



**ГРУППА КОМПАНИЙ
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ООО ЗАВОД «ПРОМПРИБОР»



Код ТН ВЭД ЕАЭС: 8517 62 000 9

**Интерфейсные модули связи для счетчиков КВАНТ ST 1000-9, КВАНТ ST 2000-12, КВАНТ СТ1
и КВАНТ СТ3**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ВЛСТ 418.0х.0xx РЭ

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
1.1 Основные функции	3
1.2 Условия эксплуатации	4
1.3 Конструкция корпуса	4
1.4 Электропитание	4
1.5 Показатели надежности	4
1.6 Внешние интерфейсы	5
1.7 Требования к SIM-картам для модулей G3.6 и GT2.6-0X	7
1.8 Маркировка	7
2 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	7
3 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
3.1 Указание мер безопасности	8
3.2 Установка и подключение	8
3.3 Использование изделия	8
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	9
4.1 Условия транспортирования	9
4.2 Условия хранения	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А Руководство по работе с модулями G3.1, G3.1-SMA и G3.3-SMA	10
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Руководство по работе с модулями GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA	14
ПРИЛОЖЕНИЕ В Объём параметров по NIDD NBIoT для модулей GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Основные характеристики интерфейсного модуля связи E2G2.3-SMA	20

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на Интерфейсные модули связи для счетчиков КВАНТ ST 1000-9, КВАНТ ST 2000-12, КВАНТ СТ1 и КВАНТ СТ3 (далее – модули) следующих типов: E2G2.3-SMA, F1.1-SMA, F1.3-SMA, F2.1, F2.1-SMA, F2.3-SMA, F12.1-SMA, F12.3-SMA, G3.1, G3.1-SMA, G3.3-SMA, G3.6, GT2.1, GT2.1-SMA, GT2.3-SMA, GT2.6-01, GT2.6-02, GT2.6-03, GT2.6-04, P2.1, P2.3, R.3, F1.СТ, F1-SMA.СТ, F2.СТ, F2-SMA.СТ, F12-SMA.СТ, G3.СТ, G3-SMA.СТ, GT2.СТ и GT2-SMA.СТ.

При эксплуатации модулей необходимо пользоваться настоящим руководством по эксплуатации и паспортом на конкретный тип модуля.

1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1 Основные функции

Модули связи предназначены для организации интерфейса в счетчиках.

Выпускается несколько типов модулей. Модули различаются между собой имеющимся интерфейсом и вариантом исполнения, условно обозначенными в наименовании, которое формируется следующим образом:

1) Для счетчиков КВАНТ ST 1000-9-W, КВАНТ ST 1000-9-W2 и КВАНТ ST 2000-12-W

Интерфейсный модуль связи	F1 . 1 - 0X - SMA	
		Наличие разъема SMA для подключения внешней антенны *
		Тип и количество SIM-карт (для модулей GT2.6-0X) ** 01 – сменная SIM-карта (1xSIM) 02 – встроенная ЧИП SIM-карта (давальческий SIM-чип, предоставляемый Заказчиком) и сменная SIM-карта (2xSIM) 03 – встроенная ЧИП E-SIM-карта (предустановленный e-SIM SIM-чип) и сменная SIM-карта (2xSIM) 04 – две сменные SIM-карты (2xSIM)
		Вариант исполнения 1 – для счетчика 1 ф моноблок КВАНТ ST 1000-9-W 3 – для счетчика 3 ф моноблок КВАНТ ST 2000-12-W 6 – для счетчика 1 ф моноблок КВАНТ ST 1000-9-W2
		Наличие интерфейса: E2G2 – интерфейс Ethernet с поддержкой ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и GSM/GPRS модем с поддержкой ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и 2xSIM F1 – радиointерфейс 433 МГц F2 – радиointерфейс 868 МГц F12 – радио интерфейсы 433 МГц и 868 МГц G3 – встроенный GSM/GPRS модем с поддержкой 3G/4G GT2 – встроенный GPRS/NB-IoT модем с поддержкой GSM/LTE Cat.NB P2 – интерфейс PLC Prime не ниже 1.3.6 R – интерфейс RS-485
		Наименование

Примечания:

1) * в обозначении модулей G3.6 и GT2.6-0X символ SMA не указывается, так как модули поставляются с внешней угловой антенной без кабеля, подключаемой в разъем SMA-F модуля и размещаемой в отсеке модуля связи счетчика.

2) ** Тип и количество SIM-карт указывается только для модулей GT2.6-0X. Более подробная информация по требованиям к SIM-картам и требования к предоставляемым Заказчиком SIM-чипам представлены в п 1.6.

3) В счетчиках не все имеющиеся интерфейсы реализованы в виде сменного модуля. Счетчики КВАНТ ST 1000-9-W, КВАНТ ST 1000-9-W2 и КВАНТ ST 2000-12-W имеют встроенный интерфейс RS-485, также счетчик КВАНТ ST 1000-9-W2 с символом «F2» в условном обозначении имеет радиointерфейс 868 МГц, параметры которого соответствуют параметрам модуля F2.1 (см. таблицу 1.1).

2) Для счетчиков КВАНТ СТ1 и КВАНТ СТ3

Модуль связи	F1	- SMA	. СТ	
				Для счетчиков КВАНТ СТ1 и КВАНТ СТ3
				Наличие разъема SMA для подключения внешней антенны
				Наличие интерфейса: F1 – радиointерфейс 433 МГц F2 – радиointерфейс 868 МГц F12 – радио интерфейсы 433 МГц и 868 МГц G3 – встроенный GSM/GPRS модем с поддержкой 3G/4G GT2 – встроенный GPRS/NB-IoT модем с поддержкой GSM/LTE Cat.NB
				Наименование

Типы модулей и их основные технические характеристики представлены в таблицах 1.1 и 1.2

1.2 Условия эксплуатации

Рабочие условия эксплуатации:

- 1) диапазон температур: от минус 40 °С до плюс 70 °С;
- 2) относительная влажность воздуха при +25 °С до 80 %.

1.3 Конструкция корпуса

Модули выполнены в пластиковых корпусах.

Масса модуля, не более: 0,2 кг;

Модули с символом «SMA» в условном обозначении, а также модули G3.6 и GT2.6-0X оснащены разъемом SMA-F для подключения внешней антенны.

Модуль индицирует свой режим работы с помощью двух или трех индикаторов, расположенных на лицевой поверхности модуля. Режимы работы индикаторов в соответствии с п. 3.3.

1.4 Электропитание

1) напряжение постоянного тока: =12 В;

2) максимальное потребление, не более:

- 0,3 Вт для модулей F1.1-SMA, F1.3-SMA, F2.1, F2.1-SMA, F2.3-SMA, F12.1-SMA, F12.3-SMA,

R.3;

- 3 Вт для модулей P2.1, P2.3, G3.1, G3.1-SMA, G3.3-SMA, GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA;

- 5 Вт для модуля E2G2.3-SMA;

- 0,75 А для модулей G3.6, GT2.6-01, GT2.6-02, GT2.6-03, GT2.6-04.

1.5 Показатели надежности

Средняя наработка на отказ, ч, не менее: 200000;

Средний срок службы, не менее, лет: 16.

1.6 Внешние интерфейсы

Таблица 1.1 – Типы модулей для счетчиков КВАНТ ST 1000-9-W, КВАНТ ST 1000-9-W2, КВАНТ ST 2000-12-W и параметры их интерфейсов

Тип модуля	Параметры интерфейса										Количество дискретных входов	Тип антенны	
	радиоинтерфейс ¹⁾		интерфейс PLC			интерфейс GSM			интерфейс Ethernet	RS-485			
	полоса частот, МГц	максимальная мощность, мВт	диапазон рабочих частот, кГц	уровень сигнала, не более, дБ (мкВ)	вид модуляции	диапазоны частот, МГц	технология передачи ²⁾	Количество SIM-карт	Скорость, Мбит/с	Скорость, бит/с			
F1.1-SMA	от 433,075 до 434,750	10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	внешняя	
F1.3-SMA												встроенная	
F2.1	от 868,7 до 869,2	25	-	-	-	-	-	-	-	-		внешняя	
F2.1-SMA												для F12.1-SMA внешняя (F1) и встроенная (F2)	
F2.3-SMA													для F12.3-SMA две внешние
F12.1-SMA, F12.3-SMA (с двумя радиоинтерфейсами)	радиоинтерфейс 433 МГц		-	-	-	-	-	-	-	-		не требуется	
	от 433,075 до 434,750	10										не требуется	
	радиоинтерфейс 868 МГц												25
R.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9600		не требуется	
P2.1	-	-	от 42 до 89 (CENELEC A)	120	OFDM	-	-	-	-	-		-	не требуется
P2.3													встроенная
G3.1	-	-	-	-	-	900/1800	GPRS/3G/4G	1	-	-		-	внешняя
G3.1-SMA								2 ³⁾			встроенная		
G3.3-SMA								1			внешняя угловая в комплекте		
G3.6	-	-	-	-	-	900/1800	GPRS/3G/4G	1	-	-	встроенная		
GT2.1	-	-	-	-	-	900/1800	GPRS/NB-IoT	2	-	-	-	внешняя	
GT2.1-SMA								внешняя угловая в комплекте					
GT2.3-SMA												1	
GT2.6-01	-	-	-	-	-	900/1800	GPRS/NB-IoT	1	-	-	-	внешняя угловая в комплекте	
GT2.6-02								2					
GT2.6-03								1					
GT2.6-04								2					
E2G2.3-SMA	-	-	-	-	-	900/1800	GPRS/3G/4G	2	10/100	9600 (2 интерфейса)	2	внешняя	

¹⁾ Спектральная плотность мощности соответствует требованиям решения ГКРЧ от 7 мая 2007 г. №07-20-03-001 «О выделении полос радиочастот устройствам малого радиуса действия» для указанных диапазонов и условий эксплуатации;

²⁾ Реализована возможность автоматического выбора технологии передачи (стандарта);

³⁾ Реализована возможность автоматического переключается на другую SIM-карту через настраиваемый период времени (см. приложение А)

Таблица 1.2 – Типы модулей для счетчиков КВАНТ СТ1, КВАНТ СТ3 и параметры их интерфейсов

Тип модуля	Параметры интерфейса					Тип антенны
	радиоинтерфейс		интерфейс GSM			
	полоса частот, МГц	максимальная мощность, мВт	диапазоны частот, МГц	технология передачи	Количество SIM-карт	
F1.СТ	от 433,075 до 434,750	10	-	-	-	встроенная
F1-SMA.СТ						внешняя
F2.СТ	от 868,7 до 869,2	25	-	-	-	встроенная
F2-SMA.СТ						внешняя
F12-SMA.СТ (с двумя радио-интерфейсами)	радиоинтерфейс 433 МГц		-	-	-	внешняя (F1) и встроенная (F2)
	от 433,075 до 434,750	10				
	радиоинтерфейс 868 МГц					
	от 868,7 до 869,2	25				
G3.СТ	-	-	900/1800	GPRS/3G/4G	2	встроенная
G3-SMA.СТ						внешняя
GT2.СТ	-	-	900/1800	GPRS/NB-IoT	2	встроенная
GT2-SMA.СТ						внешняя

1.7 Требования к SIM-картам для модулей G3.6 и GT2.6-0X

Таблица 1.3 – параметры SIM-карт для модулей

Модули	SIM-карты	
	SIM1	SIM2
G3.6 и GT2.6-01	отсутствует *	сменная SIM-карта
GT2.6-02	давальческий SIM-чип	
GT2.6-03	предустановленный e-SIM SIM-чип	
GT2.6-04	сменная SIM-карта	

Примечание: * в модулях G3.6 и GT2.6-01 отсутствует возможность использования SIM1, настройки выполняется для SIM-карты 2.

При заказе счетчиков с модулями сотовой связи (GPRS, 3G, 4G, NB-IoT) оборудованных ЧИП SIM-картами, заказчик должен, в зависимости от типа этой карты:

- при использовании технологии eSIM - заключить договор с оператором связи, предоставив ему номера EUICC счетчиков;
- без использования технологии eSIM - предоставить давальческие ЧИП SIM-карты.

ЧИП SIM-карты устанавливаются в модули связи без возможности замены.

Предоставляемые Заказчиком ЧИП SIM-карты стандарта MFF2 должны отвечать следующим требованиям:

- должны обеспечивать функционирование при температурах от минус 40°C до плюс 85°C.
- должны быть в корпусе QFN8.
- должны быть активированы.
- должны быть разблокированы (отключен PIN-код).

Для обеспечения работы модулей GT2 в режиме NB-IoT необходима специализированная ЧИП SIM карта (с пометкой NB-IoT).

Для пользования встроенной ЧИП SIM-картой на постоянной основе необходимо заключить договор с оператором связи до передачи карт на завод-изготовитель счетчиков. До момента получения заказчиком готового счетчика должна быть подключена услуга «Мобильный интернет» и должен быть разрешен роуминг.

Использование встроенной ЧИП SIM-карты позволяет сразу начать работу по сети GSM по каналам CSD или GPRS/3G/4G/NB-IoT и проверить качество связи на месте эксплуатации. Поскольку ЧИП SIM-карта устанавливается не в держатель, а непосредственно впаяна в плату модуля, надежность связи значительно повышается, кроме того, карта имеет расширенный температурный диапазон, что особенно важно для счетчиков наружной установки.

1.8 Маркировка

На лицевой поверхности модуля, доступной после снятия крышки отсека модуля связи счетчика, нанесены методом лазерной гравировки:

- наименование модуля связи;
- наименование предприятия-изготовителя.
- изображение единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- штрих-код с заводским номером по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- техническую информацию, различающуюся в зависимости от конкретного типа модуля (при необходимости указываются назначение разъемов, информация по SIM-картам и характеристики интерфейсов);
- место изготовления;
- надписи, поясняющие назначение индикаторов.

2 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

2.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий ТУ 4229-418-10485056-18 при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в эксплуатационных документах на изделие.

2.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия: 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию (может быть увеличен по согласованию с Заказчиком и указывается в паспорте на изделие).

2.3 Гарантийный срок хранения изделия: 6 месяцев со дня выпуска. По истечении гарантийного срока хранения начинает использоваться гарантийный срок эксплуатации независимо от того, введено изделие в эксплуатацию или нет.

2.4 В течение срока действия гарантийных обязательств предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно производить ремонт изделия или осуществлять его гарантийную замену при соблюдении потребителем условий хранения и эксплуатации, а также сохранности пломбы предприятия-изготовителя.

2.5 Предприятие-изготовитель не несет ответственности за повреждения изделия вследствие неправильного его транспортирования, хранения и эксплуатации, а также за несанкционированные изменения, внесенные потребителем в технические и программные средства изделия.

3 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Указание мер безопасности

3.1.1 К работам по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту изделия допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на изделие, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III для электроустановок до 1000 В.

3.1.2 Все работы, связанные с монтажом изделия, должны производиться при отключенной сети. Перед установкой модуля счетчик должен быть отключен от сети.

3.1.3 Перед включением модуля (счетчика с модулем) с возможностью подключения внешней антенны нужно убедиться, что антенна подключена. Эксплуатация модуля без подключенной антенны может вывести выходные цепи передатчика из строя! К модулям с двумя радиointерфейсами необходимо подключать каждую из двух антенн.

3.1.4 При проведении работ по монтажу и обслуживанию изделия должны соблюдаться:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП).

3.2 Установка и подключение

После поступления изделия на объект установки необходимо выполнить следующие операции.

3.2.1 Распаковать изделие в сухом помещении.

3.2.2 Проверить комплектность поставки согласно паспорту на изделие.

3.2.3 Провести внешний осмотр изделия и убедиться в отсутствии механических повреждений.

3.2.4 Установить изделие.

3.3 Использование изделия

Модули, в зависимости от модификации имеют в своем составе различные индикаторы:

- индикаторы «TX», «RX» в модулях для счетчиков КВАНТ ST 1000-9-W, КВАНТ ST 2000-12-W;
- индикаторы «TX/RX», «SIM1» и «SIM2» в модулях для счетчика КВАНТ ST 1000-9-W2.

1) в модулях F1.1-SMA, F1.3-SMA, F2.1, F2.1-SMA, F2.3-SMA, F12.1-SMA и F12.3-SMA:

- индикатор «TX» совмещенный (при наличии канала F1) - показывает передачу данных (зеленый) и статус для канала F1 (при его наличии, красный);

- индикатор «RX» совмещенный (при наличии канала F2) - показывает прием данных (зелёный) и статус для канала F2 (при его наличии, красный);

Режим мигания красного светодиодного индикатора показывает статус работы модуля:

Состояние индикатора	Статус работы модуля
Включение/выключение светодиода каждые пять секунд	Попытки вычитать серийный номер из счётчика;
Один раз в секунду (0.5 секунды включен, 0.5 секунды выключен)	Программа модуля запущена, идёт поиск координатора;
Постоянное свечение	Есть связь с координатором
5 раз в секунду (0.1 секунды включен, 0.1 секунды выключен)	Технологический прозрачный режим

2) в модулях G3.1, G3.1-SMA и G3.3-SMA:

- индикатор «TX» совмещенный - показывает передачу данных (зеленый) и статус работы модуля (красный, режим мигания красного индикатора в соответствии с приложением А);

- индикатор «RX» - показывает прием данных (зелёный);
- 3) в модулях GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA;
- индикатор «TX» совмещенный - показывает передачу данных (зеленый) и статус работы модуля при активной SIM1 (красный, режим мигания красного индикатора в соответствии с приложением Б);
- индикатор «RX» совмещенный - показывает прием данных (зелёный); и статус работы модуля при активной SIM2 (красный, режим мигания красного индикатора в соответствии с приложением Б);

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Условия транспортирования

Изделия должны транспортироваться в упаковке завода-изготовителя. Во время транспортирования должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 70 °С;

относительная влажность воздуха при 25 °С до 98 %;

атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа.

транспортные тряски с максимальным ускорением: 30 м/с²; при частоте: от 80 до 120 ударов в минуту.

4.2 Условия хранения

Изделия должны храниться в помещении в упаковке завода-изготовителя при температуре воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха при 25° С не более 80%.

Распаковку изделий, находившихся при температуре ниже 0 °С, необходимо производить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав их в не распакованном виде в нормальных климатических условиях в течение 24 ч. Размещение упакованных изделий вблизи источников тепла запрещается.

Расстояния между стенами, полом помещения и упакованным изделием должно быть не менее 0,1 м. Хранить упакованные изделия на земляном полу не допускается. Расстояние между отопительными приборами помещения и упакованным изделием должно быть не менее 0.5 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Руководство по работе с модулями G3.1, G3.1-SMA и G3.3-SMA

А.1 Общее описание

Модули G3.1, G3.1-SMA и G3.3-SMA (далее – модуль G3) предназначены для опроса подключаемых устройств по радиотелефонной связи стандартов 2G/3G/4G в режиме пакетной передачи данных и в режиме канальной передачи данных с использованием технологии CSD (доступно только в режиме 2G).

При отсутствии регистрации в сети GSM/GPRS модуль G3 переключается на другую SIM-карту через настраиваемый период времени (только для модификаций модуля с двумя SIM-картами).

Режим мигания красного светодиодного индикатора показывает статус работы модуля:

Статус работы модуля	Состояние индикатора
Поиск сети. Установлено CSD-соединение.	Всегда включен
Модуль G3 зарегистрирован в сети 2G/3G	800 мс вкл. / 800 мс выкл.
Модуль G3 зарегистрирован в сети 4G. Передача данных.	200 мс вкл. / 200 мс выкл.

А.2 Подключение по TCP/IP

Модуль G3 поддерживает одно клиентское, либо одно серверное подключение по TCP/IP. При работе в режиме «клиент» после регистрации в сети 2G/3G/4G модуль G3 организует попытки подключения к заданному узлу (IP:Port). При работе в режиме «сервер» – открывается серверный порт и ожидается входящее подключение. При отсутствии обмена данными после подключения более 30 минут соединение принудительно разрывается с возможностью повторного подключения.

А.3 Конфигурирование

Конфигурирование модуля производится при помощи посылки специального формата, полученной по одному из двух каналов:

- по CSD,
- по SMS (в режиме «Text mode»).

Формат конфигурационной посылки:

`<pswd=Syslex1234 c=*команда* [*параметр*=*значение*]>`

где: *команда* – команда для исполнения (из списка ниже);

[*параметр*=*значение*] – параметры (если необходимы);

Формат ответа:

`<r=*результат* [*параметр*=*значение*]>`

где: *результат*=0 - удачно

результат=-1 - неудачно

параметр=*значение* – возвращаемые параметры (если необходимы);

Список команд:

- 1) “g” (get) – чтение общей информации о модуле;
- 2) “gc” (get connection) – чтение настроек подключения;
- 3) “gcr” (get connection reserved) – чтение настроек подключения SIM2;
- 4) “gps” (get push setup) – чтение настроек инициативных сообщений;
- 5) “gsn” (get serial number setup) – чтение настроек инициативных сообщений «Серийный номер счётчика + Локальный IP» модуля в сети;
- 6) “d” (default) – сброс к настройкам по умолчанию;
- 7) “r” (reboot) – перезапуск модуля;
- 8) “s” (set) – установка параметров

Список параметров

Параметр	Расшифровка	Доступ *	Описание	Значения	Значение по умолчанию
Общая информация о модуле (чтение командой “g”)					
v	Version	RO	Версия ВПО	“2.0.0 (Jun 14 2020)”	
t	Technology	RW	Технология передачи данных	Из соответствующей таблицы	51
s	SIM	RO	Номер слота активной SIM карты	1/2	1

Список параметров

Параметр	Расшифровка	Доступ *	Описание	Значения	Значение по умолчанию
Общая информация о модуле (чтение командой "g")					
st	SIM timeout	RW	Таймаут переключения на другой слот SIM карты при отсутствии регистрации в сети, минуты	От 1 и более. 0 – переключение запрещено	180
imei	IMEI	RO	Идентификатор модема		
iccid	ICCID (SIM ID)	RO	Идентификатор SIM-карты		
f	Fact Technology	RO	Фактический стандарт передачи данных	Из соответствующей таблицы	
rs	RSSI	RO	Уровень сигнала	"0": -113 дБм и хуже "1": -111 дБм "2...30": -109... -53 дБм "31": -52 дБм и лучше "99": не определено "100": -116 дБм и лучше "101": -115 дБм "102..191": -114...-26 дБм	
b	Bit error rate	RO	Коэффициент ошибок в канале GSM	0 – <0.01% 1 – 0.01% --- 0.1% 2 – 0.1% --- 0.5% 3 – 0.5% --- 1.0% 4 – 1.0% --- 2.0% 5 – 2.0% --- 4.0% 6 – 4.0% --- 8.0% 7 – >=8.0% 99 – Не определено	
Настройки подключения (чтение командой "gc")					
a	Access point	RW	Точка доступа	Текстовое поле**	internet.mts.ru
u	User	RW	Имя пользователя	Текстовое поле	mts
p	Password	RW	Пароль	Текстовое поле	mts
m	Mode	RW	Режим TCP/IP	"c" – клиент "s" – сервер	s
ip	IP-address	RW	Для режима «Клиент»: IP-адрес TCP-сервера Для режима «Сервер»: локальный IP-адрес	"x.x.x.x", где x=0..255	91.214.187.62
pt	Port	RW	TCP-порт	1..65535	1507
stp	Socket test period	RW	Период теста соединения при отсутствии обмена данными	1..65535	1

Параметр	Расшифровка	Доступ *	Описание	Значения	Значение по умолчанию
Настройки подключения (чтение командой "gc")					
srt	Socket reconnect timeout	RW	Таймаут разрыва соединения при отсутствии обмена данными	1..65535	60
Настройки подключения SIM2 (чтение командой "gcr")					
ar	Access point reserve sim	RW	Точка доступа для SIM2	Текстовое поле	internet.mts.ru
ur	User reserve sim	RW	Имя пользователя для SIM2	Текстовое поле, при отсутствии задать две двойных кавычки – ""	mts
pr	Password reserve sim	RW	Пароль для SIM2	Текстовое поле, при отсутствии задать две двойных кавычки – ""	mts
Настройки инициативных сообщений (чтение командой "gps")					
pip	PUSH IP-address	RW	IP-адрес UDP-сервера	"х.х.х.х", где х=0..255	91.214.187.62
pp	PUSH-port	RW	UDP-порт	1..65535	1631
Настройки инициативных сообщений «Серийный номер счётчика + Локальный IP» (чтение командой "gsn")					
sn	Serial number	RO	Серийный номер счётчика		
ssn	Send serial number	RW	Необходимость отправки серийного номера на сервер сбора	0 – отключено 1 – включено	0
sip	IP-address for serial number	RW	IP-адрес TCP-сервера для отправки серийного номера	"х.х.х.х", где х=0..255	91.214.187.62
sp	Port for serial number	RW	TCP-порт для отправки серийного номера	1..65535	1508

* – RW – чтение/запись;

– RO – только чтение;

** – *текстовые поля не могут быть пустыми!*

Примечания:

1) При запрете переключения на другой слот SIM-карты (st=0) переключение не будет происходить даже при отсутствии регистрации в сети!

2) После получения новых настроек модуль G3 перезапускается, предварительно разорвав соединения CSD и TCP.

Технология передачи данных

Код	Технология	Расшифровка
13	GSM	Только 2G
14	WCDMA	Только 3G
19	GSM+WCDMA	2G/3G
38	LTE	Только 4G
39	GSM+WCDMA+LTE	2G/3G/4G
51	GSM+LTE	2G/4G
54	WCDMA+LTE	3G/4G

Примечание: передача данных CSD доступна только в режиме GSM!

Стандарт передачи данных

Код	Стандарт	Расшифровка
0	GSM	2G
2	UTRAN	3G
7	EUTRAN	4G

Пример чтения параметров:

Запрос: <pswd=Sys~~tex~~1234 c=g>

Ответ: <r=0 v="2.0.4 (Oct 21 2020)" t=51 s=1 st=180 imei=863921032126404
imsi=89701010002614000009 f=0 rs=0 b=0>

Запрос: <pswd=Sys~~tex~~1234 c=gc>

Ответ: <r=0 m=c a=internet.mts.ru u=mts p=mts ip=91.214.185.210 pt=1507 stp=1 srt=60>

Пример установки параметров:

Запрос: <pswd=Sys~~tex~~1234 c=s m=s a=sicon1.msk u=user p=pswd>

Ответ: <r=0>

Запрос: <pswd=Sys~~tex~~1234 c=s t=51 m=c a=internet.mts.ru u=mts p=mts pt=1001
ip=169.254.1.51>

Ответ: <r=0>

А.4 Инициативный выход

При отсылке счётчиком инициативных сообщений (PUSH-сообщения по инициативе снизу), модуль G3 будет передавать их на настраиваемый IP и UDP-порт.

Кроме этого, при установленной настройке инициативного сообщения с серийным номером счётчика и локальным IP-адресом модуля, после регистрации в сети модуль G3 устанавливает TCP-соединение с сервером сбора и отправляет сообщение формата:

<r=0 sn=00000000000000 ip=10.150.0.3>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Руководство по работе с модулями GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA

Б.1 Общее описание

Модуль предназначен для сбора данных с ПУ и передачи их по радиотелефонной связи стандартов LTE CAT NB/2G в режиме NIDD/GPRS.

Модуль при старте определяет наличие SIM карт в держателях и пытается подключиться к NIDD APN. При наступлении таймаута этой операции, переходит к попыткам подключения к GPRS APN. Таймаут подключения к NIDD APN задается в конфигурации модуля (параметр nt1/nt2). Таймаут подключения к GPRS APN фиксированный и составляет 3 часа.

Предпочтительно использовать держатель, маркированный «SIM 1».

Режим мигания красных светодиодных индикаторов показывает статус работы модуля и используемую SIM карту:

Статус работы модуля	Состояние индикатора
Не зарегистрирован в сети	64 мс вкл. / 800 мс выкл.
Модуль зарегистрирован в сети	64 мс вкл. / 3000 мс выкл.
Модуль зарегистрирован в сети. Передача данных.	64 мс вкл. / 300 мс выкл.

Б.2 Подключение к NIDD APN

Модуль подключается к NIDD APN, который задан в ЛК оператора связи. Один раз в установленный конфигурацией период, модуль опрашивает ПУ и передает накопленные данные системе верхнего уровня.

Б.3 Подключение по TCP/IP

Модуль поддерживает одно клиентское, либо одно серверное подключение по TCP/IP. При работе в режиме «клиент» после регистрации в сети 2G модуль организует попытки подключения к заданному узлу (IP:Port). Длительность попыток ограничена таймаутом в 3 часа. При работе в режиме «сервер» – открывается серверный порт и ожидается входящее подключение. При отсутствии обмена данными в течении 1 часа соединение принудительно разрывается и вновь создается.

Б.4 Конфигурирование

Конфигурирование модуля производится при помощи посылки команд специального формата по одному из каналов:

- NIDD,
- по SMS (в режиме «Text mode»),
- через канал TCP,
- через оптопорт счетчика.

Модуль запоминает: по 2 комплекта настроек для режимов NIDD и GPRS по одному для каждой SIM карты.

Формат конфигурационной посылки:

```
<pswd=System1234 c=*команда* [*параметр*=*значение* ]>
```

где: *команда* – команда для исполнения (из списка ниже);

[*параметр*=*значение*] – параметры (если необходимы);

Формат ответа:

```
<r=*результат* [*параметр*=*значение* ]>
```

где: *результат*=0 - удачно

результат=-1 - неудачно

параметр=*значение* – возвращаемые параметры (если необходимы);

Список команд:

- 1) “g” (get) – чтение общей информации о модуле;
- 2) “gi” (get identification) – чтение информации о модеме;
- 3) “gd” (get diagnostics) – чтение информации о связи;
- 4) “gnc1” (get NIDD connection SIM1) – чтение настроек NIDD подключения SIM карты 1;
- 5) “gnc2” (get NIDD connection SIM2) – чтение настроек NIDD подключения SIM карты 2;
- 6) “ggc1” (get GPRS connection SIM1) – чтение настроек GPRS подключения SIM карты 1;
- 7) “ggc2” (get GPRS connection SIM2) – чтение настроек GPRS подключения SIM карты 2;
- 8) “ggcr1” (get GPRS credential SIM1) – чтение настроек GPRS APN SIMкарты 1;
- 9) “ggcr2” (get GPRS credential SIM2) – чтение настроек GPRS APN SIMкарты 2;

- 10) “gm” (get meter) – чтение настроек для работы модуля с ПУ;
 11) “gp” (get poll) – чтение настроек опрашиваемых параметров ПУ;
 12) “gpm” (get poll mod) – чтение настроек опрашиваемых параметров ПУ;
 13) “d” (default) – сброс к настройкам по умолчанию;
 14) “r” (reboot) – перезапуск модуля;
 15) “s” (set) – установка параметров

Список параметров

Параметр	Расшифровка	Доступ *	Описание	Значения	Значение по умолчанию
Общая информация о модуле (чтение командой «g»)					
mt	Technology	RO	Тип модуля связи	GT02	
v	Version	RO	Версия ВПО	“1.5.7”	
Общая информация о модеме (чтение командой «gi»)					
mid	ModemID	RO	Идентификатор прошивки модема		
imei	IMEI	RO	Идентификатор модема		
iccid	ICCID (SIM ID)	RO	Идентификатор SIM-карты		
Общая информация о связи (чтение командой «gd»)					
f	FactBand	RO	Режим работы модуля	0 – неактивен 1 – GPRS 9 – LTE Cat.NB	
rs	RSSI	RO	Уровень сигнала	0 – -115 дБм и хуже 1 – -111 дБм 2...30 – -110... -54 дБм 31 – -52 дБм и лучше 99 – не определено	
b	Bit error rate	RO	Коэффициент ошибок в канале GSM	0 – <0.01% 1 – 0.01% --- 0.1% 2 – 0.1% --- 0.5% 3 – 0.5% --- 1.0% 4 – 1.0% --- 2.0% 5 – 2.0% --- 4.0% 6 – 4.0% --- 8.0% 7 – >=8.0% 99 – Не определено	
cs	CurrentSIM	RO	Номер используемой SIM карты	1 2	
Настройки подключения NIDD для SIMкарты 1 (чтение командой «gnc1»)					
an1	NIDD APN	RW	Точка доступа	Текстовое поле**	test.nidd
un1	User	RW	Имя пользователя	Текстовое поле***	sicon1
pn1	Password	RW	Пароль	Текстовое поле***	sicon1
nt1	NIDD Timeout	RW	Время на попытки подключения к NIDD APN	0..180	30
Настройки подключения NIDD для SIMкарты 2 (чтение командой «gnc2»)					
an2	NIDD APN	RW	Точка доступа	Текстовое поле**	test.nidd
un2	User	RW	Имя пользователя	Текстовое поле***	sicon1
pn2	Password	RW	Пароль	Текстовое поле***	sicon1
nt2	NIDD Timeout	RW	Время на попытки подключения к NIDD APN	0..180	30

Список параметров

Параметр	Расшифровка	Доступ *	Описание	Значения	Значение по умолчанию
Настройки подключения GPRS для СИМкарты 1 (чтение командой «ggc1»)					
m1	Mode	RW	Режим работы в GPRS	c – клиент s – сервер	s
ip1	IP-address	RW	Для режима «Клиент»: IP-адрес TCP-сервера Для режима «Сервер»: локальный IP-адрес	“x.x.x.x”, где x=0..255	91.214.187.62
pt1	Port	RW	TCP-порт	1..65535	1507
Настройки подключения GPRS для СИМкарты 2 (чтение командой «ggc2»)					
m2	Mode	RW	Режим работы в GPRS	c – клиент s – сервер	s
ip2	IP-address	RW	Для режима «Клиент»: IP-адрес TCP-сервера Для режима «Сервер»: локальный IP-адрес	“x.x.x.x”, где x=0..255	91.214.187.62
pt2	Port	RW	TCP-порт	1..65535	1507
Настройки GPRS APN для СИМкарты 1 (чтение командой «ggcr1»)					
ag1	APN	RW	Точка доступа	Текстовое поле**	internet.mts.ru
ug1	User	RW	Имя пользователя	Текстовое поле***	mts
pg1	Password	RW	Пароль	Текстовое поле***	mts
Настройки GPRS APN для СИМкарты 2 (чтение командой «ggcr2»)					
ag2	APN	RW	Точка доступа	Текстовое поле**	internet.mts.ru
ug2	User	RW	Имя пользователя	Текстовое поле***	mts
pg2	Password	RW	Пароль	Текстовое поле***	mts
Настройки для работы модуля с ПУ (чтение командой «gm»)					
aps	Admin Password	RW	Пароль доступа к счетчику	Текстовое поле**	
mp	Max request Period	RO	Интервал между опросами	1..168 часов	24
sh	Start Hour	RO	Стартовый час опроса	1..23 часа	1
Настройки опрашиваемых параметров с ПУ (чтение командой «gr»)					
om	OBIS Mask	RO	Маска ОБИС	-	
Настройки опрашиваемых параметров с ПУ (чтение командой «grm»)					
pm	Parameter Mask	RO	Маска параметров	-	

* – RW – чтение/запись;

– RO – только чтение;

** – не может быть пустым;

*** - допустима пустая строка (для задания пустого имени пользователя или пароля отправлять пустые кавычки “”).

При формировании управляющего сообщения SMS не превышать его длину в 98 символов.

Пример чтения параметров:

Запрос: <pswd=System1234 c= gnc2>

Ответ: <r=0 an2=test.nidd un2=sicon1 pn2=sicon1 nt2=30>

Пример установки параметров:

Запрос: <pswd=System1234 c=s m1=s ag1=sicon1.msk ug1=user pgl="">

Ответ: <r=0>

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Объём параметров по NIDD NBIoT для модулей GT2.1, GT2.1-SMA и GT2.3-SMA

Объём параметров представлен в таблице В.1.

Таблица В.1 - Объём параметров по NIDD NBIoT

Параметр	OBIS-код
Текущие значения	
Серийный номер	0.0.96.1.0.255
Дата и время	0.0.1.0.0.255
Показания по сумме тарифов A+	1.0.1.8.0.255
Показания по сумме тарифов A-	1.0.2.8.0.255
Показания по сумме тарифов R+	1.0.3.8.0.255
Показания по сумме тарифов R-	1.0.4.8.0.255
Показания по сумме тарифов общие (Aabs)	1.0.15.8.0.255
Показания по сумме тарифов общие (Rabs)	1.0.16.8.0.255
A+ по тарифу 1	1.0.1.8.1.255
A- по тарифу 1	1.0.2.8.1.255
R+ по тарифу 1	1.0.3.8.1.255
R- по тарифу 1	1.0.4.8.1.255
A+ по тарифу 2	1.0.1.8.2.255
A- по тарифу 2	1.0.2.8.2.255
R+ по тарифу 2	1.0.3.8.2.255
R- по тарифу 2	1.0.4.8.2.255
A+ по тарифу 3	1.0.1.8.3.255
A- по тарифу 3	1.0.2.8.3.255
R+ по тарифу 3	1.0.3.8.3.255
R- по тарифу 3	1.0.4.8.3.255
A+ по тарифу 4	1.0.1.8.4.255
A- по тарифу 4	1.0.2.8.4.255
R+ по тарифу 4	1.0.3.8.4.255
R- по тарифу 4	1.0.4.8.4.255
Общие (Aabs) по тарифу 1	1.0.15.8.1.255
Общие (Aabs) по тарифу 2	1.0.15.8.2.255
Общие (Aabs) по тарифу 3	1.0.15.8.3.255
Общие (Aabs) по тарифу 4	1.0.15.8.4.255
Общие (Rabs) по тарифу 1	1.0.16.8.1.255
Общие (Rabs) по тарифу 2	1.0.16.8.2.255
Общие (Rabs) по тарифу 3	1.0.16.8.3.255
Общие (Rabs) по тарифу 4	1.0.16.8.4.255
Ток фазы	1.0.11.7.0.255
Ток фазы А	1.0.31.7.0.255
Ток фазы В	1.0.51.7.0.255
Ток фазы С	1.0.71.7.0.255
Ток нейтрали	1.0.91.7.0.255
Дифференциальный ток, текущее значение	1.0.91.7.131.255
Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока. Текущее значение	1.0.91.7.132.255
Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока. Пороговое значение	1.0.91.35.132.255
Дифференциальный ток, % от величины наибольшего тока. Пороговое значение по времени	1.0.91.44.132.255
Напряжение фазы	1.0.12.7.0.255
Напряжение фазы А / Линейное напряжение АВ	1.0.32.7.0.255
Напряжение фазы В / Линейное напряжение СВ	1.0.52.7.0.255
Напряжение фазы С / Линейное напряжение АС	1.0.72.7.0.255
Активная мощность	1.0.1.7.0.255

Продолжение таблицы В.1

Параметр	OBIS-код
Текущие значения	
Активная мощность фазы А	1.0.21.7.0.255
Активная мощность фазы В	1.0.41.7.0.255
Активная мощность фазы С	1.0.61.7.0.255
Реактивная мощность	1.0.3.7.0.255
Реактивная мощность фазы А	1.0.23.7.0.255
Реактивная мощность фазы В	1.0.43.7.0.255
Реактивная мощность фазы С	1.0.63.7.0.255
Полная мощность	1.0.9.7.0.255
Полная мощность фазы А	1.0.29.7.0.255
Полная мощность фазы В	1.0.49.7.0.255
Полная мощность фазы С	1.0.69.7.0.255
Коэффициент мощности фазы А	1.0.33.7.0.255
Коэффициент мощности фазы В	1.0.53.7.0.255
Коэффициент мощности фазы С	1.0.73.7.0.255
Общий коэффициент мощности	1.0.13.7.0.255
Соотношение реактивной и активной мощности	1.0.131.7.0.255
Частота сети	1.0.14.7.0.255
Положительное отклонение частоты от номинала	1.0.14.128.0.255
Отрицательное отклонение частоты от номинала	1.0.14.129.0.255
Заряд батареи	0.0.96.6.3.255
Температура, С°	0.0.96.9.0.255
Управление реле нагрузки	0.0.13.0.0.255
Положительное отклонение напряжения фазы А 3ф, в %	1.0.32.128.0.255
Отрицательное отклонение напряжения фазы А 3ф, в %	1.0.32.129.0.255
Положительное отклонение напряжения фазы В 3ф, в %	1.0.52.128.0.255
Отрицательное отклонение напряжения фазы В 3ф, в %	1.0.52.129.0.255
Положительное отклонение напряжения фазы С 3ф, в %	1.0.72.128.0.255
Отрицательное отклонение напряжения фазы С 3ф, в %	1.0.72.129.0.255
Установившееся отклонение напряжения прямой последовательности в 3ф, в % со знаком	1.0.132.130.0.255
tg phi фазы А	1.0.128.7.0.255
tg phi фазы В	1.0.129.7.0.255
tg phi фазы С	1.0.130.7.0.255
tg phi фазы средний текущий	1.0.131.27.0.255
Архивные значения	
Журнал напряжений	0.0.99.98.0.255
Журнал токов	0.0.99.98.1.255
Журнал включений/выключений	0.0.99.98.2.255
Журнал коррекций данных	0.0.99.98.3.255
Журнал внешних воздействий	0.0.99.98.4.255
Журнал контроля доступа	0.0.99.98.6.255
Журнал самодиагностики	0.0.99.98.7.255
Журнал параметров качества сети	0.0.99.98.9.255
Часовой профиль энергии	1.0.99.1.0.255
Профиль суточных показаний активная энергия	1.0.98.2.0.255
Профиль суточных показаний реактивная энергия	1.0.98.2.0.255
Профиль показаний на начало месяца активная энергия	1.0.98.1.0.255
Профиль показаний на начало месяца реактивная энергия	1.0.98.1.0.255

Окончание таблицы В.1

Параметр	OBIS-код
Дополнительно	
Календарь активирования (Тарифное расписание)	0.0.13.0.0.255
Ограничитель №1	0.0.17.0.0.255
Ограничитель №2	0.0.17.0.1.255
Ограничитель №3	0.0.17.0.2.255
Ограничитель №4	0.0.17.0.3.255
Ограничитель №5	0.0.17.0.4.255
Ограничитель №6	0.0.17.0.5.255
Ограничитель №7	0.0.17.0.6.255
Ограничитель №8	0.0.17.0.7.255
PUSH от счётчика	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Основные характеристики интерфейсного модуля связи E2G2.3-SMA

Модуль связи E2G2.3-SMA предназначен для выполнения следующих основных функций:

- 1) приема различной информации с соответствующих контроллеров ввода-вывода, счетчиков электроэнергии и каналообразующего оборудования (RF/PLC-модемов);
- 2) обмена информацией по нескольким каналам связи параллельно: по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, радиотелефонной связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных;
- 3) регистрации изменения состояния удаленного объекта по каналам телесигнализации.

Таблица Г.1 – Основные технические характеристики модуля связи E2G2.3-SMA

Технические характеристики	Значение
Электропитание: - напряжение постоянного тока, В - максимальная потребляемая мощность, Вт, не более - типовое потребление, Вт, не более	от 9 до 15 5 3
Резервное питание (внешний ионисторный накопитель): - напряжение постоянного тока, В - ток заряда, мА - время полного заряда (накопитель 180Ф), минут - время автономной работы (от накопителя 180Ф), минут, не менее	5,4 400 ~60 5
Параметры GSM: - диапазоны частот, МГц - технология передачи - разъем для внешней антенны	900/1800 GPRS, 3G или 4G SMA-F
Интерфейсы: 1) RS-485 - количество, шт. - скорость обмена, бит/с 2) Fast Ethernet 10/100 Base TX - количество, шт. - скорость обмена, Мбит/с - разъем - среда передачи данных 3) USB 2.0 - количество, шт. - разъем	2 9600 1 10-100 RJ-45 витая пара UTP Cat.5 (5e) 1 USB типа A
Количество дискретных входов (сухой контакт) -ток, мА -напряжение, В	2 5±1 12
Количество SIM-карт	2

Модуль связи E2G2.3-SMA поддерживает следующие открытые протоколы обмена:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- Modbus/TCP;
- Modbus/RTU;
- «Пирамида» (разработка АО ГК «Системы и технологии»);
- СПОДЭС;
- МЭК 61850-90-2.

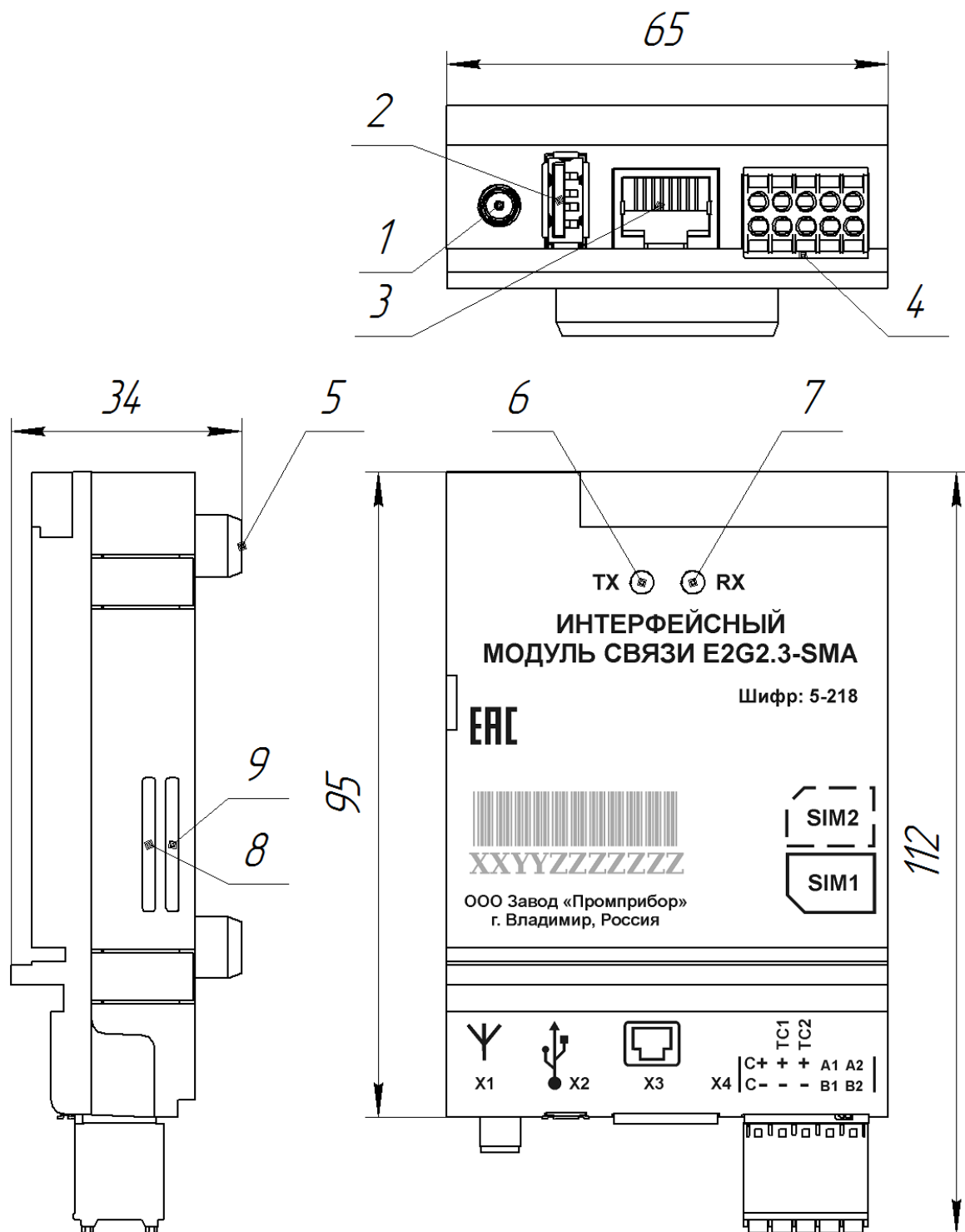


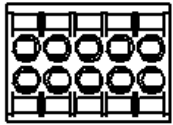
Рисунок Д.1 – Внешний вид и габаритные размеры модуля связи E2G2.3-SMA

Таблица Д.2 – Основные элементы модуля связи E2G2.3-SMA

Поз.	Элемент
1	Разъем X1. Разъем антенны GSM SMA (50 Ом)
2	Разъем X2. Порт USB-A
3	Разъем X3. Интерфейсный разъем порта Ethernet (тип - розетка RJ-45)
4	Разъем X4
5	Разъем X5
6	Индикатор Tx
7	Индикатор Rx
8	Держатель SIM-карты 1
9	Держатель SIM-карты 2

Разъем X4 модуля связи E2G2.3-SMA

ответная часть



разъем в корпусе

1 3 5 7 9



2 4 6 8 10

контакт	цепь	Примечание
1	C+	Подключение внешнего ионисторного накопителя
2	C-	
3	TC1+	Дискретные входы
4	TC1-	
5	TC2+	
6	TC2-	
7	A1	RS-485-1
8	B1	
9	A2	RS-485-2
10	B2	

Разъем X4 комплектуется ответной частью и предназначен для подключения проводов сечением не более 0,75 мм².