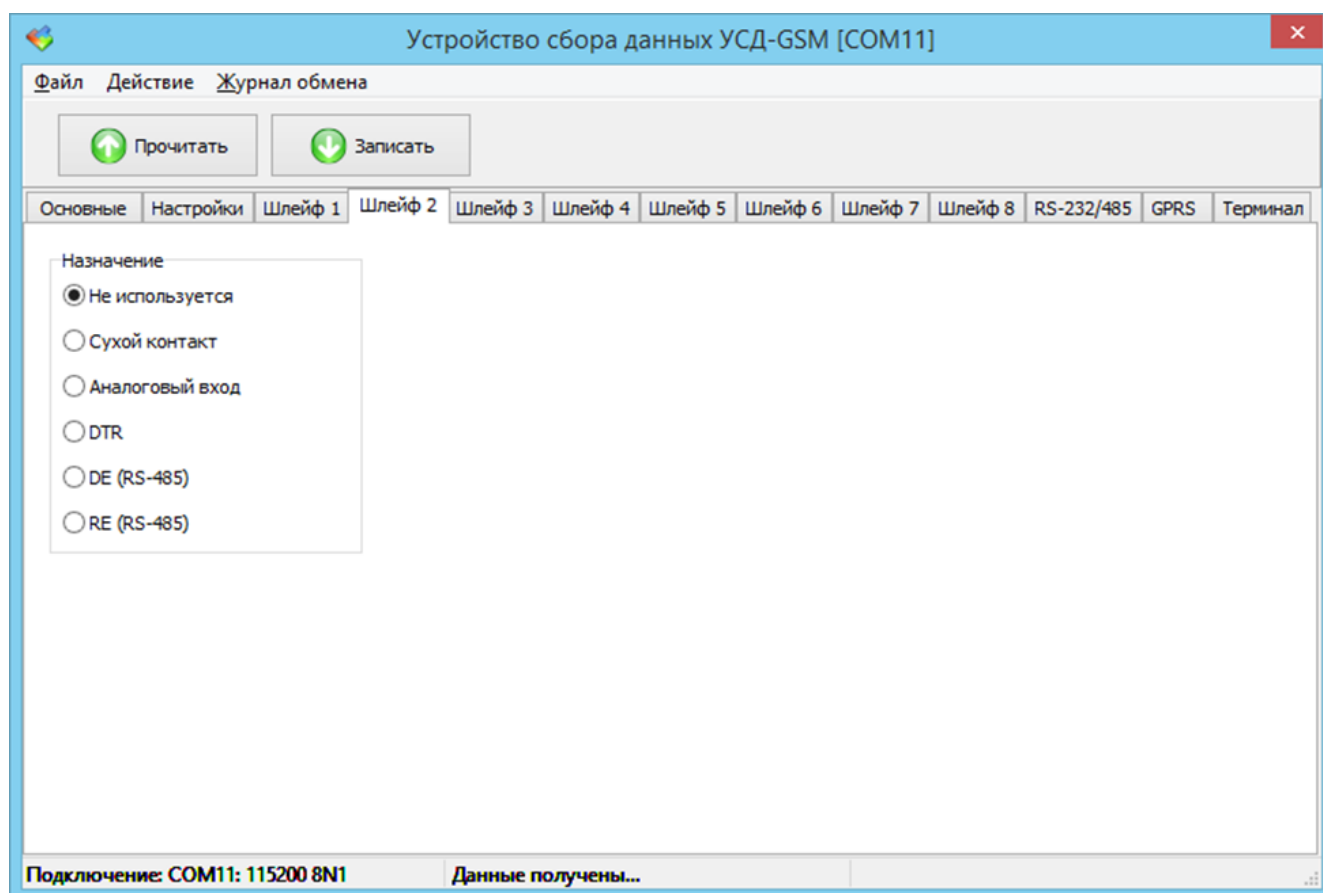


Рисунок 26 – Вкладка настройки шлейфа 2 окна конфигурации УСД-GSM

### Вкладка «Шлейф 3»

Далее необходимо перейти к конфигурации входа U3 устройства на вкладке с именем «Шлейф 3» (рисунок 27).

Назначение	
Не используется	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
Сухой контакт	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
Счетчик импульсов	- к счетному входу устройства подключается выход с число-импульсным интерфейсом, например, выход геркона счётчика воды; Дополнительные параметры см. вкладку «Настройка»;
Множитель счетчика	- значение числового коэффициента, на который умножается целочисленное значение количества импульсов, накопленное счётчиком при передаче на сервер LanMon, с целью приведения значения счётчика к физическим величинам, например, литрам, м <sup>3</sup> и т.п.

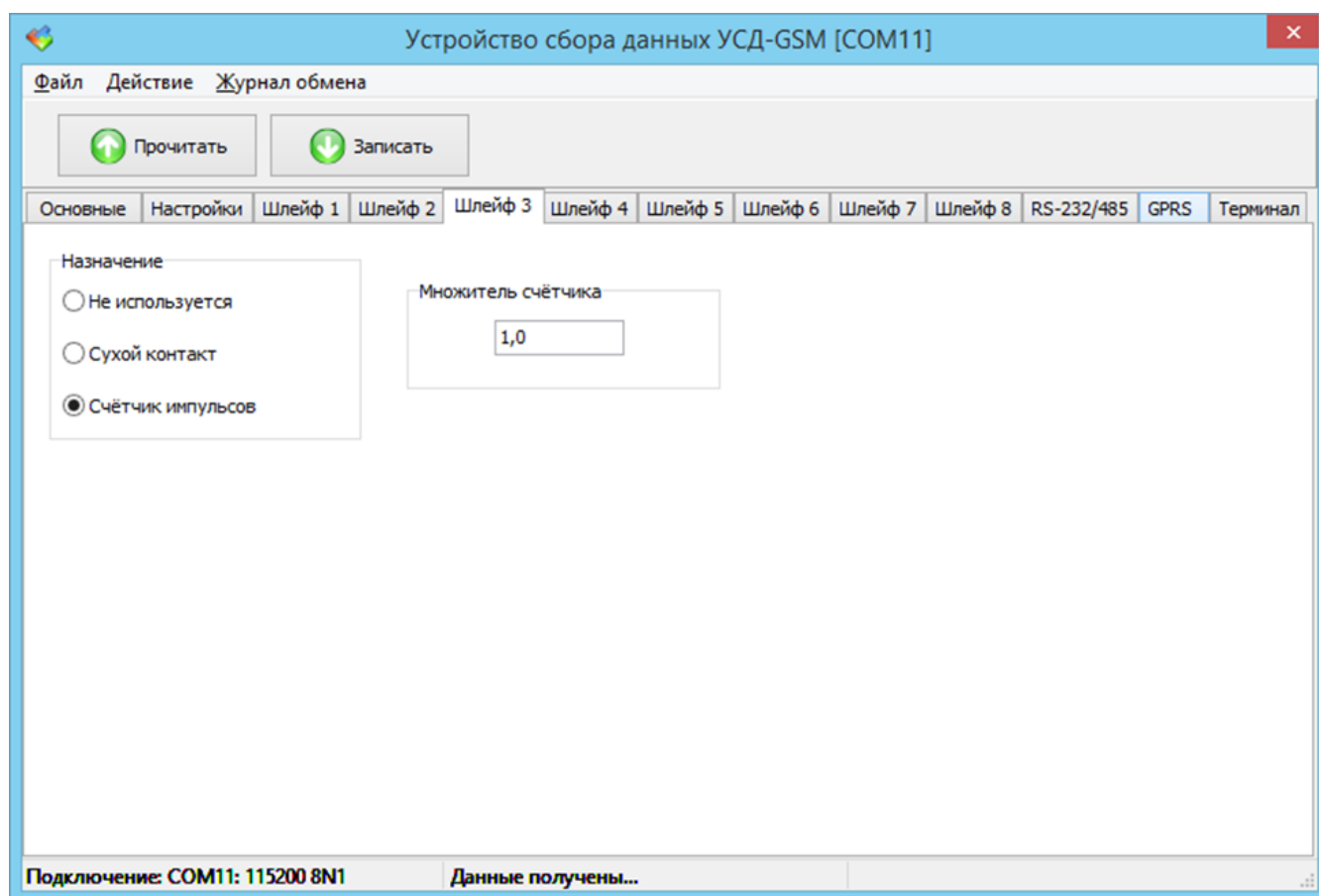


Рисунок 27 – Вкладка настройки шлейфа 3 окна конфигурации УСД-GSM

### Вкладка «Шлейф 4»

На вкладке «Шлейф 4» настраивается вход U4 устройства сбора данных (рисунок 28). Он может находиться в режиме «Не используется», «Сухой контакт», «Счётчика импульсов». Счётчик импульсов шлейфа 4 имеет такие же настройки, как и шлейф 3. Также этот шлейф 4 может быть выходным сигналом готовности «DTR» или сигналом управления приемопередатчиком RS-485 - «DE» и «RE».

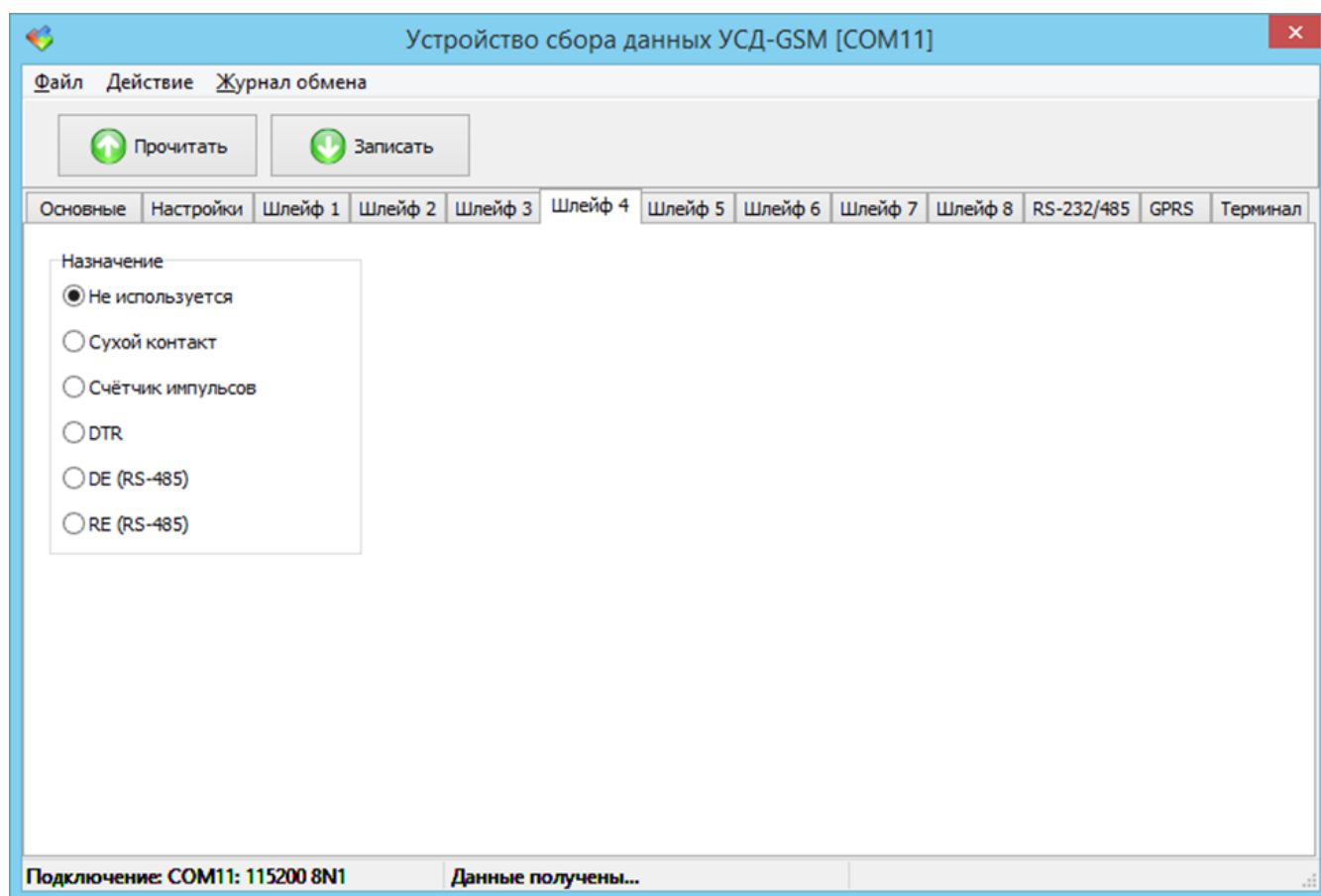


Рисунок 28 – Вкладка настройки шлейфа 4 окна конфигурации УСД-GSM

### Вкладка «Шлейф 5»

На вкладке «Шлейф 5» настраивается вход U5 устройства сбора данных (рисунок 29).

Назначение	
<i>Не используется</i>	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
<i>Сухой контакт</i>	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
<i>Выход</i>	- задание типа дискретного выхода U5 устройства (см. настройка выхода), используемого для управления внешним устройством;
Тип сухого контакта	
<i>Нормально-разомкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Нормально-замкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Записывать изменения канала</i>	- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени. Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу

	данные журнала событий будут переданы в базу данных сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда не было связи с сервером.
<i>Аварийный параметр</i>	– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации. К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.
<i>Настройка выхода U5</i>	
<i>Выход регулятора температуры</i>	- дискретный выход регулятора температуры, к которому подключено реле включения/выключения нагревателя. В качестве измерителя температура будет использован цифровой датчик DS1820, подключенный к шлейфу 7 (см. настройки на вкладке «Шлейф 7»);
<i>Выход общего назначения</i>	- дискретный выход устройства (управляемый канал) системы LanMon. В этом случае управление этим сигналом можно выполнять из рабочих мест АРМ LanMon;
<i>Включение +24В</i>	- дискретный выход включения питания для измерения аналоговых датчиков (4 - 20) мА, подключаемых к шлейфам 1 и 2 (см. на вкладке «Настройка» дополнительный параметр «Длительность запитки +24В»)



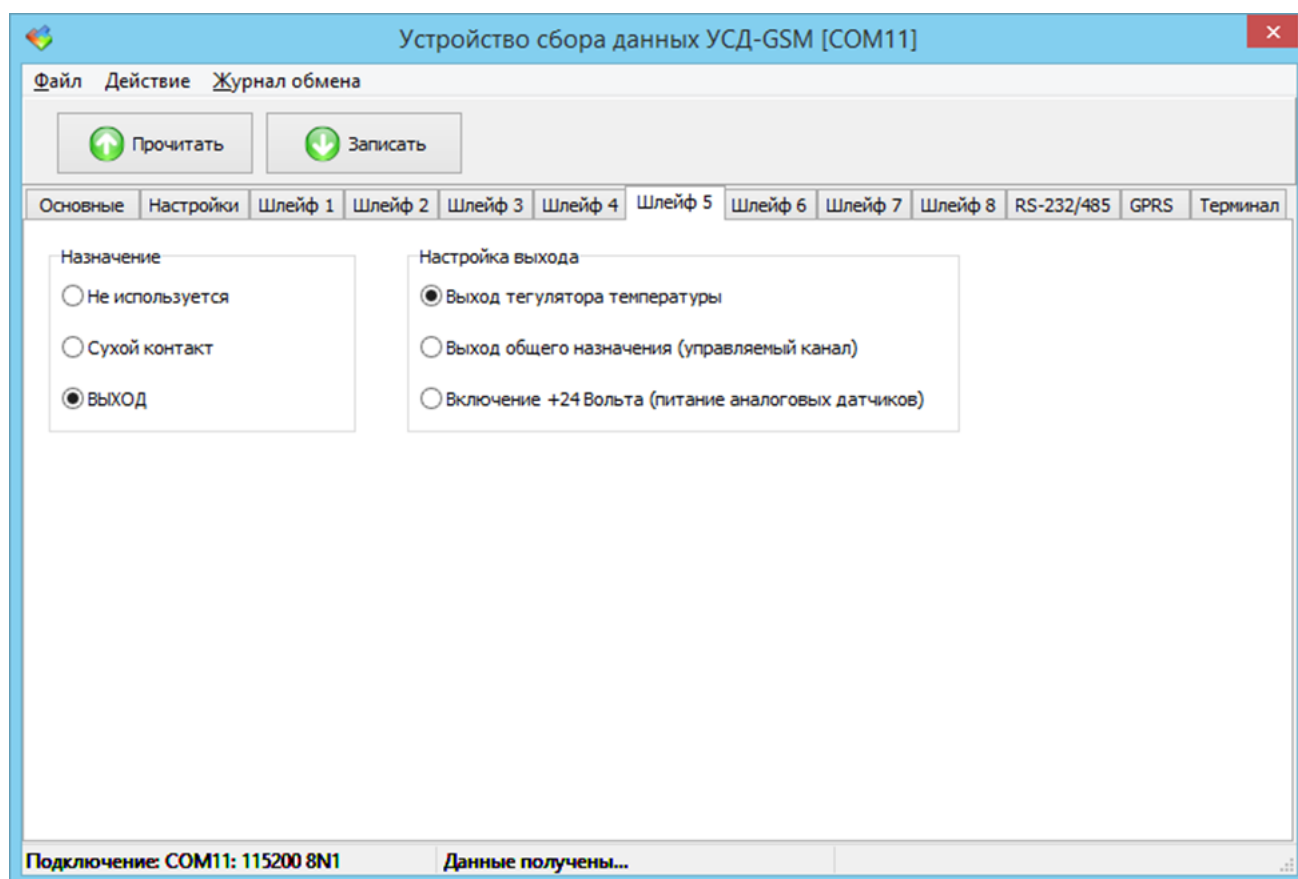


Рисунок 29 – Вкладка настройки шлейфа 5 окна конфигурации УСД-GSM

### Вкладка «Шлейф 6»

На вкладке «Шлейф 6» настраивается вход U6 устройства сбора данных (рисунок 30).

Назначение	
Не используется	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
Сухой контакт	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
RS-232/RS-485 RX	- вход данных последовательного порта интерфейса RS-232 или RS-485;
Тип сухого контакта	
Нормально-разомкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
Нормально-замкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;
Записывать изменения канала	- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени. Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу данные журнала событий будут переданы в базу данных сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда

	не было связи с сервером.
<i>Аварийный параметр</i>	– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации. К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.

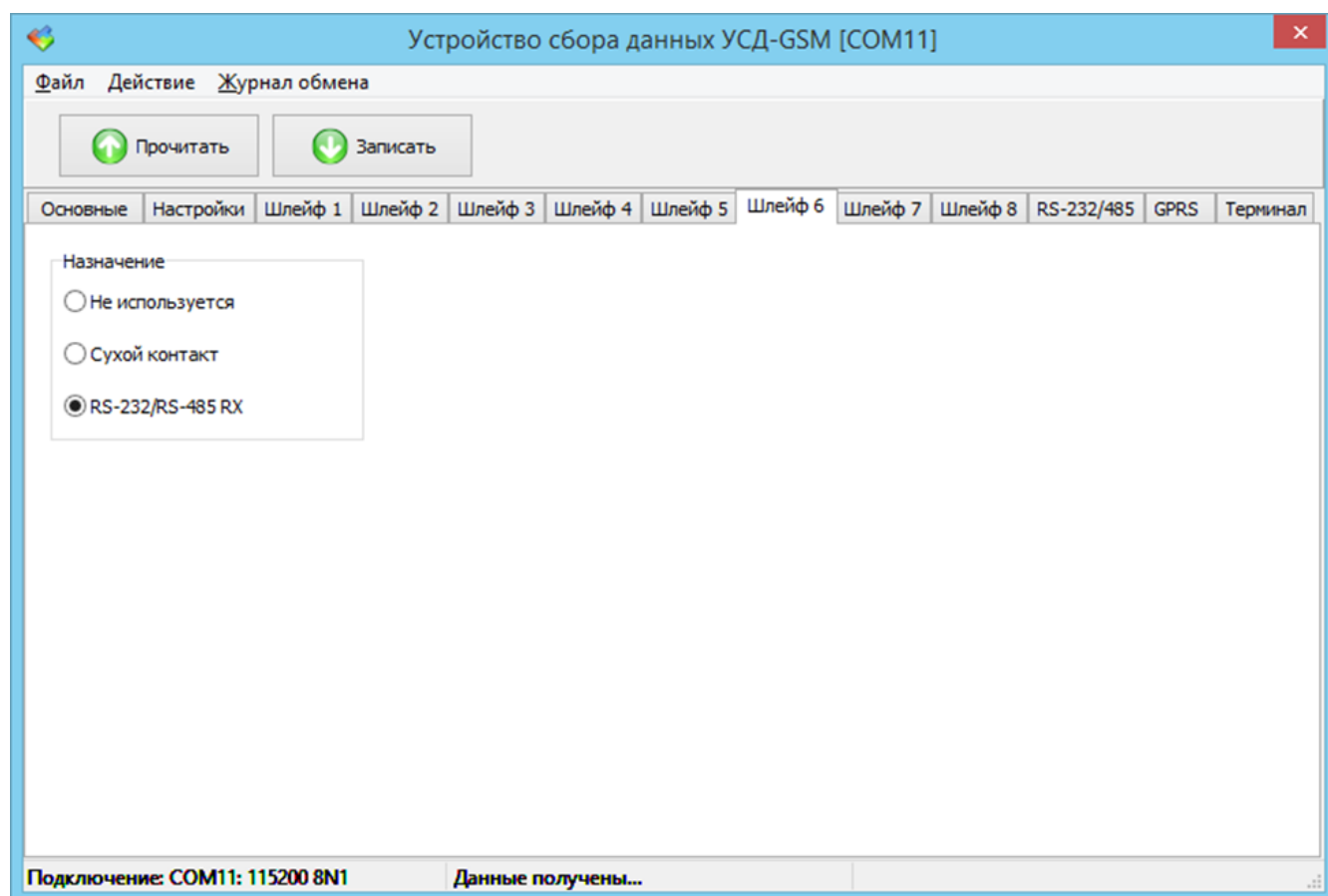


Рисунок 30 – Вкладка настройки шлейфа 6 окна конфигурации УСД-GSM

**Вкладка «Шлейф 7»**

На вкладке «Шлейф 7» настраивается вход U7 устройства сбора данных (рисунок 31).

<i>Назначение</i>	
<i>Не используется</i>	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
<i>Сухой контакт</i>	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
<i>Датчик температуры</i>	- к входу устройства подключается цифровой преобразователь температуры DS1820; необходимо

	настроить дополнительные параметры;
<i>DTR</i>	- выход сигнала готовности для приборов, подключенных к интерфейсу RS-232 или RS-485. В моменты времени, когда необходимо выполнить чтение прибора учёта, или другого устройства по интерфейсу, этот сигнал становится активным, то есть переходит из неактивного состояния 0 В в активное состояние 3,3 В. По завершении работы с прибором готовность пропадает - напряжение на выходе 0 В.
<i>DE (RS-485)</i>	– выход разрешения передатчика RS-485;
<i>RE (RS-485)</i>	– выход разрешения приемника RS-485.
<i>Тип сухого контакта</i>	
<i>Нормально-разомкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Нормально-замкнутый</i>	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;
<i>Записывать изменения канала</i>	- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени. Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу данные журнала событий будут переданы в базу данных сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда не было связи с сервером.
<i>Аварийный параметр</i>	– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации. К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.
<i>Авария температура</i>	
<i>Аварийный параметр</i>	- если установлен переключатель «Аварийный параметр», и температура становится выше верхнего предела или ниже нижнего, то выполняется внеочередной сеанс связи с сервером LanMon, и аварийное значение температуры немедленно передаётся на сервер;
<i>Верхний предел</i>	- верхний предел аварийного значения температуры;
<i>Нижний предел</i>	- нижний предел аварийного значения температуры;
<i>Записывать изменения канала</i>	– включить запись значений температуры с метками времени в журнал сообщений, если значение температуры изменяется на величину, указанную в поле «Дискретность канала»;
<i>Регулятор температуры</i>	

<i>Верхний предел</i>	– задать значение температуры выключения нагревателя (выходного сигнала управления нагревателем) регулятора температуры, встроенного в устройство сбора данных; включение режима работы регулятор температуры осуществляется выбором для шлейфа 5 режима «Выход» с типом «Выход регулятора температуры» (см. настройки «Шлейф 5»);
<i>Нижний предел</i>	– задать значение температуры включения нагревателя (выходного сигнала управления нагревателем) регулятора температуры, встроенного в устройство сбора данных;
<i>Датчик температуры</i>	
<i>Период чтения</i>	- установить временной интервал, через который устройство сбора данных считывает показания датчика температуры. Значение периода вводится в виде <часы: минуты: секунды>. Не следует указывать частое изменение измерения температуры, так как это приводит к расходу энергии батареи. Минимальное время, которое может быть установлено в периоде чтения - это 4 секунды. Рекомендуется устанавливать значение 60 секунд и более.
<i>Дискретность канала</i>	- ввести величину изменения значения температуры для записи в журнал сообщений. В дальнейшем, в следующем сеансе связи с сервером, эти данные журнала будут переданы в базу данных сервера.

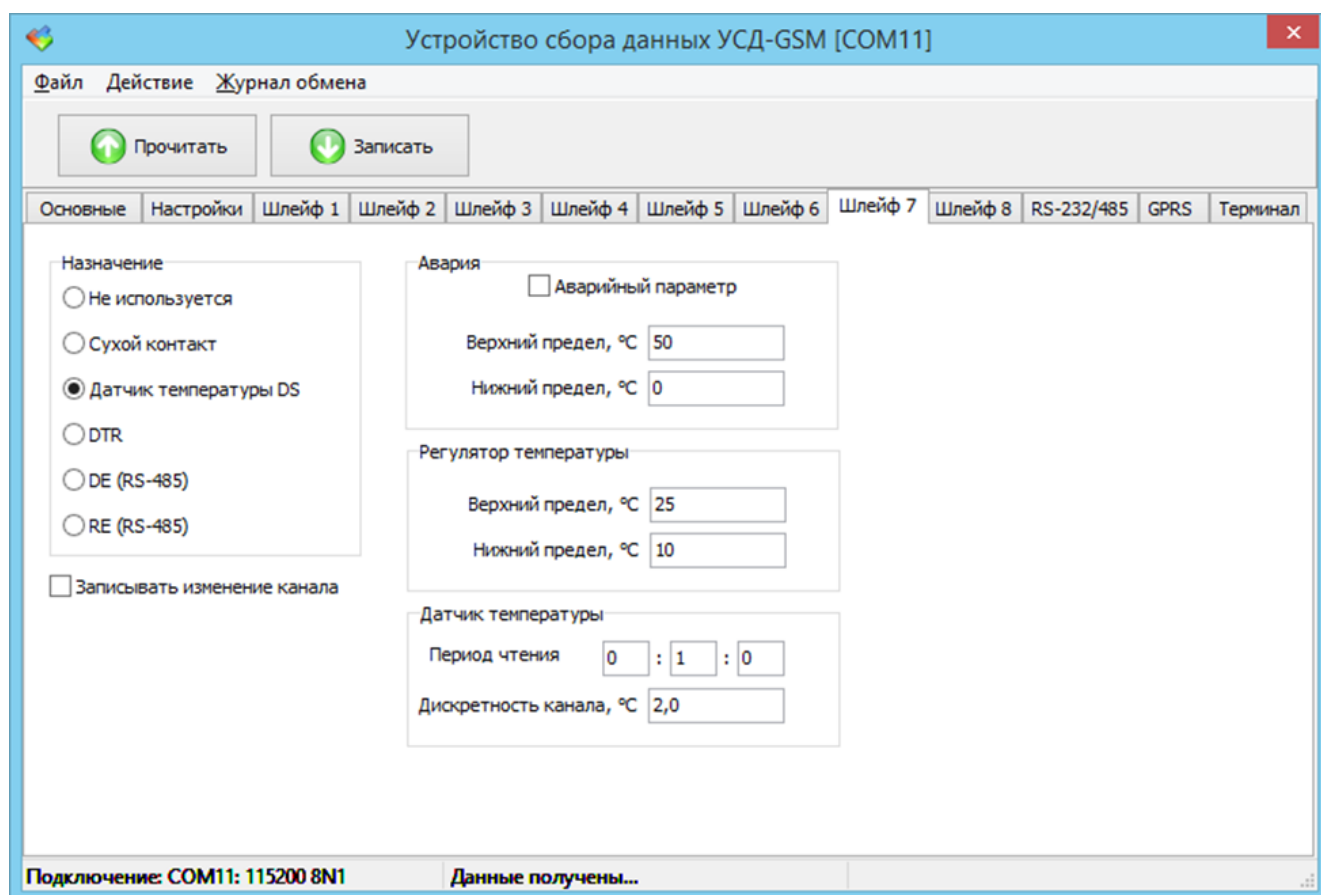


Рисунок 31 – Вкладка настройки шлейфа 7 окна конфигурации УСД-GSM

### Вкладка «Шлейф 8»

На вкладке «Шлейф 8» настраивается вход U8 устройства сбора данных (рисунок 32).

Назначение	
Не используется	- состояние никак не анализируется, и связанный с ними канал LanMon не создаётся;
Сухой контакт	- к входу устройства подключается выход типа «сухой контакт», состояние шлейфа анализируется каждую секунду;
TS-232/RS-485 TX	- выход данных последовательного порта интерфейса RS-232 или RS-485;
Тип сухого контакта	
Нормально-разомкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с разомкнутыми контактами в исходном состоянии;
Нормально-замкнутый	- дополнительный параметр для «сухого контакта» с замкнутыми контактами в исходном состоянии;
Записывать изменения канала	- любые изменения состояния шлейфа типа «Сухой контакт» будут записываться в журнал событий устройства с указанием события, то есть замыкания или размыкания шлейфа и меткой времени. Как только будет выполнено подключение к LanMon серверу данные журнала событий будут переданы в базу данных

	сервера, что позволит иметь историческую информацию о состоянии этого «Сухого контакта» даже в те моменты, когда не было связи с сервером.
<i>Аварийный параметр</i>	– если установлен переключатель, то при возникновении аварийной ситуации будет немедленно выполнен сеанс связи с сервером и передача сообщения об аварийной ситуации. К аварийной ситуации для нормально-разомкнутого шлейфа относится момент возникновения состояния замыкания шлейфа, и соответственно для нормально- замкнутого шлейфа аварийной ситуацией является размыкании этого шлейфа.

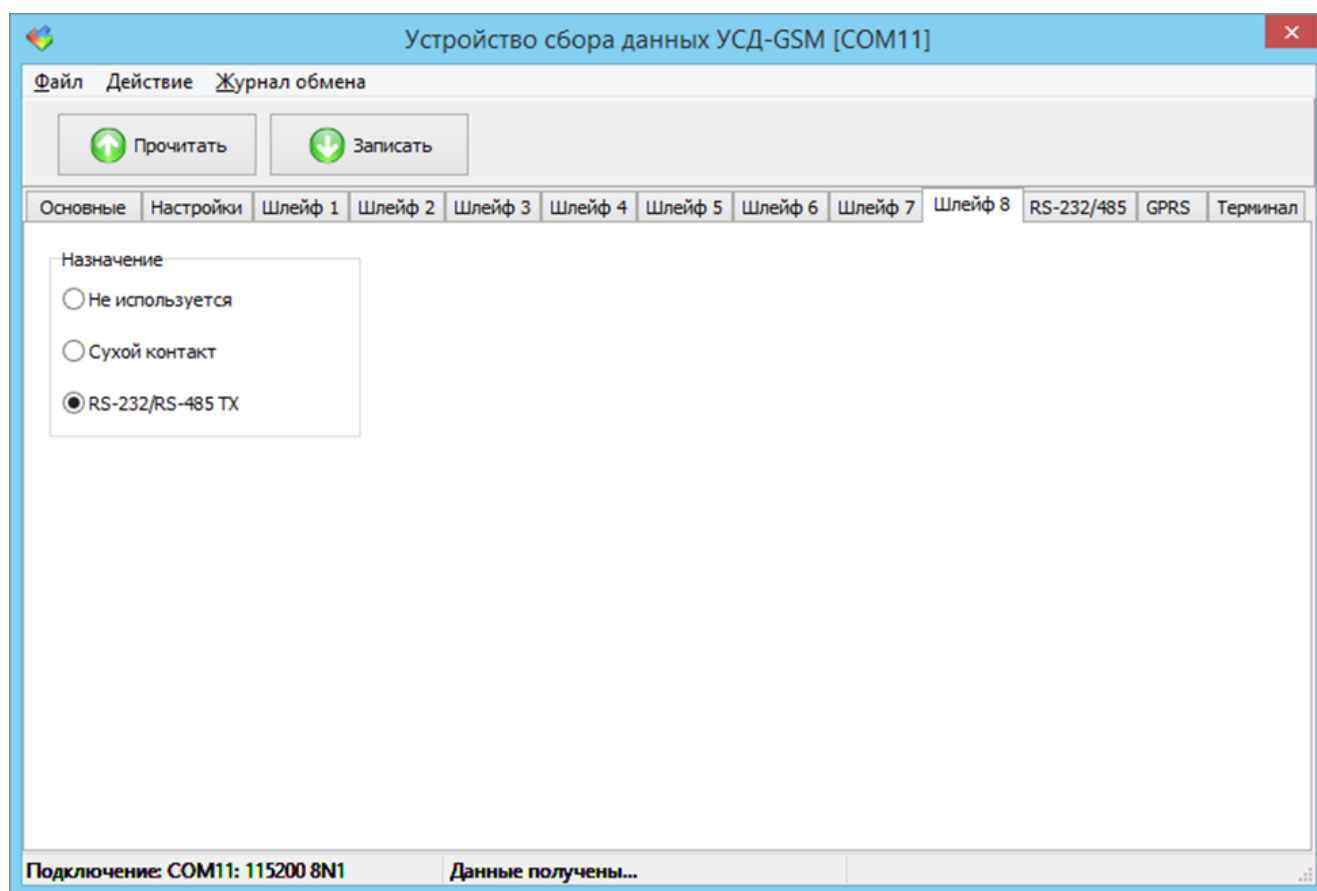


Рисунок 32 – Вкладка настройки шлейфа 8 окна конфигурации УСД-GSM

### Настройка подключаемых приборов

На вкладке «RS-232/485» настраивается внешнее устройство, которое может быть подключено к устройству сбора данных (рисунок 33). Это может быть MODBUS RTU устройство, электросчётчик CE318 или электросчётчик CE303/301.

<i>Устройство</i>	
<i>Не подключено</i>	– интерфейс RS-232/RS-485 не используется;
<i>MODBUS RTU</i>	- к интерфейсу RS-232/RS-485 подключено внешнее устройство, поддерживающее протокол MODBUS RTU; необходимо выполнить дополнительные настройки: выбрать шлейфам 6 и 8 режим работы RS-232/RS-485, а также

	настроить сигналы DE, RE, DTR в зависимости от выбранной схемы;
CE318	- к интерфейсу RS-232/RS-485 подключен счетчик электроэнергии модели CE318 «Энергомера»;
CE303/301	- к интерфейсу RS-232/RS-485 подключен счетчик электроэнергии модели CE303/301 «Энергомера»;
Акрон-01	- к интерфейсу RS-485 подключен расходомер «Акрон-01».
<i>Настройка RS-232/RS-485</i>	
Скорость	- выбрать из списка типовые скорости передачи данных;
Четность	- выбрать из списка вид четности;
Стоп-бит	- выбрать из списка количество стоп-битов;
Период опроса	- ввести период опроса внешнего прибора по интерфейсу RS-232/RS-485 в формате <часы: минуты: секунды>. Следует отметить, что чтение внешнего прибора происходит всегда в момент подключения к серверу LanMon. В этот момент прочитанные значения из прибора передаются на сервер LanMon, а далее значение читаются через время, указанное в этом поле. В нормальном режиме работы, когда нет подключения к серверу чтение внешнего прибора учёта или устройства MODBUS RTU невозможно - оно не выполняется.

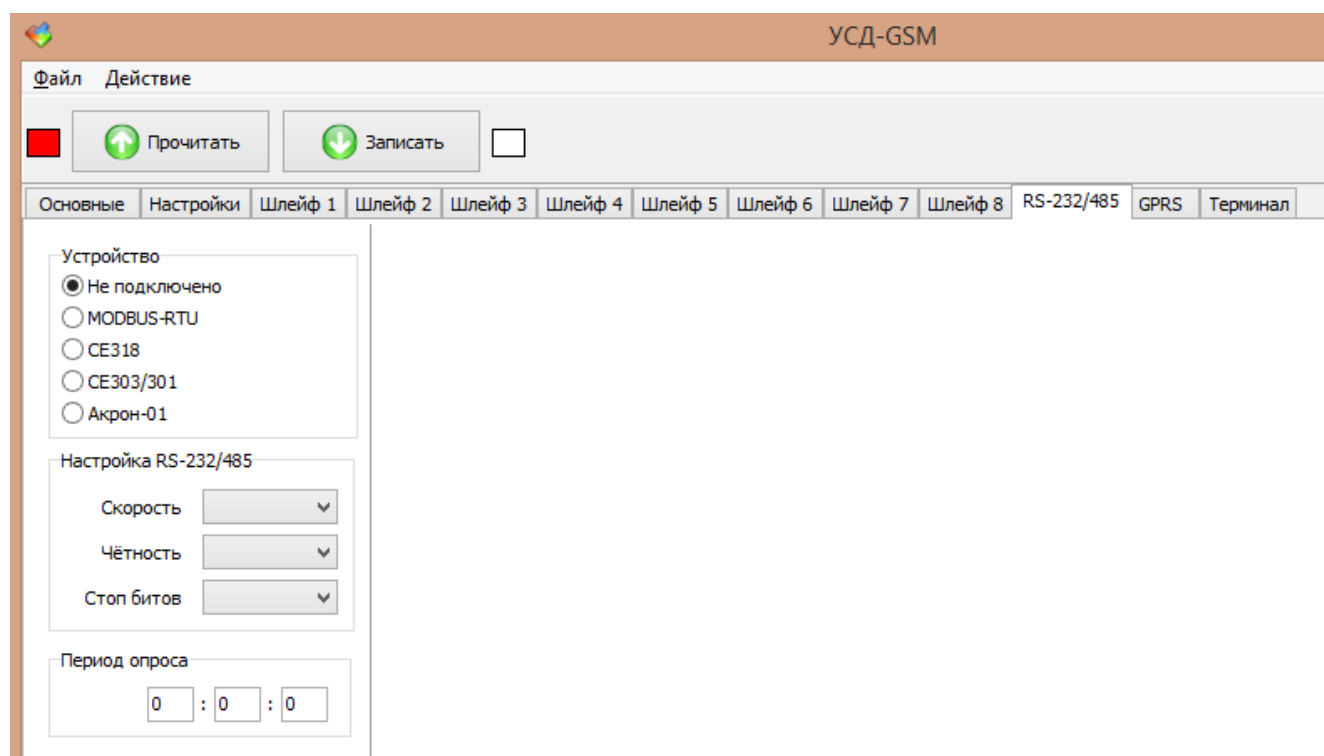


Рисунок 33 – Вкладка «RS-232/485» окна конфигурации УСД-GSM

При выборе типа устройства MODBUS RTU появляются дополнительные настройки (рисунок 34).

<i>Slave</i>	- ввести адрес ведомого (Slave) устройства MODBUS RTU;
<i>Каналы</i>	- выбрать номер канала LanMon, связанного с регистром устройства MODBUS RTU;
<i>Регистры MODBUS RTU</i>	
<i>Адрес регистра</i>	- ввести адрес регистра;
<i>Функция</i>	- выбрать функцию регистра (Coils, Discrete Inputs, Holding Registers, Input Registers);
<i>Количество читаемых регистров</i>	- выбрать количество читаемых регистров (1, 2, 4);
<i>Порядок байтов</i>	- установить переключатель, если порядок байтов в регистре Little Endian;
<i>Порядок регистров</i>	- установить переключатель, если порядок регистров Little Endian;
<i>Тип данных</i>	- задать тип данных в регистрах (int, unsigned int, float, double);
<i>Канал LanMon</i>	
<i>Имя канала на сервере</i>	- задать имя канала на сервере LanMon (латинскими буквами);
<i>Комментарий</i>	- задать комментарий к этому каналу (необязательно);
<i>Единицы измерения</i>	- указать единицы измерения физической величины для этого канала (необязательно);
<i>Маска форматирования</i>	- задать маску форматирования в формате сервера LanMon (необязательно);
<i>Тип канала на сервере LanMon</i>	- выбрать тип канала на сервере LanMon;
<i>Прочитать</i>	- нажать на кнопку для чтения данных регистров прибора и каналов для сервера LanMon.



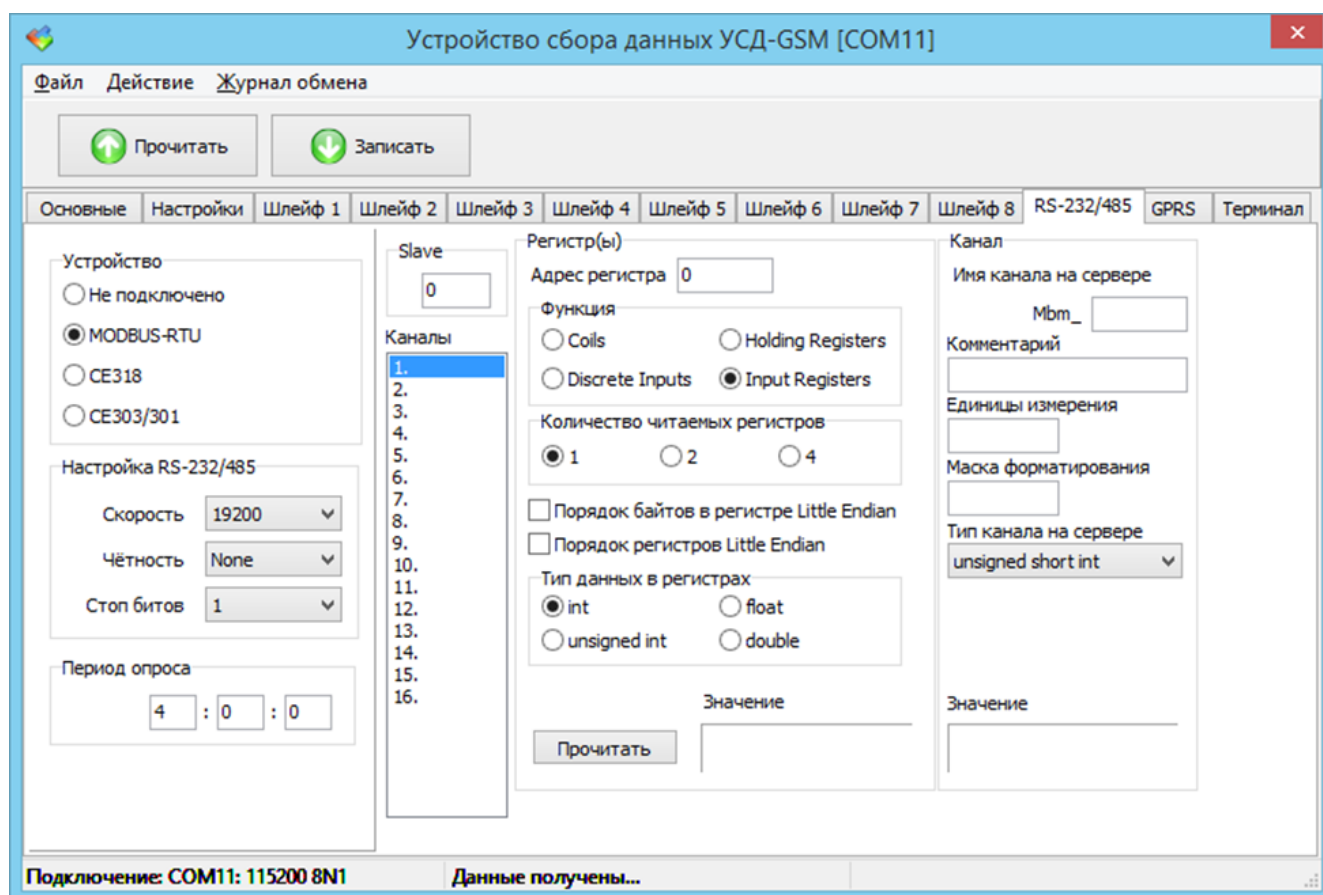


Рисунок 34 – Вкладка «RS-232/485» в режиме настройки работы с MODBUS RTU устройством

Настройка выполняется следующим образом. Выбирается канал, например, первый. Задаётся адрес регистра, задаётся функция, при помощи которой читается один или несколько регистров, задаётся количество читаемых регистров - это может быть 1, 2 или 4, задаётся порядок байтов в регистре, задаётся порядок регистров. Также необходимо указать какие данные хранятся в этих регистрах. Это может быть знаковое целое число, беззнаковое целое число, переменная типа float или переменная типа double.

После того как были заданы все необходимые значения в поле «Регистры» можно нажать кнопку «Прочитать», и посмотреть удаётся ли устройству сбора данных прочитать этот регистр или эти регистры. Полученное значение будет отображено в поле «Значение».

После того как будет получено правильное значение из регистров следует задать латинскими буквами имя канала на сервере в поле «Имя канала на сервере». Канал Mbm\_ <имя> будет создан на сервере.

Дополнительно, но необязательно, можно ввести комментарий к этому каналу, единицы измерения и задать маску форматирования в формате сервера LanMon. Также нужно выбрать тип канала на сервере LanMon в одноимённом поле. Следует отметить, что если выбран тип канала double, то появляется дополнительный множитель. В этом случае значение, прочитанное из регистров будет умноженное на этот коэффициент, и передано на сервер LanMon после умножения. В поле «Значение» отображается значение канала так, как оно будет передаваться на сервер LanMon. После нажатия на кнопку «Прочитать» это значение обновляется.

Далее выбираем второй канал и проводим конфигурацию уже этого второго канала устройства MODBUS RTU, и повторяем это для всех нужных каналов вплоть до 16-го. Для работы необходимо настроить хотя бы один канал устройства MODBUS RTU.

Если выбрано устройство «Электросчётчик CE318», то настройки в правой части вкладки изменяются (рисунок 35).

Следует отметить, для работы со электросчетчиком CE318 рекомендуется настроить следующие параметры «Настройка RS-232/485»: скорость 4800, чётности нет, 1 стоп бит.

Адрес (серийный номер)	– ввести серийный номер счётчика CE318 (указан на корпусе прибора). Если серийный номер неизвестен, то необходимо указать значение 0, и действительный серийный номер будет прочитан из счётчика при чтении параметров электросчётчика.
Прочитать	- нажать на кнопку для чтения данных из счетчика, если он подключён к устройству сбора данных. Считанные данные будут отображаться в поле ниже.

Аналогично при выборе электросчётчика CE303/301 имеется настройка адреса этого счётчика (рисунок 36). Если адрес счётчика неизвестен, то следует оставить это поле пустым. Рекомендуемые настройки подключения интерфейса RS-485 для CE303/301: скорость 9600, чётности нет, один стоп-бит.

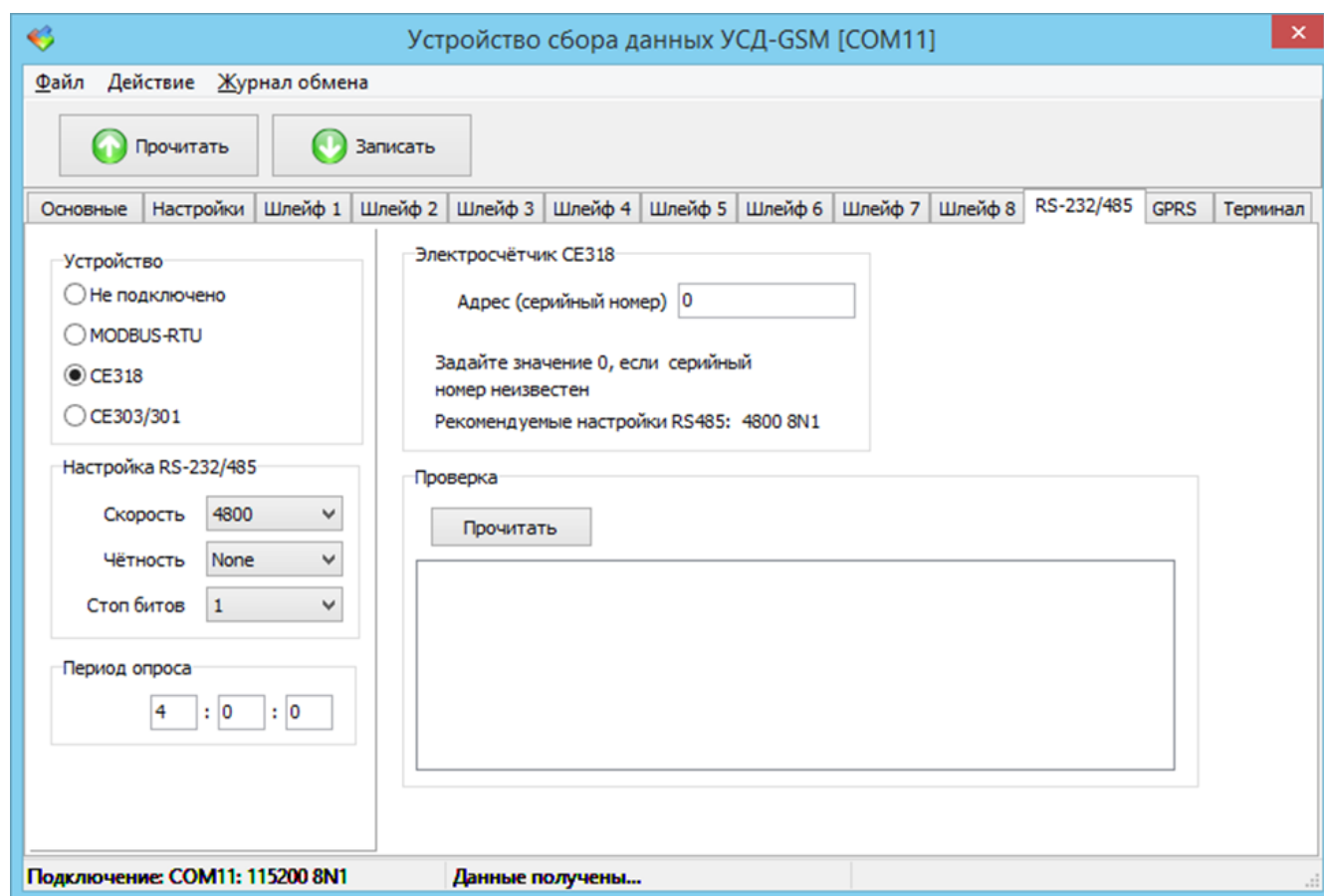


Рисунок 35 – Вкладка «RS-232/485» в режиме настройки для CE318

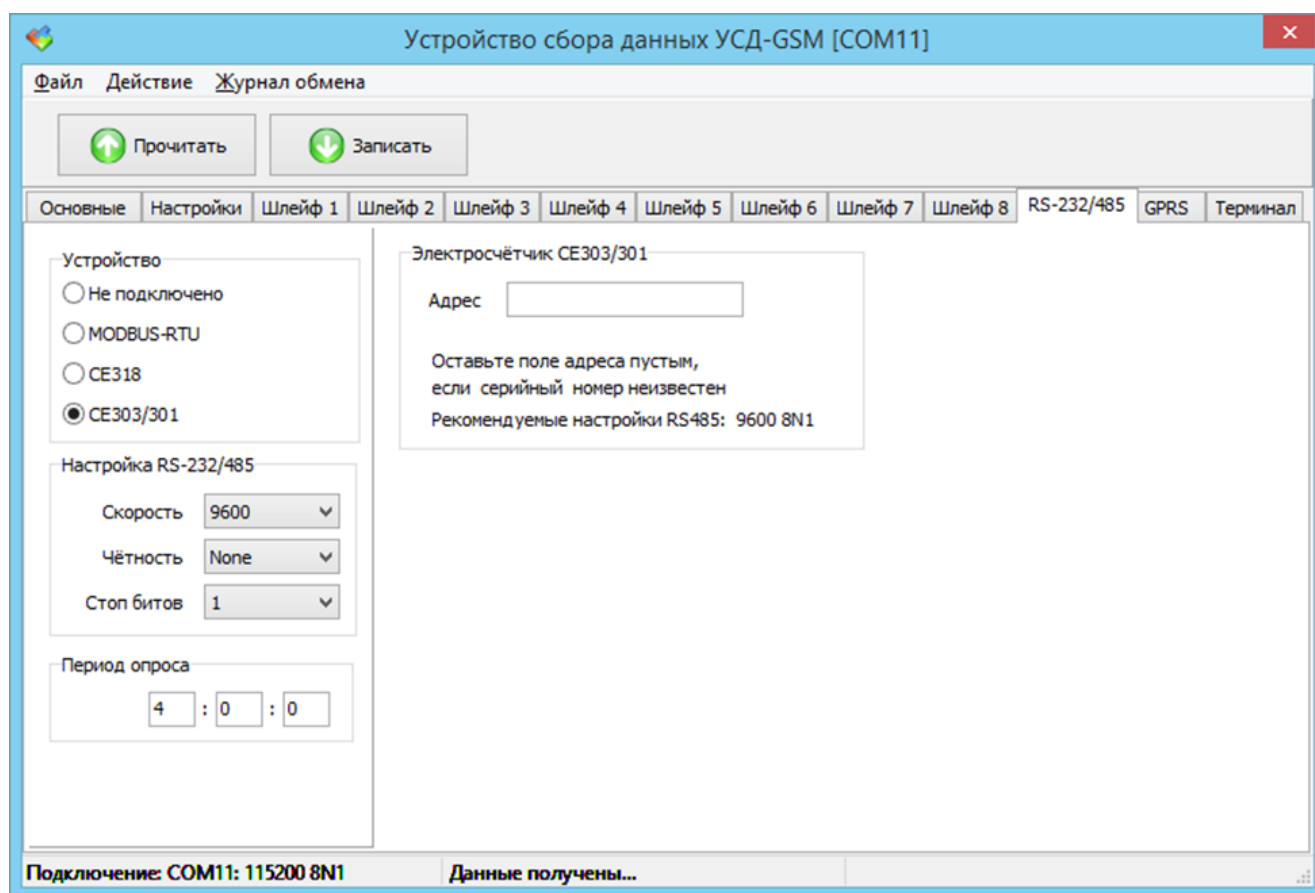


Рисунок 36 – Вкладка «RS-232/485» в режиме настройки для CE303/301

Начиная с версии ПО 2.2 УСД-GSM поддерживает расходомер «Акрон-01» (счётчик воды), который подключается через интерфейс RS-485.

Последовательность действий для подключения счётчика «Акрон-01»:

1. Используя клавиатуру и индикатор прибора «Акрон-01» в меню «Интерфейс RS-232» установить следующие параметры:  
Адрес – 1  
Скорость, бит/с – 9600  
Контрольный бит – нет
2. Сконфигурировать УСД-GSM для работы с внешним прибором - включить интерфейс RS-485 и установить переключки для управления драйвером RS-485.
3. На вкладке «RS-232/485» в поле «Устройство» выбрать «Акрон-01» (рисунок 37):
4. Установить параметры в поле «Настройка RS-232/485»:  
Скорость: 9600  
Чётность: none  
Стоп битов: 1

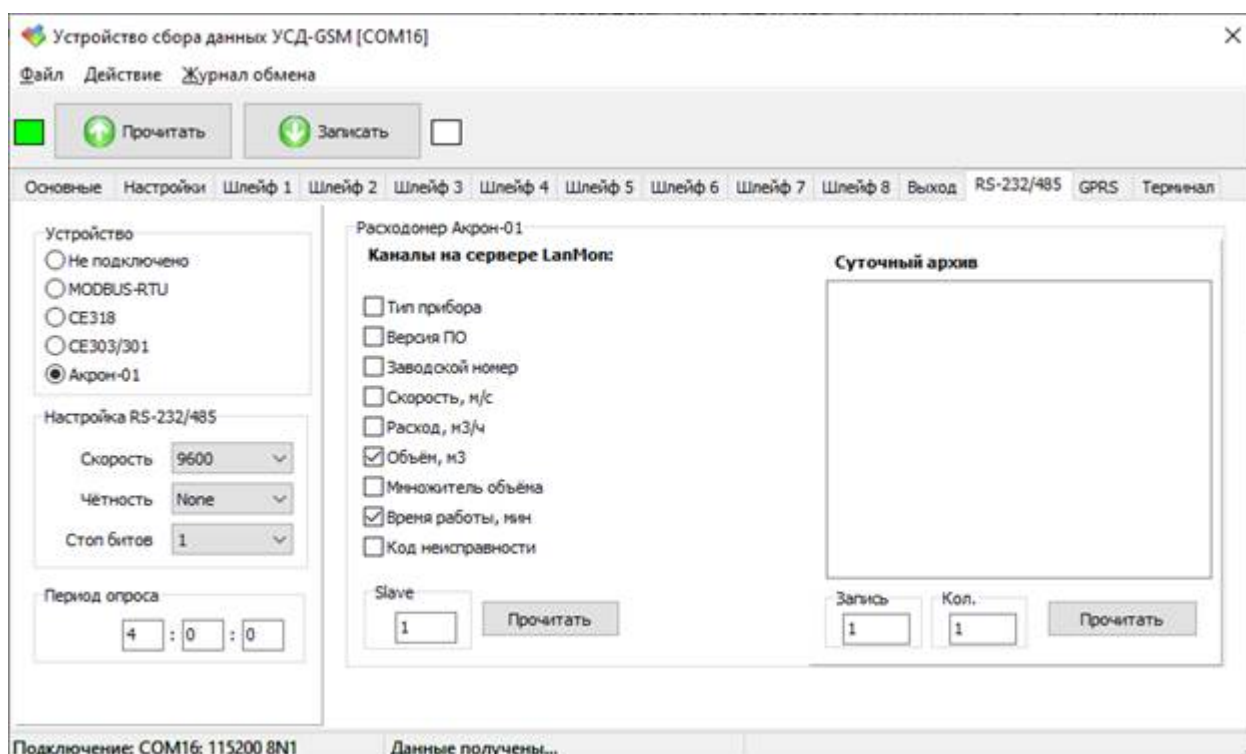


Рисунок 37 – Вкладка настройки «Акрон-01»

5. В поле «Каналы на сервере LanMon» установить переключатели напротив нужных параметров. Отмеченные параметры будут передаваться на сервер LanMon (рисунок 38).
6. В поле «Slave» задайте значение адреса – 1.

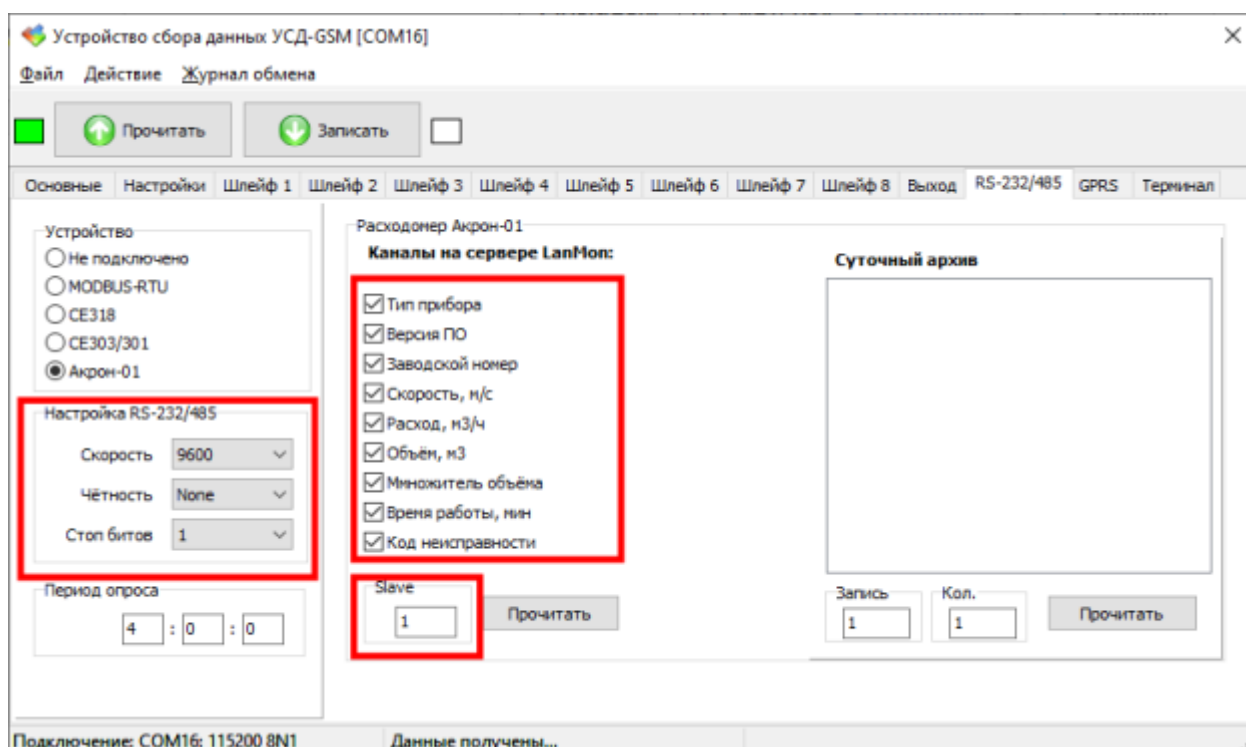


Рисунок 38 – Настраиваемые параметры «Акрон-01»

7. Подключить УСД-GSM к прибору «Акрон-01» используя трёхпроводное подключение и резистор 120 Ом на конце линии (рисунок 39):

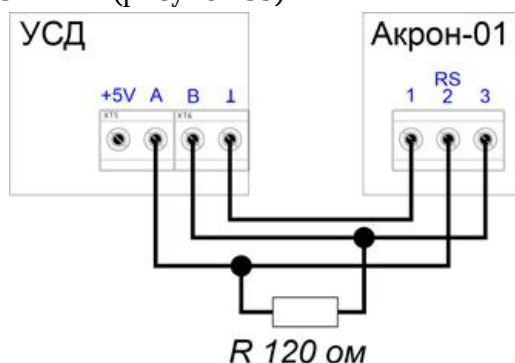


Рисунок 39 – Подключение УСД-GSM к прибору «Акрон-01»

8. Нажать кнопку «Записать» в верхней части окна для записи сделанных настроек в УСД-GSM.
9. Нажать кнопку «Прочитать» в верхней части окна и убедиться, что настройки записаны правильно.
10. Для проверки нажать кнопку «Прочитать» в поле «Расходомер Акрон-01».
11. Если настройки УСД и подключение к прибору сделаны правильно, то появятся прочитанные из расходомера параметры (рисунок 40).

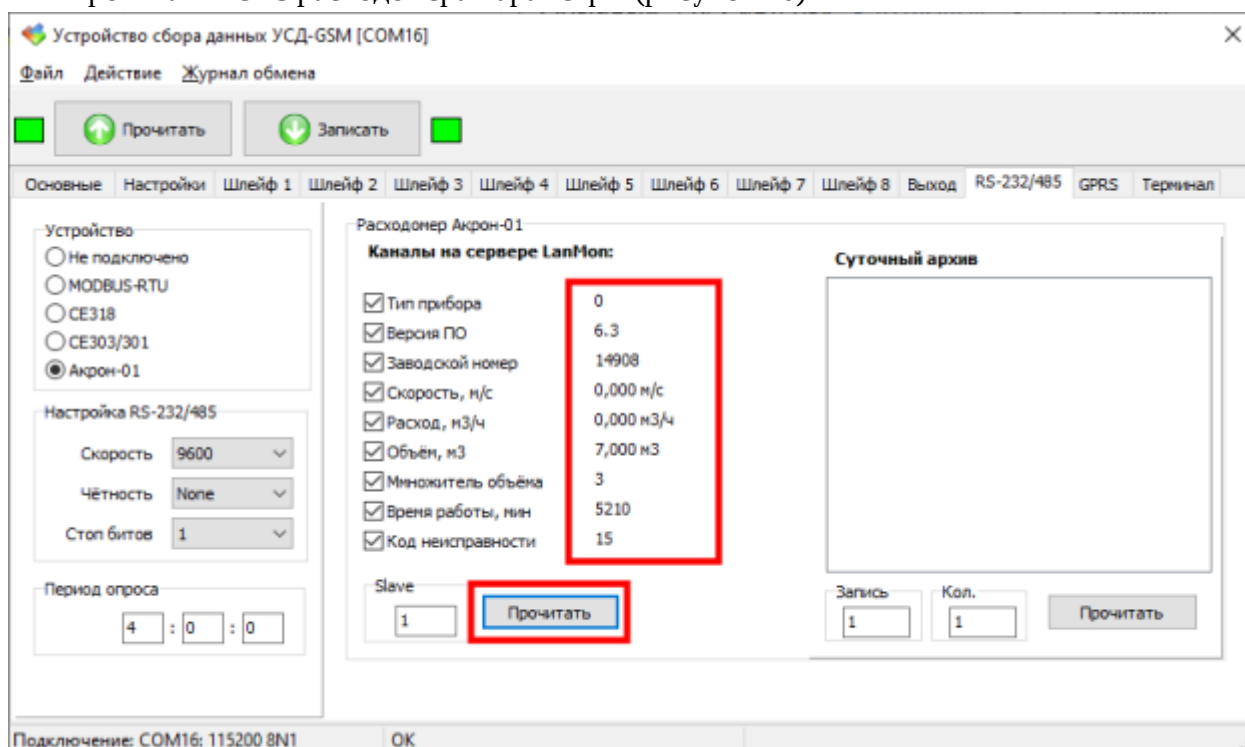


Рисунок 40 – Чтение данных из «Акрон-01»

На этом настройка завершена.

Для проверки правильности чтения прибора при передаче данных на сервер LanMon можно включить «Режим отладки» (рисунок 41).

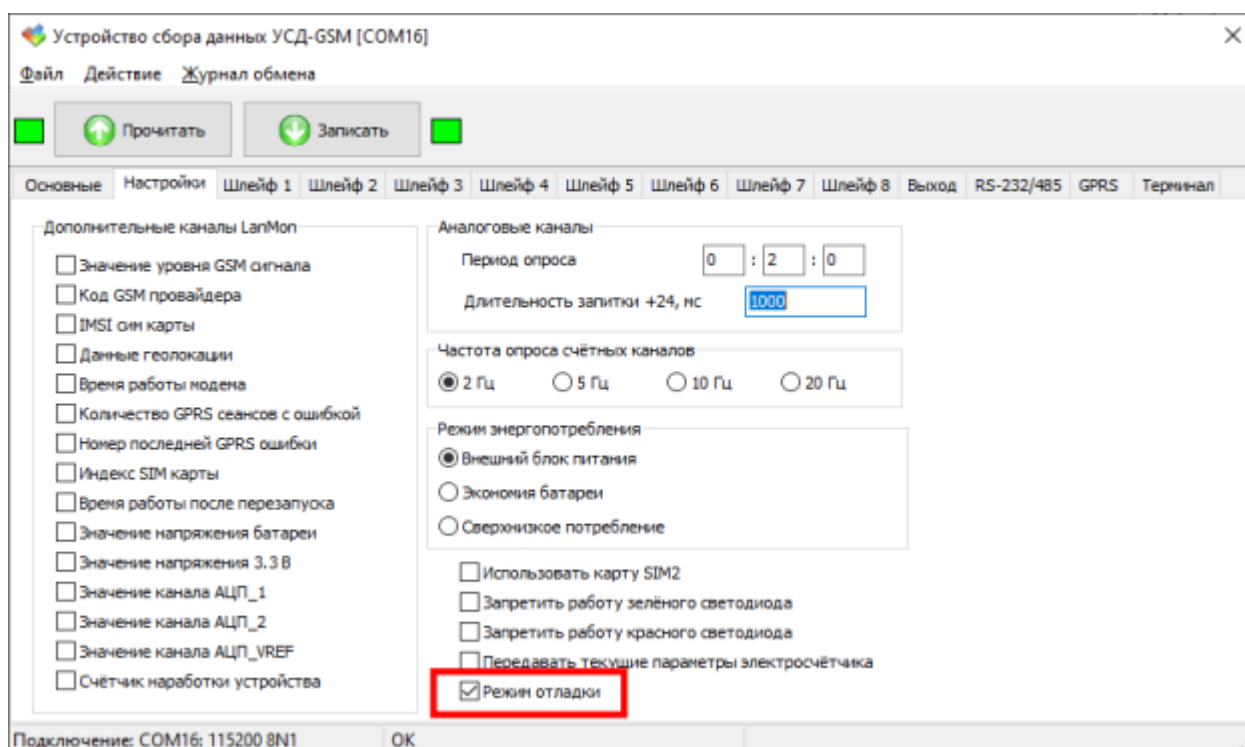


Рисунок 41 – Включение режима отладки

В этом случае на вкладке «Терминал» можно будет посмотреть читаемые из расходомера параметры при передачи их на сервер сбора данных LanMon (рисунок 42).

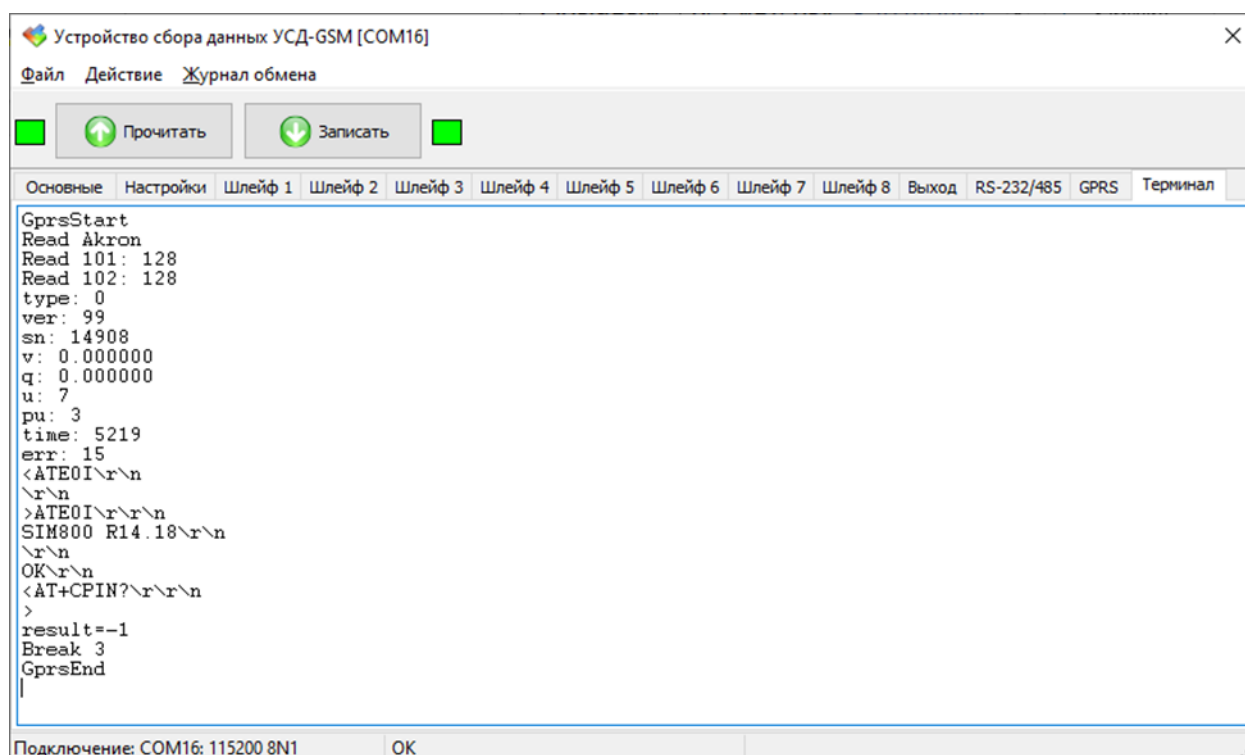


Рисунок 42 – Данные «Акрон-01», передаваемые на сервер LanMon

## Проверка подключения к серверу LanMon

На вкладке «GPRS» можно проверить подключение к серверу LanMon (рисунок 43). Для этого необходимо установить SIM-карту в слот SIM1 (X2) или слот SIM2 (X3) в устройстве сбора данных. Затем в окне программы выбрать при помощи переключателя «Sim карта» куда установлен установлена SIM-карта (1 или 2), и нажать кнопку «Проверить подключение к серверу».

После этого в основной части вкладки показывается обмен с модемом устройства сбора данных, и программа попытается подключиться к серверу LanMon. В случае успешного подключения появится сообщение «Успешно подключились к серверу LanMon» и номер версии сервера LanMon «Версия сервера» в левой части вкладки.

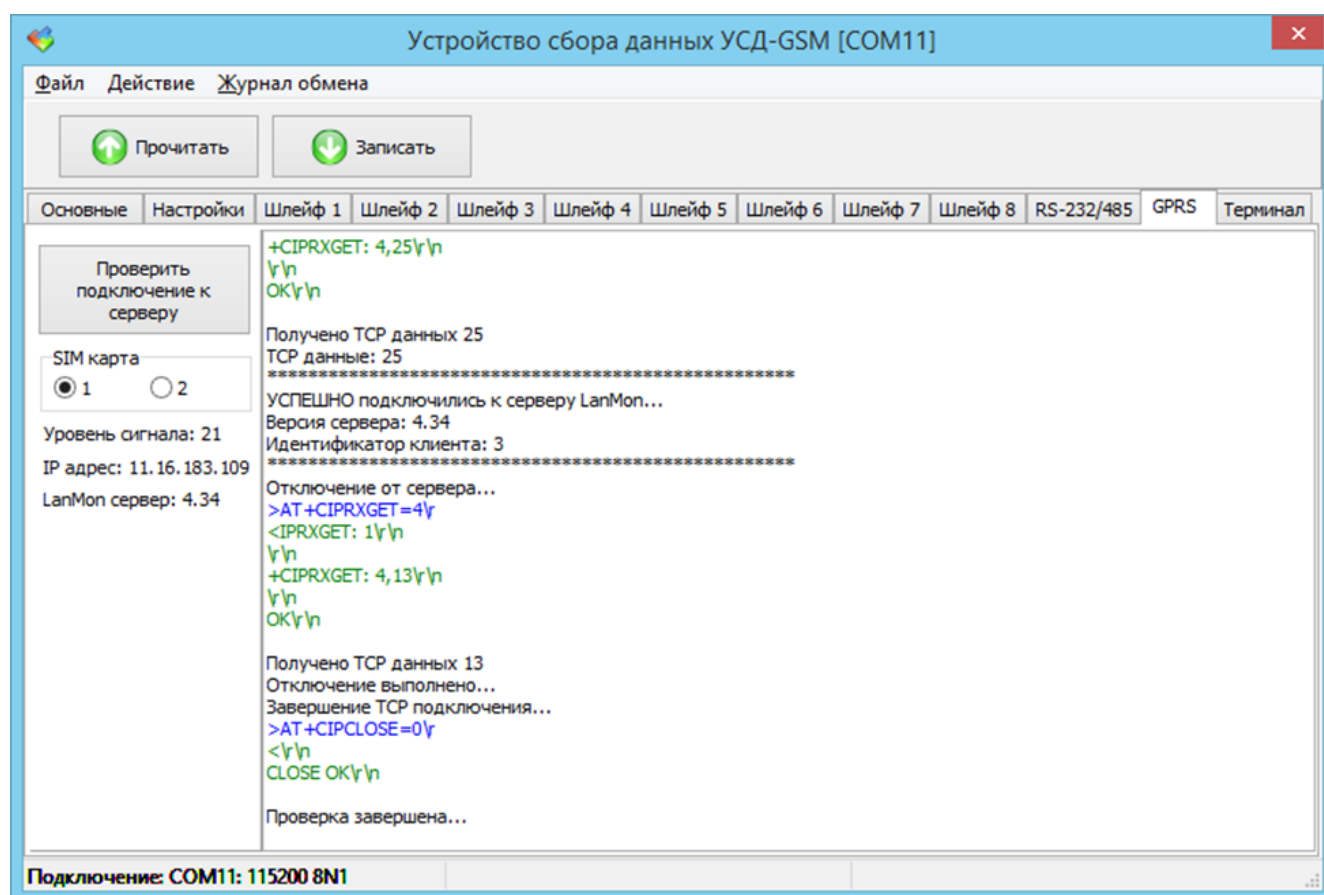


Рисунок 43 – Вкладка «GPRS» окна конфигурации УСД-GSM

## Вкладка «Терминал»

На вкладке «Терминал» отображается протокол обмена с встроенным GSM модемом в нормальном режиме работы устройства при выполнении сеанса связи с сервером LanMon (рисунок 44).



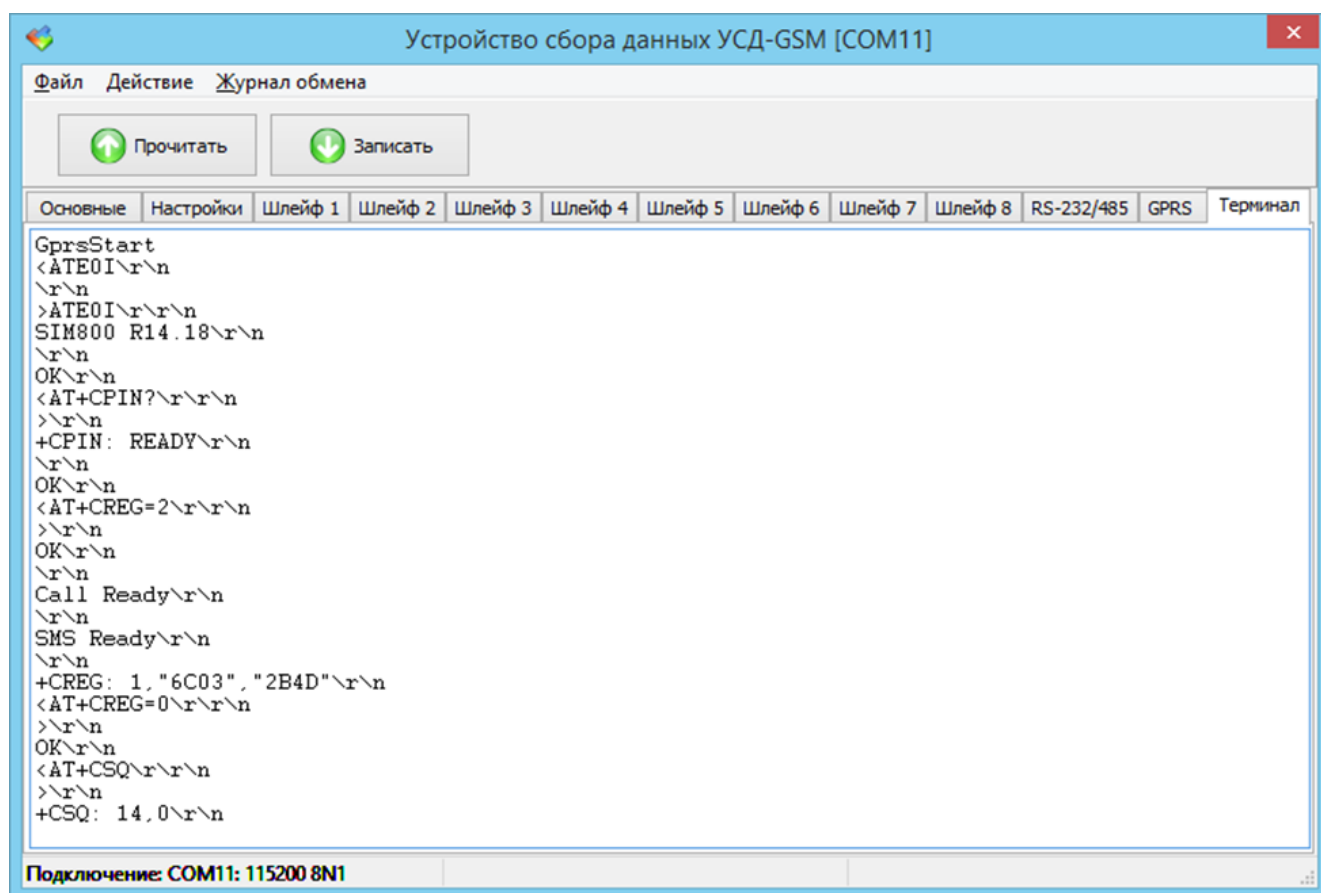


Рисунок 44 – Вкладка «Терминал» окна конфигурации УСД-GSM

Терминал позволяет выводить дополнительную информацию при выполнении сеанса связи с сервером. Это используется при настройке устройства, а также при возникновении сбоев или проблем в работе устройства сбора данных. Если возникают какие-то проблемы, то необходимо установить переключатель «Режим отладки» (рисунок 17), выполнить сеанс связи при открытой вкладке «Терминал», затем скопировать все данные, выданные в терминал, и отправить разработчикам устройства.

### Завершение настройки

Когда все настроечные параметры УСД-GSM будут установлены, то следует нажать на кнопку «Записать», что приведёт к записи всех сделанных настроек в устройство сбора данных.

После того, как корпус устройства будет закрыт, устройство выходит из режима конфигурации и переходит в нормальный режим работы, где шлейфы работают так, как их настроили.

Следует отметить, что полноценно устройство начнёт работать только после первого сеанса связи с сервером LanMon. В этот момент будет установлено правильное время, переданное сервером, а также начнётся запись событий во встроенный журнал событий размером 1024 записи. Также следует отметить, что, когда журнал событий заполняется, немедленно начинается внеочередной сеанс связи с сервером LanMon для передачи накопленных событий.

После подачи питания УСД-GSM начнёт сеанс связи с сервером LanMon. В зависимости от выбранного режима энергопотребления первый сеанс связи начинается через разное время. Задержка подключения связана с необходимостью заряда встроенного конденсатора.



Режим энергопотребления	Задержка подключения
Внешний блок питания	8 с
Экономия батареи	60 с
Сверхнизкое потребление	120 с

## Обновление ПО устройства

Для обновления программного обеспечения устройства следует выбрать пункт основного меню «Файл/Обновление ПО...» (рисунок 45).

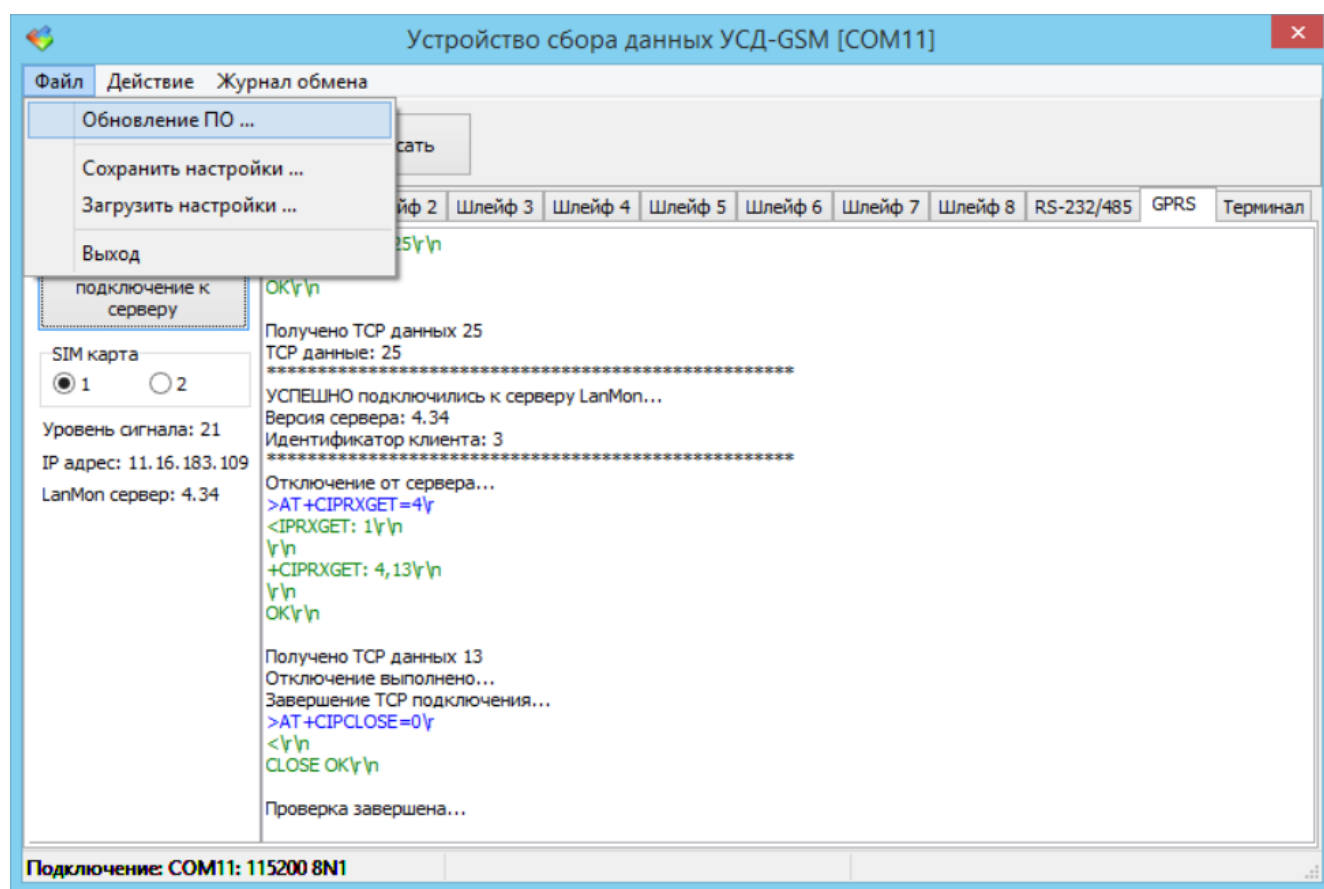


Рисунок 45– Обновление ПО УСД-GSM

Далее необходимо выбрать файл обновления с расширением MBM. Все дальнейшие действия по обновлению будут выполнены автоматически.

## Порядок работы

Предварительно настроенное устройство функционирует в автоматическом режиме работы и не требует какого-либо вмешательства персонала. В зависимости от выбранного режима работы входов U1-U8 устройство выполняет следующие функции:

- считывает состояние дискретных сигналов от внешних устройств с выходами вида «сухие контакты»;
- считывает состояние аналоговых сигналов от внешних устройств с выходами вида «0-

10В» или «4-20 мА»;

- подсчет количества электрических импульсов от счетчиков с выходами вида «сухие контакты»;
- регулирование (поддержание) температуры воды, воздуха в соответствии с заданной уставкой;
- считывает данные приборов учета по интерфейсам RS-232/RS-485;
- аварийные события записываются в электронный журнал.

Полученная информация передается с заданным периодом на сервер LanMon по сети сотовой связи GSM по протоколу GPRS.

При работе сотовой связи требуется наличие работоспособной SIM-карты и своевременного внесения оплаты за услугу передачи данных сотовому оператору связи. Возможна установка основной (X2) и дополнительной (X3) SIM-карты.

### **Подключение к серверу LanMon**

Устройство во время работы автоматически подключается к серверу LanMon с периодом, заданным на вкладке «Общие» в поле ввода «Период передачи» (рисунок 16). При подаче питания на устройство первая попытка подключения будет делаться с использованием карты SIM1.

Если сеанс связи с сервером LanMon был успешным, то УСД-GSM через заданный интервал времени будет вновь подключаться к серверу для передачи накопленной информации и текущих значений каналов.

Если сеанс связи с сервером LanMon был неуспешным, то в следующем сеансе связи устройство попытается переключиться на альтернативную SIM карту, если установлен переключатель «Использовать карту SIM2» на вкладке «Настройки» (рисунок 17). Если этот переключатель не установлен, то используется только карта SIM1.

Если УСД-GSM определит, что SIM карта не вставлена, то повторная попытка подключения будет выполнена через 60 минут.

Если произошла ошибка, но SIM карта установлена, то устройство выполнит повторную попытку подключения в зависимости от заданного режима энергопотребления:

Режим энергопотребления	Интервал повторного сеанса связи с сервером при GSM ошибке
<i>Внешний блок питания</i>	8 с
<i>Экономия батареи</i>	60 с
<i>Сверхнизкое потребление</i>	120 с

Режим энергопотребления задаётся на вкладке «Настройки» (рисунок 17).

Подключение к серверу LanMon при завершении режима конфигурации (закрытии корпуса устройства) начнётся не позднее, чем через 4 с.

### **Индикация состояния устройства**

#### **Зелёный светодиод**

В нормальном режиме работы, между сеансами связи с сервером системы сбора данных, зелёный светодиод устройства коротко мигает один раз 4 с, показывая работоспособность устройства сбора данных. Также зелёный светодиод показывает стадии подключения к серверу

LanMon в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Режим индикатора	Свечение светодиода	Описание действия УСД-GSM
Сеанс связи с сервером	Быстрое мигание 10 Гц	Начало подключения к серверу LanMon, чтение прибора учёта по RS232/485, ожидание готовности встроенного модема GSM, проверка SIM карты
	Быстрое мигание 5 Гц	Регистрация в GSM сети
	Мигание 1 Гц	TCP подключение к серверу LanMon
	Медленное мигание 0,5 Гц	Регистрация на сервере LanMon
	Постоянное свечение	Сеанс передачи данных на сервер LanMon
Ожидание сеанса связи	Мигание 0,25 Гц	Нормальный режим работы, между сеансами связи с сервером системы сбора данных

Зеленый светодиод может быть отключён на вкладке «Настройка» для экономии энергии встроенного элемента питания.

### **Красный светодиод**

Красный светодиод устройства постоянно светится в режиме конфигурации. В нормальном режиме работы красный светодиод показывает код ошибки работы с сервером LanMon. При возникновении какой-либо ошибки количество миганий красного светодиода являются кодом ошибки, приведённым в таблице 8.

Таблица 8

Количество миганий	Описание ошибки УСД-GSM
1	Нет готовности GPRS модема
2	Нет ответа от GPRS модема
3	SIM карта не готова
4	Нет подключения к GSM сети
5	Не удалось определить оператора связи
6	Не удалось подключиться к GPRS
7	Не удалось подключиться к серверу LanMon
8	Ошибка авторизации на сервере LanMon
9	Ошибка обмена с сервером LanMon

Красный светодиод может быть отключён на вкладке «Настройка» для экономии батареи.

### **Время автономной работы**

Время автономной работы УСД-GSM сильно зависит от установленного значения периода связи с сервером LanMon. Для литиевого элемента питания размера «С» можно ориентироваться на 100 - 300 сеансов связи.

Также очень сильно сказывается уровень радиосигнала в месте установки УСД-GSM.

Если уровень сигнала низкий, то встроенный GPRS модем пытается увеличить уровень передачи радиосигнала и может потреблять ток до 2 А. При низком уровне радиосигнала следует использовать внешнюю антенну не только для улучшения качества связи, но и для уменьшения потребления энергии от встроенной литиевой батареи.

## Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию устройства должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Техническое обслуживание состоит из периодических проверок (таблица 9).

Таблица 9

Наименование работы и периодичность	Порядок проведения
Внешний осмотр (1 раз в 6 месяцев)	<p>При внешнем осмотре:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– визуально проверить отсутствие механических повреждений внешней антенны, корпуса, разъемов, наличие маркировки и пломбы;</li> <li>– открыть корпус и проверить наличие SIM-карты, надежность крепления проводов в разъемах;</li> <li>– измерить напряжение на встроенном элементе питания, которое должно быть не менее 3,0 В; заменить на элемент питания на новый, у которого напряжение должно быть не менее 2,8 В (иначе требуется депассивация элемента питания);</li> <li>– проверить надежность крепления устройства в месте установки.</li> </ul>
Проверка работоспособности (1 раз в 6 месяцев)	<p>При проверке работоспособности в составе системы сбора данных проверить на АРМ оператора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отображение исправного состояния оборудования, наличие соединения устройства с сервером системы и соединения с базой данных;</li> <li>- просмотреть протокол истории событий на отсутствие ошибок, обрывов связи и о внештатных ситуациях;</li> <li>- проверить нахождение значений контролируемых параметров в допустимом рабочем диапазоне, отсутствие неисправных объектов с неподключенным датчиком или неопределенным состоянием;</li> <li>- проверить рассогласование хода часов, которое должно быть не более <math>\pm 3</math> с в сутки в нормальных условиях;</li> <li>– проверить уровень радиосигнала сотовой связи в месте установки устройства;</li> <li>- отключить внешнее питание и протереть корпус устройства влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</li> </ul>

## Текущий ремонт

Работы по текущему ремонту устройства должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой устройства. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены. Признаки проявления неисправности, возможные причины и действия по устранению неисправности приведены в таблице 10.

Таблица 10

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Устройство не включается	Разряжен элемент питания	Разряженный элемент питания заменить
Устройство не передает информацию по каналу GSM	Разряжен встроенный элемент питания	Измерить напряжение встроенного элемента питания, которое должно быть не менее 3 В. Разряженный элемент питания заменить.
	Недостаточный уровень радиосигнала сети GSM	Подключить и подобрать оптимальное местоположение внешней антенны GSM
	SIM-карта не вставлена в держатель X2, X3	Установить SIM-карту
	Услуга оператора сотовой сети заблокирована	Связаться с оператором сотовой связи и разблокировать услугу
	Неверно установлены сетевые параметры для работы с сервером	Произвести корректировку сетевых параметров
	Установлен новый элемент питания, не прошедший депассивацию после долго хранения	Произвести депассивацию элемента питания в соответствии с рекомендациями изготовителя
Быстрый разряд нового элемента питания	Слишком часто происходит передача данных на сервер	Установить в настройках период передачи данных на сервер системы раз в сутки
	Недостаточный уровень радиосигнала сети GSM	Подключить и подобрать оптимальное местоположение внешней антенны GSM
Нет считывания данных по интерфейсу RS-232/RS-485	Обрыв или замыкание кабеля связи	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Неверно установлены настроечные параметры интерфейса	Установить параметры интерфейса в соответствии с подключенным прибором
	Неверно установлены режимы входов U2, U4, U6-U8	Установить режим работы шлейфа в соответствии с выполняемой функцией

Отсутствует счет импульсов	Обрыв или замыкание кабеля связи	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Неверно установлены режимы входов U3-U4	Установить режим работы шлейфа в соответствии с выполняемой функцией
	Частота импульсов более 10 Гц	Использовать внешнее устройство с длительностью импульса не менее 50 мс
Не работает регулятор температуры	Обрыв или замыкание кабеля связи с датчиком температуры	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Обрыв или замыкание кабеля связи с нагревателем	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Неверно установлены режимы входов U5, U7	Установить режим работы шлейфа в соответствии с выполняемой функцией
Не работают датчики, подключенные к аналоговым входам	Обрыв или замыкание кабеля связи с датчиком	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Неверно установлены режимы входов U1-U2	Установить режим работы шлейфа в соответствии с выполняемой функцией
	Не была произведена калибровка входов U1-U2	Выполнить калибровку входов U1-U2
Неверно отображаются «сухие контакты»	Обрыв или замыкание кабеля связи с датчиком	Проверить и устранить неисправность кабеля
	Неверно установлены режимы входов U1-U8	Установить режим работы шлейфа в соответствии с выполняемой функцией

## Транспортирование

Устройство в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при +35 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## **Хранение**

Устройство следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## **Утилизация**

Утилизация контроллера производится в соответствии с установленным на предприятии, составленным в соответствии с Законом РФ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями, принятыми во исполнение указанного закона.

## Приложение 1

### Название создаваемых каналов

При каждом подключении к серверу LanMon устройство автоматически создаёт каналы на сервере. Если каналы уже существуют, то их атрибуты будут обновлены.

Имя каждого канала будет начинаться с префиксной строки, задаваемой в поле «Префикс каналов» на вкладке «Основные» (рисунок 16).

Далее для каналов, связанных с шлейфами U1 - U8, к имени канала будет автоматически добавляться символ '\_' (подчеркивание) и строка, которая описывает тип шлейфа, и далее число, которое указывает номер шлейфа.

Строка типа шлейфа приведена в таблице П.1.

Таблица П.1

Тип шлейфа	Строка типа шлейфа в имени канала
Сухой контакт	din
Аналоговый вход	ain
Температура	tmp
Счётный вход	cnt
Выход общего назначения	out
Выход регулятора температуры	trg

Пример. Если префикс каналов задан «Mbm», и шлейф 2 настроен как «аналоговый вход», то будет создан канал с именем «Mbm\_ain2».

Если шлейф 3 настроен как «сухой контакт», то для него на сервере будет создан канал «Mbm\_din3».

В случае изменения типа шлейфа, соответственно изменится и имя канала. Например, если раньше шлейф 1 был «аналоговым входом» с именем «Mbm\_ain1», а затем он был переведён в режим «сухой контакт», то будет создан новый канал с именем «Mbm\_din1». Канал «Mbm\_ain1» будет по-прежнему числиться на сервере, и если он не нужен, то удаление канала должно быть выполнено вручную в приложении «Сервер LanMon».

Именованые каналы, не связанных со шлейфами, выполняется практически так же. Имя канала всегда начинается с заданного префикса, далее добавляется символ подчеркивания и дополнительная строка, описывающая назначение канала. В таблице П.2 приведены дополнительные строки для каналов в зависимости от их назначения.

Таблица П.2

Канал LanMon	Дополнительная строка в имени канала
Значение уровня GSM сигнала	lvl
Счетчик работы модема в секундах	mtm
Количество GPRS сеансов с ошибкой	erc
Геолокация	geo
Код GSM провайдера	pvd
IMSI SIM карты	ims
Номер последней ошибки в сеансе GPRS	err
Значение напряжения батареи	bat
Значение канала АЦП 1	ad1



Значение канала АЦП_2	ad2
Значение канала АЦП_VREF	vrf
Значение напряжения 3.3 В	u3v
Счётчик наработки, ч	hrc
Номер SIM карты (1, 2)	sim
Время работы устройства от подачи питания	wtm

Пример. Если префикс каналов задан «Mbm», то для значения уровня GSM сигнала будет создан канал с именем «Mbm\_lvl».

### Тип и комментарий создаваемых каналов

Каждый канал на сервере LanMon имеет собственный тип и атрибуты.

При создании каналов УСД-GSM автоматически создаёт у каналов атрибут номер 101 «Комментарий».

Типы и атрибут «Комментарий» создаваемых каналов приведены в таблицах П.3.

Таблица П.3

Тип шлейфа	Тип канала	Комментарий
Сухой контакт	VT_UI1	Вход
Аналоговый вход	VT_R4	Аналоговый вход
Температура	VT_R4	Температура
Счётный вход	VT_R8	Счётчик
Выход общего назначения	VT_UI1	Выход
Выход регулятора температуры	VT_UI1	Выход РТ

Канал LanMon	Тип канала	Комментарий
Значение уровня GSM сигнала	VT_UI1	Уровень GSM сигнала
Счетчик работы модема в секундах	VT_UI4	Время работы модема, с
Количество GPRS сеансов с ошибкой	VT_UI4	GPRS сеансов с ошибкой
Геолокация	VT_STRING	Геолокация
Код GSM провайдера	VT_UI4	Код GSM провайдера
IMSI сим карты	VT_STRING	IMSI сим карты
Номер последней ошибки в сеансе GPRS	VT_UI1	Номер последней ошибки
Значение напряжения батареи	VT_R4	Напряжение батареи, В
Значение канала АЦП_1	VT_UI2	Канал АЦП_1
Значение канала АЦП_2	VT_UI2	Канал АЦП_2
Значение канала АЦП_VREF	VT_UI2	Канал АЦП_VREF
Значение напряжения 3.3 В	VT_R4	Напряжение питания, В
Счётчик наработки, ч	VT_UI4	Счётчик наработки, ч
Номер SIM карты (1, 2)	VT_UI1	1-SIM1 2-SIM2
Время работы устройства от подачи питания	VT_UI4	Время работы, с

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]