

Счетчики газа Гранд

Руководство по эксплуатации
ТУАС.407299.003 РЭ



Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические и метрологические характеристики.....	5
1.3 Комплектность.....	6
1.4 Устройство и работа.....	7
1.5 Маркировка и пломбирование	9
1.6 Упаковка.....	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1 Эксплуатационные ограничения	10
2.2 Указания по монтажу и эксплуатации	11
2.3 Работа с устройством, оснащенным модулем NB-IOT	13
2.4 Работа встроенного отсечного клапана.....	22
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24
4 СРОКИ СЛУЖБЫ.....	24
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	24
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ А	25
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	29

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на счетчики газа Гранд (далее – счетчики), изготавливаемые по техническим условиям ТУ 4213-004-70670506-2010 и предназначено для изучения принципа действия, устройства, эксплуатации, правил монтажа и технического обслуживания.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию счетчика изменения не принципиального характера, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности прибора, без отражения их в настоящем РЭ.

В данном РЭ применяются следующие условные обозначения:

- ЖКИ - жидкокристаллический индикатор;
- ПК – персональный компьютер;
- ПНР – пуско-наладочные работы;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТУ – технические условия;
- НС – нештатная ситуация;
- ДП – диспетчерский пункт.

1.1 Назначение

1.1.1 Счетчики газа Гранд (далее - счетчики) предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542 или паров сжиженного газа по ГОСТ 20448, а также других неагрессивных газов. Счетчики предназначены для измерений объема газа при рабочих условиях, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

1.1.2 Счетчики предназначены для применения в системе контроля и учета потребления (далее – система) природного газа или паров сжиженного газа, а также других неагрессивных газов при учете потребления газа индивидуальными потребителями.

1.1.3 Счетчики обеспечивают непрерывную работу и учет потребления газа в течение 24 часов в сутки.

1.1.4 Общий вид счетчика приведен в приложении А.

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 1 и 2

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение															
	Гранд – 1,6	Гранд – 2,4	Гранд – 3,2	Гранд – 4	Гранд – 6	Гранд – 10	Гранд – 16	Гранд – 25								
Максимальный расход, Q_{\max} , м ³ /ч	1,6	2,4	3,2	4	6	10	16	25								
Диапазон измерений Q_{\min}/Q_{\max}	1:40	1:60	1:80	1:100	1:140	1:160										
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа, % в диапазоне расходов: $Q_{\min} \leq Q < 0,2 Q_{\max}$ $0,2 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ для исполнения 1 для исполнения 2																
									±2,5							
									±1,0 ±1,5							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры газа в диапазоне температур от (-10 до +50) °С для модификации ТК, °С																
Избыточное давление измеряемой среды, кПа, не более	50															
Потери давления при Q_{\max} , кПа, не более	2															

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение							
	Гранд – 1,6	Гранд – 2,4	Гранд – 3,2	Гранд – 4	Гранд – 6	Гранд – 10	Гранд – 16	Гранд – 25
Диаметр условный, мм	15	15; 20		15; 20; 25		25; 32	32	
Количество разрядов отсчетного устройства	9							
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), Zig Bee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa							
Напряжение литиевой батареи, В	3,6							
Масса, кг, не более	3							
Габаритные размеры, мм, не более	220x130x135							
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 50							
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха и измеряемой среды, °С - относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	от -10 до +50 до 80 от 84,0 до 106,7							
Средний срок службы счетчика, лет, не менее	24							

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность счетчика указана в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик газа	Гранд-1,6; 2,4; 3,2; 4; 6; 10; 16; 25; Гранд-1,6ТК; 2,4ТК; 3,2ТК; 4ТК; 6ТК; 10ТК; 16ТК; 25ТК	1 шт.
Фильтр (фильтрующая сетка)	-	1 шт.
Счетчик газа Гранд. Паспорт	GFGB.00.00.000 ПС	1 экз.
Упаковка индивидуальная	-	1 шт.
Комплект монтажных частей		1 комплект (по отдельному заказу)
Методика поверки	МП 208-016-2023	1 экз. (по отдельному заказу)

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия счетчика основан на зависимости частоты колебаний струи в струйном генераторе от расхода газа. Метод измерений основан на измерении объема газа, прошедшего через струйный генератор счетчика. Колебания струи в струйном генераторе преобразуются пьезоэлементом в электрический импульсный сигнал, пропорциональный величине объема газа, прошедшего через счетчик. Импульсный сигнал преобразуется в аналогово-цифровом блоке в значение прошедшего через счетчик объема газа и регистрируется с нарастающим итогом.

Счетчик состоит из:

- преобразователя расхода газа - струйного генератора и пьезоэлемента;
- аналого-цифрового блока;
- элемента питания;
- корпуса счетчика с присоединительными патрубками.

В качестве элемента питания используется литиевая батарея Li-SOCL₂ ER-14505 с для питания измерительной части и ER-14505M для передающего модуля связи с номинальным напряжением 3,6 В (для корпусов со сменными крышками используются батареи с разъемом на проводах).

Счетчик имеет следующие исполнения:

- Гранд ТК;
- Гранд ТК с внешним клапаном.

Примечание – ТК-температурная коррекция.

В счетчиках с температурной коррекцией используется специализированная микросхема с датчиком температуры. Данные об измеренных значениях температуры передаются в программный модуль, который с учетом константного значения давления вычисляет значение объема газа при температуре 20 °С.

Данные о накопленном объеме газа и температуре измеряемой среды могут передаваться по беспроводным цифровым интерфейсам.

Счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение частоты колебания струи и вычисление объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям;

- передачу измеренных данных;

Счетчики обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

- суммарный накопленный объем газа;

- текущего значения температуры измеряемой среды;

Ввод параметров настройки в счетчики производится при подключении к ПК с установленным специализированным программным обеспечением.

Отсчетное устройство счетчика представляет собой 9-ти символьный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ), на дисплее которого отображается:

– значение измеренного объема газа с точностью до 0,001 м³;

Для дистанционного снятия показаний со счетчика все модификации и исполнения имеют импульсный выход.

Схема подключения счетчика импульсов для снятия показаний приведена в приложении В. Подключаемый счетчик импульсов должен иметь входное сопротивление не менее 1 МОм и емкость не более 100 пФ.

Счетчик с цифровым беспроводным интерфейсом имеет последовательный цифровой интерфейс типа RS232 TTL для конфигурации беспроводного интерфейса счетчика, протокол шины – ModbusRTU. Во время эксплуатации счетчика последовательный цифровой интерфейс неактивен.

Счетчик имеет модуль дистанционной передачи данных NB-IoT.

Схемы подключения счетчика к внешним устройствам приведены в приложении Б.

1.4.2 Конструктивные особенности

Счетчики выпускаются в двух корпусах

– со съёмными крышками отсеков съёмных батарей;



– без съёмных крышек отсеков съёмных батарей



Счетчики с внешним клапаном

Счетчики могут дополнительно иметь внешний клапан для управления подачи газа.

– счетчики с внешним клапаном имеют разъем для подключения сигнализатора загазованности с «сухим контактом» для передачи сигнала загазованности счетчику.



1 – разъем для подключения сигнализатора загазованности

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка счетчика должна соответствовать требованиям конструкторской документации и ГОСТ 26828 и сохраняться в течение всего срока службы счетчика.

На корпусе счетчика или на показывающем устройстве должна быть указана следующая информация:

- наименование (тип) счетчика;
- наименование и (или) товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- знак обращения продукции на рынке;
- минимальный расход;
- максимальный расход;
- избыточное давление измеряемой среды;
- диапазон температур рабочей среды;
- заводской номер и дату изготовления;
- QR-код.

1.5.3 На нижней части основания счетчика указывается направление потока газа в виде стрелки.

1.5.4 Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки приведено в приложении Г.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка обеспечивает сохранность счетчика при транспортировании и хранении.

1.6.2 Счетчик помещается в потребительскую тару. На потребительскую тару нанесена информация о счетчике. В потребительскую тару вместе со счетчиком помещается эксплуатационная документация.

1.6.4 Потребительская тара укладывается в транспортную тару – деревянный или картонный ящик. Свободное пространство заполняется амортизационным материалом.

1.6.5 В транспортную тару вложен упаковочный лист, содержащий:

- штрих-код упаковочного листа;
- дата и время упаковки;
- номера счетчиков в упаковке;
- штрих-код счетчиков;
- ФИО и подпись упаковщика и контролера.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К монтажу, демонтажу, эксплуатации счетчика допускается персонал, имеющий необходимую квалификацию, допуск к проведению газоопасных работ, прошедший инструктаж по мерам безопасности и изучивший настоящее РЭ.

2.1.2 Запрещается использование счетчика во взрывоопасных зонах и помещениях.

2.1.3 Запрещается проведение каких-либо операций технического обслуживания и ремонта счетчика, подключенного к газораспределительной сети.

2.1.4 Счетчик предназначен для работы в помещениях или на открытом воздухе (с защитой от атмосферных осадков) при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С, атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа и относительной влажности окружающего воздуха до 80 %.

2.1.5 После пребывания в предельных климатических условиях хранения или транспортирования время выдержки счетчика в условиях эксплуатации перед использованием должно составлять не менее двух часов.

2.1.6 Счетчик является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием, ремонт осуществляется предприятием-изготовителем или предприятием, имеющим разрешение

2.1.7 Не допускается размещение счетчика в местах, где на него может попадать вода, а также вблизи источников теплового и электромагнитного излучений. Место установки должно быть наименее подвержено вибрации, защищено от воздействия ударов. В воздухе должны отсутствовать пары кислот, щелочей, аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

2.1.8 Перед проведением сварочных, а также любых монтажных работ на трубопроводе, необходимо демонтировать счетчик, а после проведения работ произвести продувку системы.

2.1.9 Измеряемая среда (природный газ, воздух) не должна содержать механических примесей.

2.1.10 Источниками опасности при эксплуатации счетчика являются токсичность и взрывоопасность измеряемой среды.

2.1.11 Применение защитного заземления не требуется.

2.1.12 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже счетчиков должно обеспечиваться соблюдение правил техники безопасности и выполнения инструкций по безопасному проведению каждого вида работ, работы должны проводиться в соответствии Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления", "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

2.2 Указания по монтажу и эксплуатации

ВНИМАНИЕ! Перед монтажом счётчиков газа, оснащённых модулем связи NB-IOT необходимо:

- настроить счётчик на связь с необходимым сервером сбора данных (см. п.2.3.2 настоящего РЭ);
- активировать счётчик и добиться успешного выхода на связь с сервером сбора данных (см. п.2.3 настоящего РЭ).

После успешного выполнения вышеописанных процедур и при подтверждении корректной передачи данных на сервер сбора данных (статус Conn 8) можно приступить к процедуре монтажа счётчика на трубопровод. В случае, если устойчивой связи счётчика с сервером сбора данных получить не удалось, необходимо связаться с технической поддержкой завода-изготовителя.

2.2.1 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика должны выполняться при отсутствии давления газа в газопроводе. Запорная арматура должна находиться перед счетчиком.

2.2.2 Монтаж и ввод в эксплуатацию счетчика должна осуществлять организация, имеющая право на проведение монтажных работ в соответствии с нормативными документами, действующими в газовом хозяйстве. По окончании монтажа в разделе 8 Паспорта GFGB.00.00.000 ПС должна быть произведена соответствующая отметка.

2.2.3 При установке счетчика торцевой срез трубопровода должен быть выполнен под углом $(90\pm 1)^\circ$ к оси трубопровода.

ВНИМАНИЕ! Заусенцы на срезе трубы не допускаются.

2.2.4 Установка счетчика осуществляется в следующей последовательности.

2.2.4.1 Установить счетчик на вертикальном или горизонтальном участке газопровода (рисунок 1).

ВНИМАНИЕ! Запрещается устанавливать счетчик над источником тепла или открытого пламени. Направление стрелки на корпусе счетчика должно совпадать с направлением потока газа в газопроводе.

2.2.5 При монтаже счетчика рекомендуется применять диэлектрическую и антивибрационную вставки. **Величина момента затяжки резьбовых соединений счетчика к газопроводу не должна превышать 50 Нм**

2.2.6 Допускается установка счетчика в любом удобном для потребителя положении, не противоречащем правилам установки и монтажа газового оборудования. Наличие прямых участков до и после счетчика не требуется.

2.2.7 В местах присоединения счетчика к газопроводу рекомендуется предусматривать крепления газопровода в соответствии с нормами СНиП, так чтобы счетчик не испытывал нагрузок от трубопровода (изгиб, сжатие, растяжение, вибрация). Для уплотнения соединений необходимо применять уплотнительные прокладки из паронита ПМБ ГОСТ 481. Уплотнительные прокладки должны иметь ровные края по внутреннему и наружному контуру. Установку уплотнительных прокладок следует производить таким образом, чтобы они не выступали во внутренний диаметр трубопровода. Накладную гайку затянуть, не допуская значительных усилий и перекосов соединяемых деталей.

Примечание – Величина момента затяжки резьбовых соединений счетчика к газопроводу должна быть в пределах от 30 Нм до 50 Нм.

При соблюдении требований условий эксплуатации, приведенных в таблице 2, допускается установка счетчика от края бытовой плиты и (или) отопительного газоиспользующего оборудования до счетчика на расстоянии:

- края бытовой плиты (напольного газоиспользующего оборудования) на расстоянии над плитой – не менее 400 мм; по боковым сторонам – на расстоянии не менее 50 мм;
- края настенного отопительного газоиспользующего оборудования по боковым сторонам и снизу – на расстоянии не менее 50 мм;

– вытяжной трубы отопительного газоиспользующего оборудования по боковым сторонам – на расстоянии не менее 100 мм.

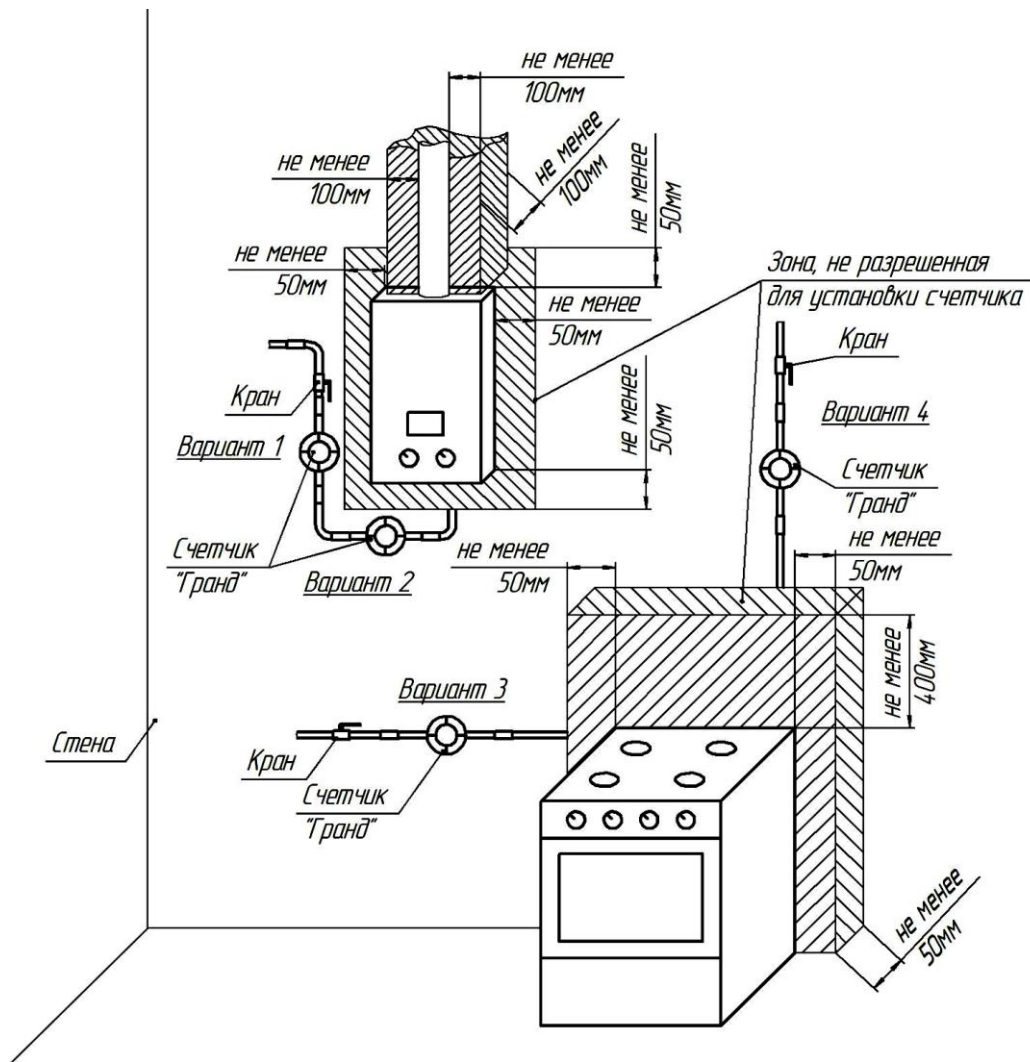


Рисунок 1

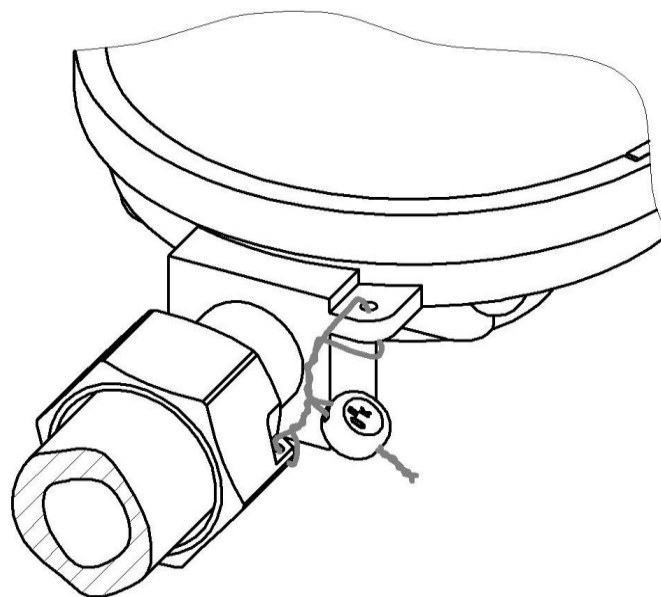


Рисунок 2

2.2.8 С целью удобства считывания показаний с ЖКИ обеспечивается вращение кожуха счетчика на 350 градусов и выполняется только один раз после монтажа счетчика.

2.2.9 Опломбировать место соединения счетчика с коммуникациями. Схема опломбирования приведена на рисунке 2.

2.2.10 Индикация начальных показаний накопленного объема обусловлена проведением первичной поверки и выходным контролем счетчика газа.

2.2.11 При отсутствии питания счетчика суммарное целое значение накопленного объема газа за весь период эксплуатации сохраняется в энергонезависимой памяти. При восстановлении питания в начальный момент времени на ЖКИ отображается восстановленное последнее целое суммарное значение объема газа.

2.2.12 Параметры связи задаются для счетчиков со встроенным модулем передачи данных АРМом.

ВНИМАНИЕ! Замена элемента питания производится аккредитованной организацией на месте эксплуатации прибора, соблюдая полярность. Для оценки пригодности батарей необходимо использовать показания уровня напряжения, измеренное счетчиком U1 и U2.

Напряжение батареи должно быть 3,4 В..3,6 В.

2.3 Работа с устройством, оснащенным модулем NB-IOT

ВНИМАНИЕ! Перед настройкой счётчика для передачи данных предварительно должен быть установлен и подготовлен к работе сервер сбора данных АПК «ДОНТЕЛ» или любой другой сервер сбора данных, поддерживающий протокол обмена данными счётчика газа (Например: сервер сбора данных ПАО «МТС»). Для настройки счётчика должны быть известны статический публичный IP-адрес сервера и порт приёма входящих соединений от счётчиков.

Модуль электронный NB-IOT (далее по тексту – модуль) обеспечивает считывание данных счетчика, с последующей передачей данных по сетям сотовых операторов NB-IOT.

Перед вводом счетчика в эксплуатацию необходимо активировать счетчик, для активации счетчика газа Гранд NB-IOT, нужно поднести магнит, как указано на рисунке 3. На индикаторе появиться надпись “ConnEct”, что свидетельствует о том, что счетчик начал передачу данных и соединяется с сервером.

ВНИМАНИЕ! Если перед активацией пользователем счётчика не были внесены настройки IP-адреса и порта сервера сбора данных, то по умолчанию в качестве настроек сервера сбора данных используется адрес и порт сервера производства ООО НПО «Турбулентность-ДОН». В этом случае узнать статус счётчика и перенастроить его на сервер сбора данных заказчика можно связавшись с технической поддержкой ООО НПО «Турбулентность-ДОН».



Рисунок – 3

При удачном сеансе связи на дисплее появится надпись «Сonn 8», как показано на рисунке 4. В случае если цифра будет отлична от «8», это будет означать что счетчик не передал все данные на сервер. После чего счетчик будет выполнять перезапрос до удачного соединения с сервером либо до максимального числа разрешённых перезапросов. Возможные причины: неверный адрес сервера, нет сети, нет средств на счету.



Рисунок – 4

Счётчики поддерживают обновление метрологически незначимой части ПО. В случае если данный атрибут включен на сервере, то счетчик при отправке данных на сервер может загрузить более новое ПО.

Надпись «Upd...» на дисплее счетчика означает, что на данном счетчике, устаревшее ПО и счётчик начал обновляться. Режим «Обновление» не активированного счетчика начинается только после активации. Обновление автоматическое и время начала обновления может занимать интервал времени до 12 минут. Число после «Upd ...» означает количество блоков переданной прошивки, обычно составляет в районе от 18 до 25 блоков в соответствии с рисунком 5.

При обрыве связи во время обновления, счетчик автоматически повторит с последнего удачного принятого блока. Количество повторов ограничено тремя попытками.

Примечание – При проведении обновления необходимо оповестить завод-изготовитель, для включения сервера обновления.

Для смены версии ПО-29, в котором не поддерживается имя, пароль и APN настроек сети необходимо проводить в сети, в которой не требуется смена пароля, имени и APN.



Рисунок – 5

Общее количество выходов на связь в сутки ограничено пятью попытками (табл. 4).

В случае превышения лимитов выхода на связь в сутки, то счетчик повторит попытку выхода на связь на следующий день.

Таблица 4

Общее количество выходов на связь в сутки	Количество попыток выхода на связь при обновлении	Количество выходов на связь по расписанию		Количество принудительных выходов на связь
		Успешные	Перезапрос	
5	3/на каждое соединение с сервером	1/день 1/неделя 1/месяц	2/месяц 2/неделя 2/месяц	До 5 раз в день

Пример максимального количество выходов на связь за одни сутки:

Количество выходов по расписанию 1;

Количество принудительных выходов на связь за сутки 4;

Суммарное количество выходов на связь за сутки 5;

Все настройки и ограничения для считывания и изменения доступны в специализированном ПО через конвертор USB с выходом «Jack», где гнездо расположено с боковой стороны корпуса счетчика и закрыто заглушкой.

Для изменения параметров используются разные пароли.

2.3.1 Работа со счетчиком

Просмотр информации производится при помощи жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) счетчика:

– идентификационное наименование ПО;



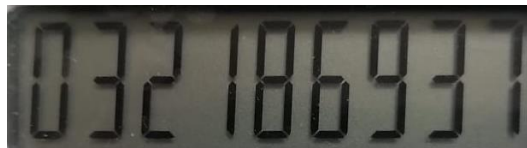
– алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения;



– цифровой идентификатор ПО;



– серийный номер;



– дата производства;



– дата отключения



– текущая дата;



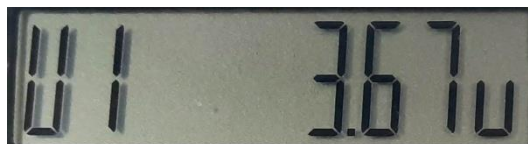
– текущее время;



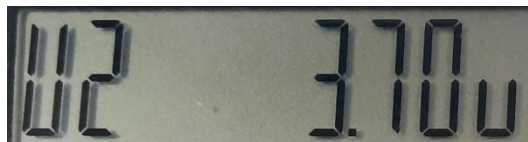
– маска нештатных ситуаций;



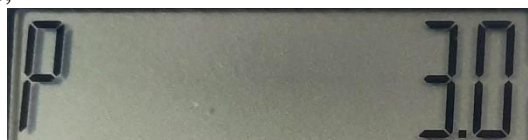
– напряжение основной батареи, В;



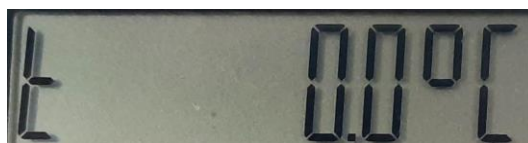
– напряжение модема, В;



– избыточное давление КПа;



– текущая температура, °С;



– маска событий;



2.3.2 Настройки устройства для работы в сети NB-IoT

– подключить устройство к ПК;

– запустить программу XG View-Grand-NB-IoT и настроить следующие параметры:(рис. 6):

- IP-адрес сервера сбора данных (обязательно);
- Порт приёма соединений сервера сбора данных (обязательно);
- Тип расписания для автоматического выхода счётчика на связь с сервером (обязательно, в противном случае счётчик не будет выходить на связь с сервером по расписанию).

При работе счётчика в сетях NB-IoT, защищённых нестандартным APN, дополнительно вносятся следующие настройки:

- APN;
- Логин APN;
- Пароль APN.

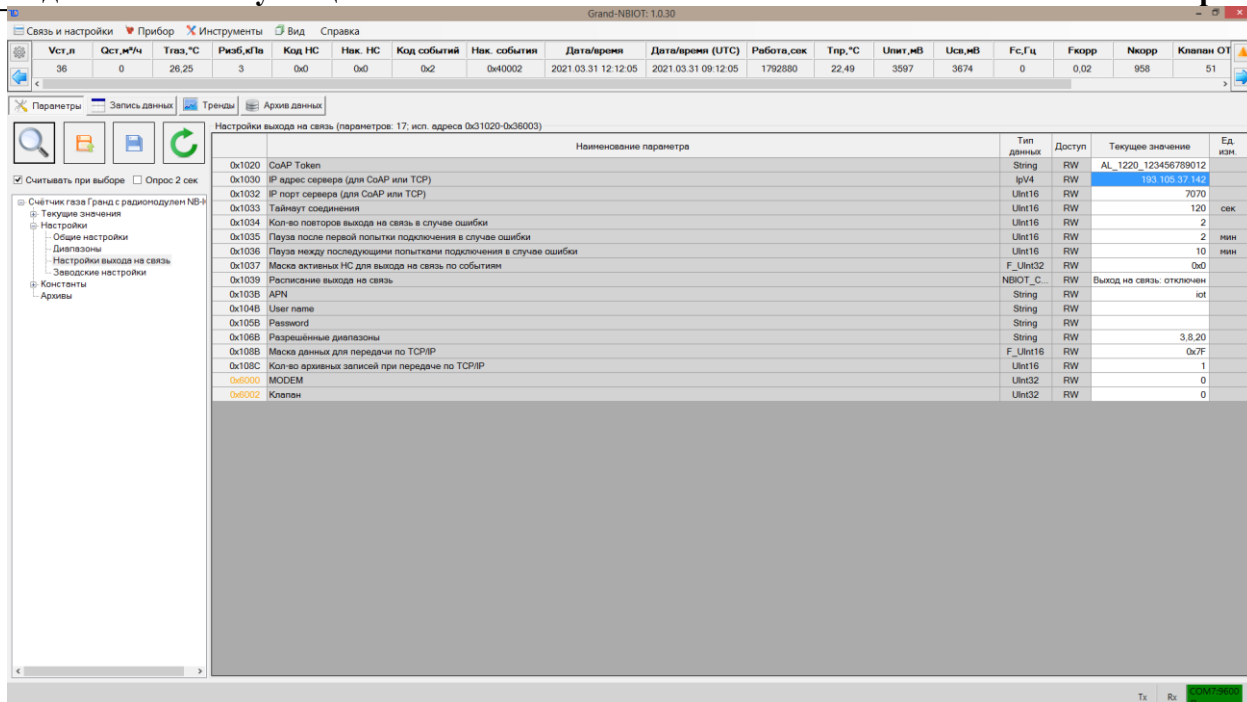


Рисунок 6 – Вкладка «Настройки»

2.3.3 В зависимости от используемого сервера сбора данных (на текущее время штатно поддерживается работа счётчика с серверами АПК «ДОНТЕЛ» производства ООО НПО «Турбулентность-ДОН» по протоколу TCP и серверами ПАО «МТС» по протоколу COAP) настраивается протокол обмена данными.

2.3.3.1 Выход на АПК «ДОНТЕЛ»



При выходе на связь с сервером АПК «ДОНТЕЛ», сервер автоматически определяет тип объекта и вводит его в систему с сохранением информации в базе данных. Идентификатор объекта в дереве объекта АПК «ДОНТЕЛ» состоит из заводского номера счётчика и даты первого выхода на связь.

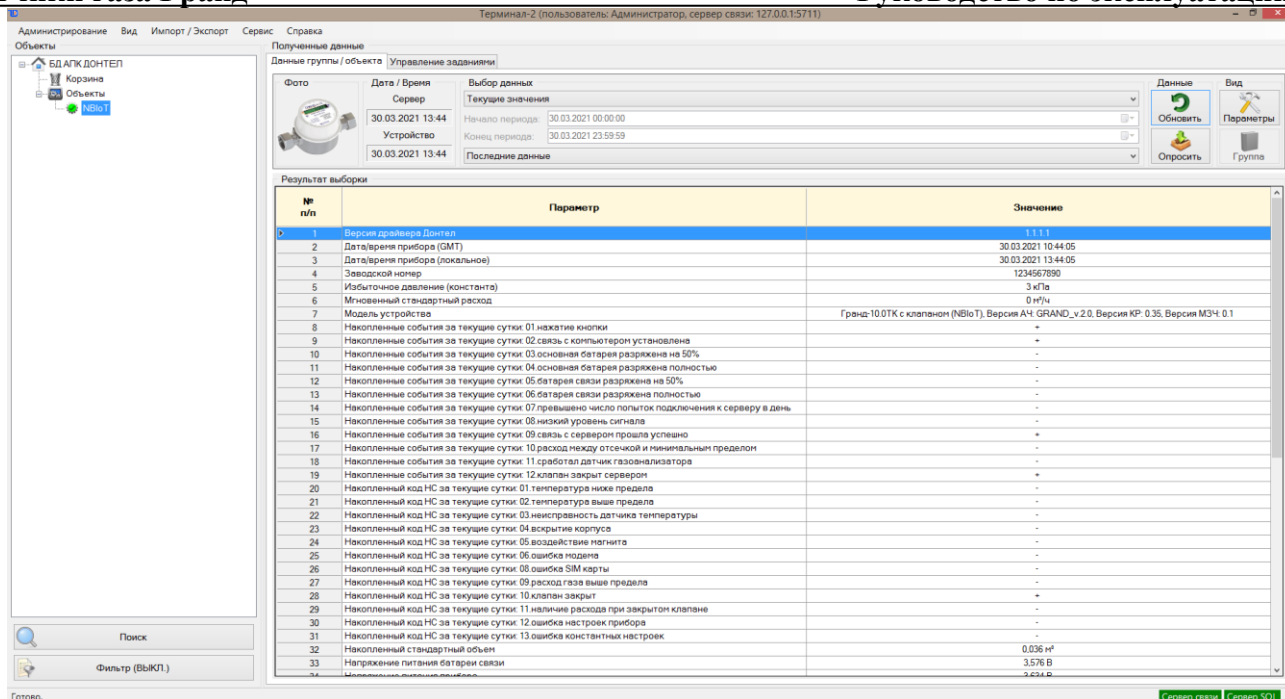


Рисунок 7 – Вкладке «Текущие параметры»

После выхода на связь счетчик передает следующие данные в АПК «ДОНТЕЛ» (рис. 7, 8, 9):

- текущие параметры
- настройки
- суточные архивы

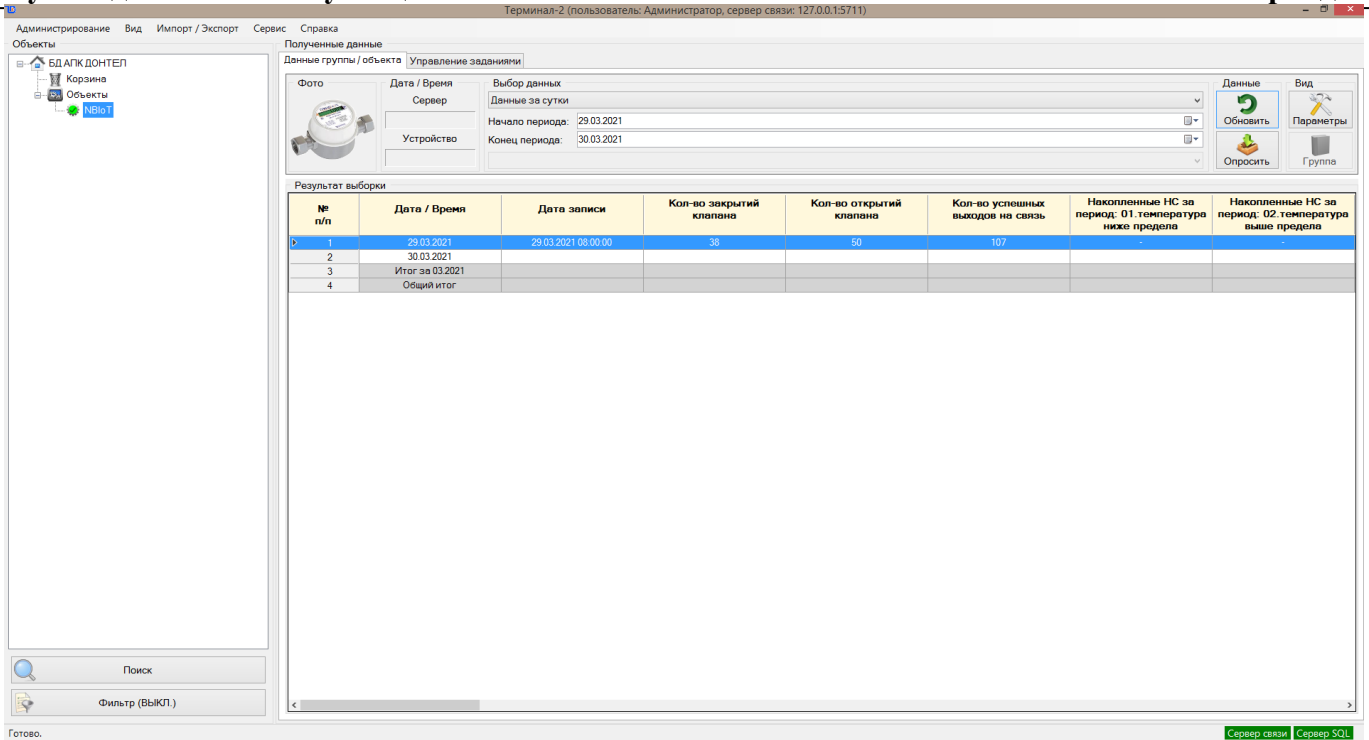


Рисунок 8 – Вкладка «Данные группы/объекта» (суточные архивы)

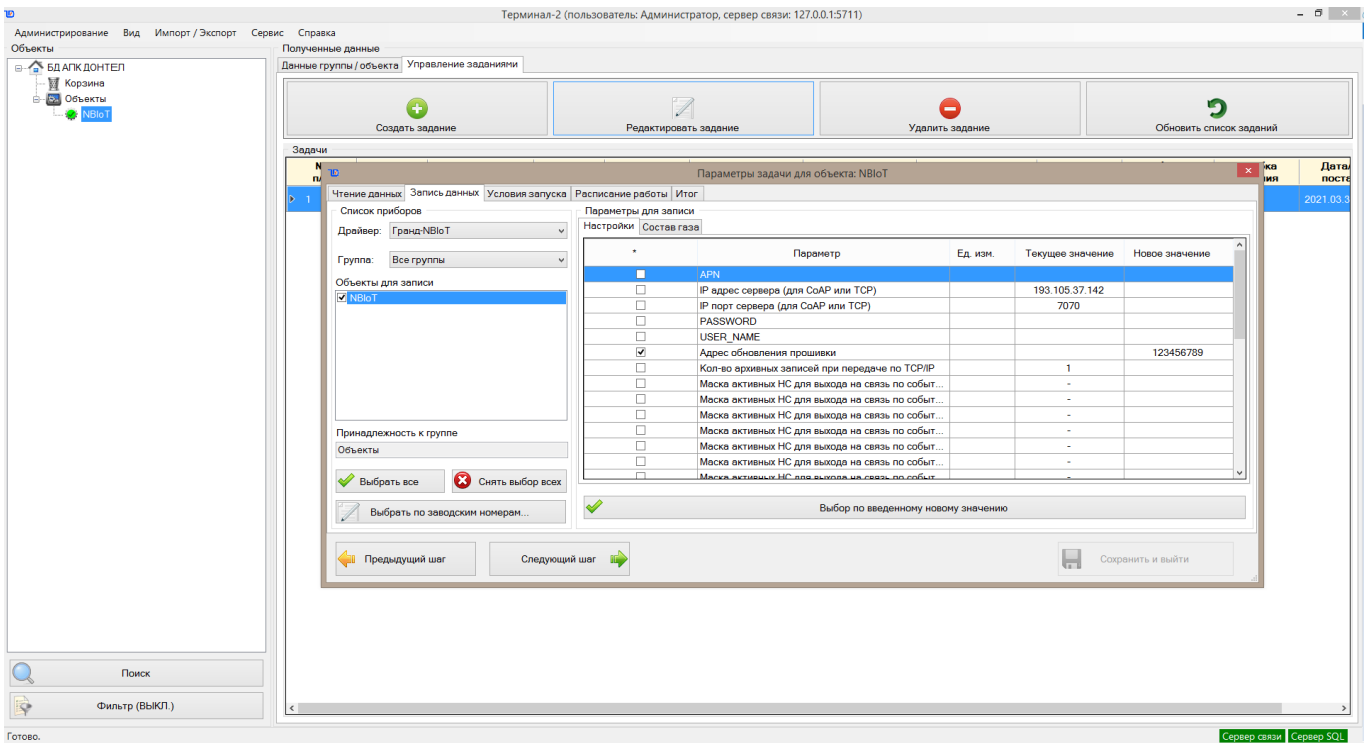


Рисунок 9 – Вкладка «Запись данных» (Настройки)

2.3.3.2 Выход на платформу МТС (рис.10)

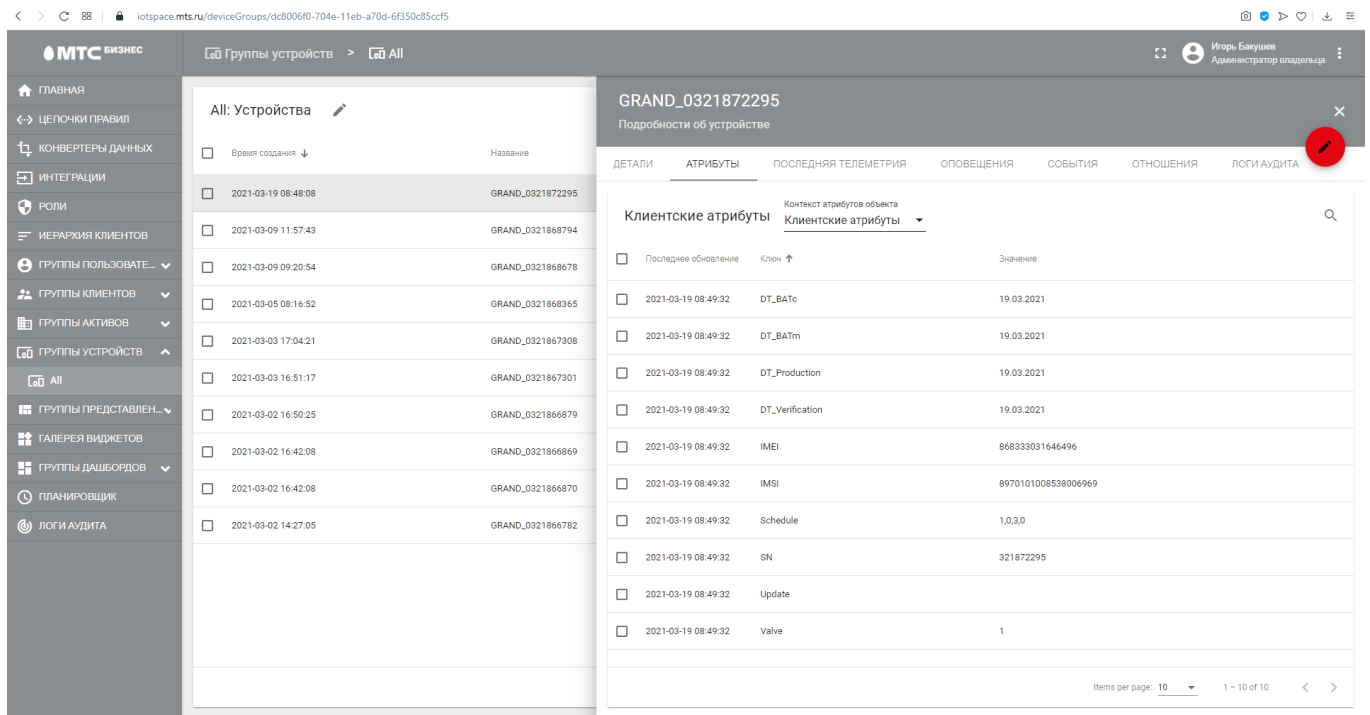


Рисунок 10 – Вкладка «Платформа МТС»

2.4 Работа встроенного отсечного клапана

Управления встроенным запорным клапаном:

1. Непосредственно на объекте установки счётчика специалистом поставщика газа при помощи технологического ПО,

2. Удалённо с сервера поставщика газа. Сервером поставщика газа удалено через блок телеметрии запорному клапану счетчика газа есть возможность передавать следующие команды:

- команду закрытия капана,

- команда «разрешить открыть клапан». Открытие клапана на объекте возможно в следующей последовательности: счетчик газа должен получить от сервера команду «разрешить открыть клапан», поле чего специалист поставщика газа производит открытие газа с помощью магнитной кнопки. Связь с сервером может быть инициирована как по сценарию, так и принудительно с помощью магнитной кнопки. Все работы с магнитной кнопкой сервером связи. При непрерывном воздействии магнитного поля на счетчик воспринимается системой счетчика как преднамеренное воздействие на работу счетчика. Данное воздействие сопровождается записью события в память и отправкой на сервер.

3. Автоматическое управление клапаном при срабатывании внешнего сигнализатора загазованности. В случае если к счетчику газа подключен сигнализатор загазованности (подключен «сухой контакт» от сигнализатора загазованности, активное состояние «замкнуто»). При получении сигнала о срабатывании сигнализатора загазованности клапан автоматически закрывается. После снятия сигнала от сигнализатора, клапан может быть открыт контроллером с помощью магнитной кнопки. При открытии клапана проводится проверка утечки газа, если во время проверки утечка превысит 0,001 м3, то происходит повторное попытка открытие клапана еще два раза. Если требования по утечке не выполнены, то клапан закрывается до устранения причины утечки.

Клапан управляется при срабатывании внешнего сигнализатора (в данном случае записывается нештатная ситуация в память счетчика)

Процедура открытия клапана:

- контролер (представитель поставщика газа) проверяет счётчик газа и газовое оборудование на предмет нештатных событий и утечек газа;
- сообщает оператору создать задание на открытие клапана;
- оператор создает задание на открытие клапана в пульте диспетчера;
- контроллер запускает на счетчике внеочередной сеанс связи с клавиши управления;
- при выходе на связь счетчик получает задание на открытие клапана с проверкой утечки газа;
- при отсутствии утечки газа клапан откроется;
- при выявлении утечки счетчик повторит процедуру 3 раза и укажет ошибку о выявлении утечки газа. В данной ситуации необходимо повторно проверить оборудование, исключить утечки газа и запустить внеочередной сеанс связи с помощью магнитной кнопки управления для повторного открытия клапан с сервера.

Процедура закрытия клапана:

- оператор сервера поставщика газа создаёт задание на закрытие клапана;
- счетчик при очередном сеансе связи выполняет задание на закрытие клапана;
- при закрытии клапана счетчик контролирует утечку газа, которая не должна превышать $0,001 \text{ м}^3$. В случае если утечка превысила величину $0,001 \text{ м}^3$, то процедура повторяется 2 раза. В случае если 3 попытки не привели к успешному открытию, то взводится НС «наличие расхода при закрытом клапане».

Методы управление клапаном:

- закрытие клапана с помощью задания от сервера (клапан заблокирован сервером),
- разрешение открытия клапана заданием от сервера при участии контроллера,
- закрытие клапан с сигнализатором загазованности,
- открытие в присутствии контроллера с функцией утечки газа.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Счетчики не нуждаются в специальном техническом обслуживании, за исключением периодической поверки с обязательной заменой элементов питания.

3.2 Периодическая поверка счетчика производится один раз в двенадцать лет согласно документу МП 208-016-2023 «Счетчики газа Гранд. Методика поверки».

3.3 Ремонт счетчика выполняется предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией.

3.4 О произведенном ремонте делается отметка в паспорте на счетчик. По окончании ремонта счетчик подвергается внеочередной поверке.

4 СРОКИ СЛУЖБЫ

4.1 Средняя наработка на отказ счетчика не менее 110 000 часов.

4.2 Средний срок службы счетчика не менее 24 лет.

4.3 Счетчик относится к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям в условиях предприятия – изготовителя.

4.4 Средний срок службы батареи не менее 12 лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Счетчики, упакованные в соответствии с ГОСТ 23216-78, могут транспортироваться на любое расстояние железнодорожным, автомобильным или авиатранспортом в условиях, установленных для группы 5 по ГОСТ 15150-69 согласно правил, действующих для каждого вида транспорта.

5.2 Транспортирование счетчиков осуществляется в деревянных или картонных ящиках. Смещение груза при транспортировке в транспортном средстве не допускается.

5.3 Для транспортирования счетчики упаковываются в тару, имеющую следующие манипуляционные знаки: «Хрупкое», «Верх» и «Беречь от влаги».

5.4 Во время транспортирования должна быть обеспечена защита упакованного изделия от прямого воздействия атмосферных осадков.

5.5 Условия хранения упакованных изделий должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Все материалы и комплектующие изделия, использованные при изготовлении счетчика, как при эксплуатации, так и по истечению ресурса, не представляют опасности для здоровья человека, производственных, складских помещений и окружающей среды.

6.2 Утилизация вышедших из строя составных частей счетчика может производиться любым доступным потребителю способом. Утилизация литиевой батареи осуществляется специализированной организацией.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Общий вид счетчика



1 – крышка отсека батареи счетчика; 2 – крышка отсека батареи модема

Рисунок А.1 – Счетчик газа Гранд с клапаном



Рисунок А.1 – Счетчик газа Гранд без клапана

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схемы подключений счетчика к внешним устройствам

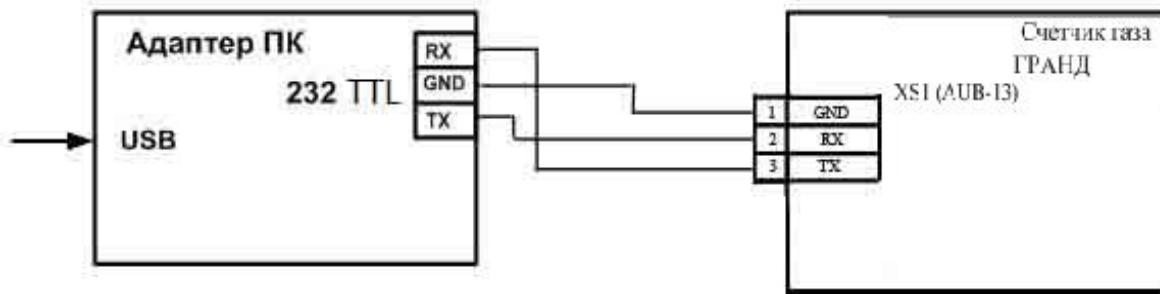


Рисунок Б.1 – Схема подключения к ПК (для корпуса без съемных крышек)

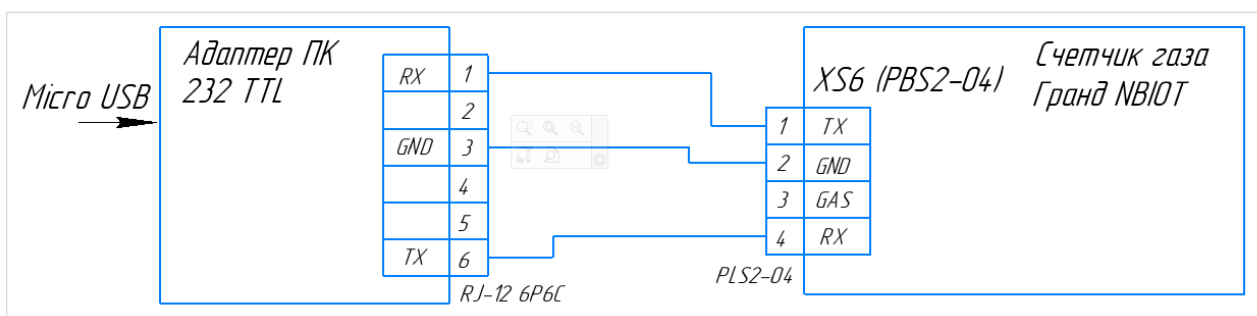


Рисунок Б.2 – Схема подключения к ПК (для корпуса со съемными крышками)

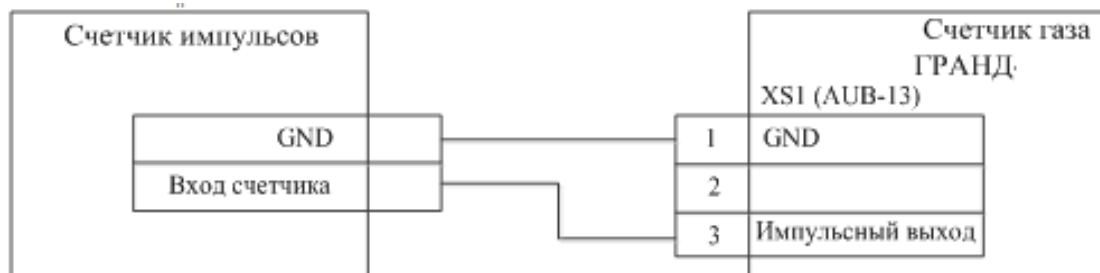


Рисунок Б.3 – Схема подключения импульсного выхода (для корпуса без съемных крышек)

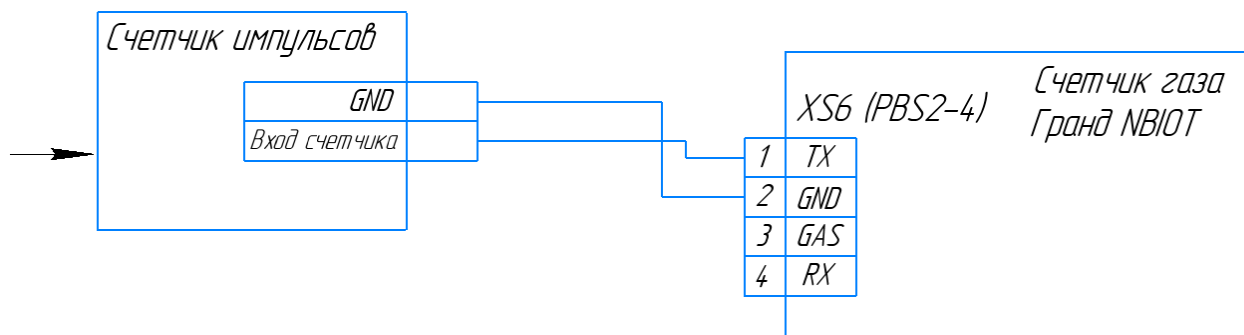


Рисунок Б.4 – Схема подключения импульсного выхода (для корпуса со съёмными крышками)

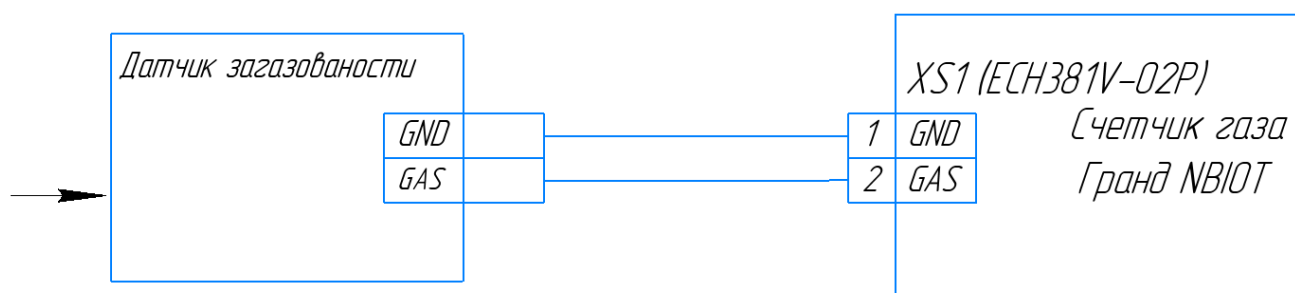
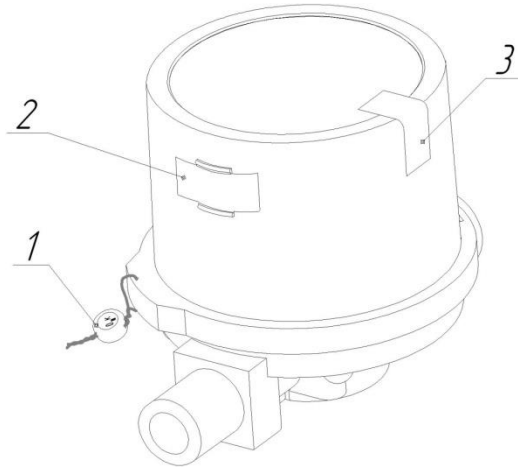


Рисунок Б.5 – Схема подключения датчика загазованности, тип подключаемого контакта – «сухой контакт»: в нормальном состоянии – разомкнут, при срабатывании загазованности – замкнут.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест нанесения знака поверки



- 1 – пломба навесная, предотвращающая вскрытие кожуха;
- 2 – самоклеющаяся пломба в виде наклейки из легкоразрушаемого материала, предотвращающая доступ к импульсному выходу счетчика;
- 3 – самоклеющаяся пломба в виде наклейки из легкоразрушаемого материала, предотвращающая доступ к электронной части через стекло.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Описание протокола и карты регистров

1 Описание протокола

Для связи с прибором в большинстве случаев используется стандартный протокол MODBUS-RTU (www.modbus.org). Сетевой адрес прибора по-умолчанию 1. Поддерживаются команды чтения 0x03, 0x04 (идентичны), команда записи 0x10, команда чтения после записи 0x17, а также команда идентификации прибора 0x11. В зависимости от команды ответ от прибора может поступать с задержкой от нескольких миллисекунд до нескольких секунд, что нужно обязательно учитывать при разработке ПО верхнего уровня.

Адресное пространство MODBUS регистров содержит внутренние переменные прибора, описание которых представлено ниже. Данные передаются в кодировке BigEndian (сначала старший байт). Чтение/запись части переменной запрещено и возвращает ошибку. Для переменных прибора размером больше 16 бит, кроме строковых значений и ответа на команду 0x11, данные передаются в формате BigEndian для всей переменной:

Тип	Порядок	Пример	Примечание
uint16	1, 0	01 00 -> 256	
uint32	3, 2, 1, 0	01 02 03 04 -> 0x03040102	
float32	3, 2, 1, 0	42 C8 20 00 -> 100.0625	
unix_time32	3, 2, 1, 0	5F C4 F6 C7 -> 30/11/2020 13:42:31	1606743751
IPv4	3, 2, 1, 0	01 02 03 04 -> 4.3.2.1	
ASCIIZ-XX	1, 0, 3, 2, 5, 4, 7, 6, 9, ...	31 30 33 32 35 34 00 00 -> "012345"	XX - кол-во символов в строке
TConnection	3, 2, 1, 0		

Пример чтения переменной "Накопленный стандартный объем, л" по адресу 0x0000:

-> Отправлено 8 байт: 01-04-00-00-00-02-71-CB

01	04	0000	0002	71CB
адрес прибора	команда	адрес регистра	кол-во регистров	CRC

<- Принято 9 байт: 01-04-04-49-67-46-39-36-1B

01	04	04	49674639	361B
адрес прибора	команда	кол-во байт	число в формате UINT32 -> 1231504953 л	CRC

В таблицах графа "доступ" означает следующее:

R - доступ для чтения, W - доступ на запись, P - защита паролем.

2 Идентификатор прибора (команда getID 0x11)

При подключению к прибору первым делом необходимо прочитать информацию о нем с помощью команды 0x11. В результате выполнения команды мастер сможет получить сведения о типе прибора, его заводском номере и прочие сервисные параметры, которые позволят идентифицировать правильность установления связи.

Смещение, байт	Описание	Порядок байт	Значение
0 - 3	Идентификатор блока данных	3, 2, 1, 0	0x57F24F1E
4	Номер версии формата		0x01
5	Размер блока		0x44
6	Идентификатор типа устройства в целом		0x2E
7 - 10	Идентификатор типа модуля устройства	3, 2, 1, 0	
11	Карта регистров (модель): главная версия		x
12	Карта регистров (модель): дополнительная версия		x
13	Версия МЗЧ ПО: главная версия		1
14	Версия МЗЧ ПО: дополнительная версия		0
15 - 18	CRC МЗЧ ПО	3, 2, 1, 0	
19 - 38	Версия аппаратной части. ASCII 20 символов.	0 - 19	GRAND-10.0TKK_v.5.0
39 - 58	Заводской номер устройства. ASCII 20 символов	0 - 19	"1234567890"
59 - 60	Текущий год по прибору	1, 0	
61	Текущий месяц по прибору		
62	Текущий день по прибору		
63	Текущий час по прибору		
64	Текущие минуты по прибору		
65	Текущие секунды по прибору		
66	Часовой пояс		3
67	Канал интерфейса связи:		x
68	Режим работы: включен		0xFF
69 - 72	Идентификатор блока дополнительных данных	3, 2, 1, 0	0xC87D5590
73	Номер версии формата		0x01
74	Размер блока		0x08
75 - 82	Уникальный серийный номер МК	7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0	

3 Текущие значения

3.1 Основные параметры (0x0000)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x0000	Накопленный стандартный объем, л	uint32	R	
0x0002	Мгновенный стандартный расход, м ³ /час	float32	R	
0x0004	Температура газа, °C	float32	R	
0x0006	Избыточное давление (константа), кПа	float32	R	
0x0008	Текущий код НС	f_uint32	R	табл. 32
0x000A	Накопленный код НС за текущие сутки	f_uint32	R	табл. 32
0x000C	Текущий код событий	f_uint32	R	табл. 33
0x000E	Накопленные события за текущие сутки	f_uint32	R	табл. 33
0x0010	Дата/время прибора (локальное)	unix_time32	R	
0x0012	Дата/время прибора (GMT)	unix_time32	R	
0x0014	Общее время работы прибора, сек	uint32	R	
0x0016	Температура прибора, °C	float32	R	
0x0018	Напряжение питания прибора, мВ	uint32	R	
0x001A	Напряжение питания батареи связи, мВ	uint32	R	

3.2 Дополнительные параметры (0x001C)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x001C	Частота сигнала, Гц	float32	R	
0x001E	Частота для коррекции, Гц	float32	R	
0x0020	Текущий N с коррекцией	uint32	R	
0x0022	Кол-во открытий клапана	uint32	R	
0x0024	Кол-во закрытий клапана	uint32	R	
0x0026	Счетчик перезагрузок	uint32	R	
0x0028	Коэффициент коррекции по температуре	float32	R	
0x002A	Коэффициент коррекции по давлению	float32	R	

3.3 Диагностика связи (0x0040)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x0040	Расписание выхода на связь	TConnection	R	табл. 35
0x0042	Дата/время последнего выхода на связь	unix_time32	R	
0x0044	Состояние модема при последнем выходе на связь: 0 - нет данных 1 - ошибка модема 2 - ошибка SIM карты 3 - нет регистрации в сети 4 - нет сети передачи данных 5 - ошибка подключения к серверу 6 - ошибка передачи данных 7 - сервер не отвечает 8 - связь с сервером прошла успешно	e_uint32	R	
0x0046	Состояние SIM карты: 0 - нет данных 1 - SIM не установлена 2 - готова 3 - PIN код 4 - ошибка CME CODE	e_uint32	R	

	5 - ошибка CPIN CODE 6 - модем не отвечает			
0x0048	ICCID сим карты	ASCIIZ-20	R	
0x0052	IMEI модема	ASCIIZ-20	R	
0x005C	Уровень сигнала при последнем выходе на связь, dBm	int32	R	
0x005E	Накопленный НС с момента последнего выхода на связь	f_uint32	R	табл. 32
0x0060	Суммарное время работы модема, сек	uint32	R	
0x0062	Общее кол-во выходов на связь	uint32	R	
0x0064	Кол-во успешных выходов на связь	uint32	R	
0x0066	Кол-во выходов на связь за текущий день	uint32	R	
0x0068	MCC	uint32	R	
0x006A	MNC	uint32	R	
0x006C	LAC	uint32	R	
0x006E	CI	uint32	R	

3.4 Информация о приборе (0x0200)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x0200	Наименование ПО	ASCIIZ-16	R	
0x0208	Версия ПО	ASCIIZ-16	R	
0x0210	CRC прошивки	uint32	R	
0x0212	Серийный номер прибора	ASCIIZ-12	R	
0x0218	Дата производства	unix_time32	R	локальное
0x021A	Дата поверки	unix_time32	R	локальное
0x021C	Текущая дата/время	unix_time32	R	локальное
0x021E	Дата/время последнего отключения питания	unix_time32	R	локальное

3.5 Битовые маски кодов НС

Номер	маска	Описание	Примечание
0	0x000001	температура ниже предела	
1	0x000002	температура выше предела	
2	0x000004	неисправность датчика температуры	
3	0x000008		
4	0x000010	вскрытие корпуса	
5	0x000020	воздействие магнита	
6	0x000040		
7	0x000080		
8	0x000100	ошибка модема	
9	0x000200	ошибка SIM карты	
10	0x000400		
11	0x000800		
12	0x001000		
13	0x002000	расход газа выше предела	
14	0x004000		
15	0x008000	наличие расхода в момент открытия клапана	
16	0x010000	клапан закрыт	

Номер	маска	Описание	Примечание
17	0x020000	наличие расхода при закрытом клапане	
18	0x040000		
19	0x080000		
20	0x100000	ошибка настроек прибора	
21	0x200000	ошибка константных настроек	
22	0x400000		
23	0x800000		

3.6 Битовые маски кодов событий

Номер	маска	Описание	Примечание
0	0x000001	принудительный выход на связь	
1	0x000002	связь с компьютером установлена	
2	0x000004		
3	0x000008		
4	0x000010	основная батарея разряжена на 50%	
5	0x000020	основная батарея разряжена полностью	
6	0x000040		
7	0x000080		
8	0x000100	батарея связи разряжена на 50%	
9	0x000200	батарея связи разряжена полностью	
10	0x000400		
11	0x000800		
12	0x001000	превышено число попыток подключения к серверу в день	
13	0x002000	низкий уровень сигнала	
14	0x004000	связь с сервером прошла успешно	
15	0x008000		
16	0x010000	расход между отсечкой и минимальным пределом	
17	0x020000		
18	0x040000	сработал датчик газоанализатора	
19	0x080000	клапан закрыт сервером	
20	0x100000		
21	0x200000		
22	0x400000		
23	0x800000		

4 Настройки

4.1 Общие настройки (0x1000)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x1000	Дата/время прибора	unix_time32	R/W/P	локальное
0x1002	Сетевой адрес модбас	uint16	R/W/P	
0x1003	Часовой пояс	int16	R/W/P	
0x1004	Расчетный час	uint16	R/W/P	
0x1005	Расчетные сутки	uint16	R/W/P	

4.2 Диапазоны (0x1010)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x1010	Минимальная температура, °C	float32	R/W/P	
0x1012	Максимальная температура, °C	float32	R/W/P	
0x1014	Договорная температура, °C	float32	R/W/P	
0x1016	Порог отсечки по расходу, м ³ /час	float32	R/W/P	
0x1018	Минимальный расход, м ³ /час	float32	R/W/P	
0x101A	Максимальный расход, м ³ /час	float32	R/W/P	
0x101C	Подстановочный расход в интервале от порога чувствительности до минимального расхода, м ³ /час	float32	R/W/P	
0x101E	Условно-постоянное давление, кПа	float32	R/W/P	

4.3 Настройки выхода на связь (0x1020)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x1020	CoAP Token	ASCIIZ-32	R/W/P	
0x1030	IP адрес сервера (для CoAP или TCP)	uint32	R/W/P	табл. 35
0x1032	IP порт сервера (для CoAP или TCP)	uint16	R/W/P	
0x1033	Таймаут соединения, сек	uint16	R/W/P	
0x1034	Кол-во повторов выхода на связь в случае ошибки	uint16	R/W/P	
0x1035	Пауза после первой попытки подключения в случае ошибки, мин	uint16	R/W/P	
0x1036	Пауза между последующими попытками подключения в случае ошибки, мин	uint16	R/W/P	
0x1037	Маска активных HC для выхода на связь по событиям	uint32	R/W/P	табл. 32
0x1039	Расписание выхода на связь	TConnection	R/W/P	табл. 35
0x103B	APN	ASCIIZ-32	R/W/P	
0x104B	USER_NAME	ASCIIZ-32	R/W/P	
0x105B	PASSWORD	ASCIIZ-32	R/W/P	
0x106B	Разрешенные диапазоны (BANDs)	ASCIIZ-64	R/W/P	разделенные запятой без пробелов
0x108B	Маска данных для передачи по TCP/IP	uint16	R/W/P	табл. 4.6
0x108C	Кол-во архивных записей при передаче по TCP/IP	uint16	R/W/P	

4.4 Формат IP адреса AAA.BBB.CCC.DDD

Смещение	Наименование	Тип данных	Примечание
0	Четвертая цифра адреса	uint8	DDD
1	Третья цифра адреса	uint8	CCC
2	Вторая цифра адреса	uint8	BBB
3	Первая цифра адреса	uint8	AAA

4.5 Формат записи TConnection

Смещение	Наименование	Тип данных	Примечание
0	Частота выхода на связь: 0 - расписание отключено 1 - ежедневно 2 - еженедельно 3 - ежемесячно 4 - ежечасно 5 - через промежуток времени	uint8	
1	День выхода на связь: ежедневно: не используется еженедельно: это битовая маска, где каждый бит это день недели, например, 5 - это ПН(1) и СР(4) ежемесячно: это день месяца (1..31) ежечасно: не используется	uint8	
2	Час выхода на связь	uint8	
3	Минута выхода на связь	uint8	

4.6 Битовые маски данных при передаче по TCP/IP

Номер бита	Битовая маска	Описание	Примечание
0	0x000001	Текущие данные	
1	0x000002	Информация о приборе	
2	0x000004	Диагностика связи	
3	0x000008	Общие настройки	
4	0x000010	Настройки диапазонов	
5	0x000020	Настройки выхода на связь	
6	0x000040	Архивы	
7	0x000080		
8	0x000100		
9	0x000200		
10	0x000400		
11	0x000800		
12	0x001000		
13	0x002000		
14	0x004000		
15	0x008000		

5 Архивы

5.1 Регистры архива данных (0x3000)

Адрес	Наименование	Тип данных	Доступ	Примечание
0x3000	Дата записи	unix_time32	R/W	(начало периода)
0x3002	Накопленный объем, л	uint32	R	на конец периода
0x3004	Средняя температура газа, °С	float32	R	за период
0x3006	Накопленные НС за период	uint32	R	табл. 32
0x3008	Накопленные события за период	uint32	R	табл. 33
0x300A	Напряжение на батарее питания, мВ	uint32	R	на конец периода
0x300C	Напряжение на батарее связи, мВ	uint32	R	на конец периода
0x300E	Суммарное время работы модема, сек	uint32	R	на конец периода
0x3010	Общее кол-во выходов на связь	uint32	R	на конец периода
0x3012	Кол-во успешных выходов на связь	uint32	R	на конец периода
0x3014	Кол-во открытий клапана	uint32	R	на конец периода
0x3016	Кол-во закрытий клапана	uint32	R	на конец периода
0x3018	Общее время работы прибора, сек	uint32	R	
0x301A	резерв	uint32	R	
0x301C	резерв	uint32	R	

5.2 Порядок чтения архива данных

Для чтения архива необходимо:

1. Записать дату/время интересующей записи в регистр 0x3000.
2. Считать регистры архивной структуры. Большинство регистров отображают состояние на момент закрытия суток.

Если запись с такими параметрами отсутствует, то прибор вернет ошибку с кодом 0x11.

Глубина архива данных — 1 год.

6 Протокол передачи данных по TCP/IP каналу

При выходе на связь посредством TCP/IP канала прибор подключается к серверу, высылает идентификационные и прочие данные, а потом работает в режиме SLAVE. Протокол передачи соответствует стандарту MODBUS TCP.

MODBUS TCP ADU										
MBAP Header						MODBUS PDU				
TI		Length				UI	Function Code		Function Bytes	
x	x	B3	B2	B1	B0	x	x		...	

Пакет MODBUS TCP ADU состоит из заголовка MBAP и блока MODBUS PDU.

TI - не используется;

Length - длина данных в пакете, начиная с UI.

UI - адрес устройства на шине MODBUS.

Function Code - код функции MODBUS, поддерживаются 0x11, 0x03, 0x04, 0x10, 0x65.

Function Bytes - данные определяются кодом функции (могут даже отсутствовать).

Формат многобайтовых данных согласно стандарта MODBUS - Big Endian.

После подключения к серверу прибор автоматически присылает два MODBUS-TCP пакета.

Первый пакет содержит идентификатор прибора:

MODBUS TCP ADU 1							
MBAP Header						MODBUS PDU	
x	x	0x00	0x00	0x00	0x56	ID	DEVICE_ID ответ

Блок DEVICE_ID соответствует ответу на команду 0x11 MODBUS (Func: 0x11, Size: 83) согласно п.2.

Второй пакет содержит следующие данные:

MODBUS TCP ADU 2							
MBAP Header	0x65 Header	PDU1 Текущие значения	PDU2 Диагностика связи	PDU3 Информационный сегмент	PDU4 Общие настройки		PDU N

Пользовательская команда 0x65 в этом случае используется для того, чтобы передать несколько блоков данных в одном пакете. После заголовка данной команды идет несколько стандартных MODBUS PDU блоков.

MODBUS TCP ADU										
MBAP Header						MODBUS PDU				
TI		Length				UI	Заголовок команды 0x65		Данные	
x	x	B3	B2	B1	B0	x	xxx		Блок 1	... Блок N

Заголовок команды 0x65 имеет вид:

№ байта	Наименование	Описание	
0	Function Code	Код команды получения данных, 0x65	
1 - 4	DI	Уникальный идентификатора драйвера в пределах устройства, у нас 0	
5 - 8	DP	Путь к драйверу через подсети, у нас 0	
9	0..5	CC	
	6	EP	Код команды, передаваемой драйверу, у нас 1
	7	Er	Признак наличия блока расширенного пути, у нас 0
10 - 11	DL	Признак ошибки (может возвращаться в ответе)	
		Кол-во блоков MODBUS PDU, следующих дальше.	

Обязательным полем в этой посылке являются: блок текущих значений (Current Values). Остальные блоки данных присылаются опционально по выбору пользователя (регистры конфигурации: "Маска данных, которые высылать при выходе на связь").

В систему команд MODBUS введена пользовательская команда 0x73 - AdvancedReadMultipleRegisters, которая позволяет идентифицировать блоки PDU приходящие от прибора. Команда аналогична команде чтения блока регистров 0x03, но ответ на эту команды

выглядит следующим образом:

MODBUS PDU					
Func code	Start ADDR		Bytes count		BYTES
0x73	HI	LO	HI	LO	...

Список блоков, которые могут быть переданы:

Блок данных "Текущие данные" представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Текущие Значения" п. 3.1 с адреса 0x0000 и содержит полную карту всех регистров данного пункта.

Блок данных "Диагностика связи" представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Диагностика связи" п.3.3 с адреса 0x0040 и содержит полную карту всех регистров данного пункта.

Необходимо обратить внимание на регистр 0x005E "Накопленный НС с момента последнего выхода на связь", который передает информацию о тревогах, возникших с момента последней связи и обнуляется после подтверждения.

Блок данных "Информация о приборе" представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Информация о приборе" п.3.4 с адреса 0x0200 и содержит полную карту всех регистров данного пункта.

Блок данных "Общие настройки" представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Общие настройки" п.4.1 с адреса 0x1000 и содержит полную карту всех регистров данного пункта.

Блок данных "Настройки диапазонов" представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Диапазоны" п.4.2 с адреса 0x1010 и содержит полную карту всех регистров данного пункта.

Блоки данных "Архивы" передаются одинаково и представляют собой набор однотипных PDU блоков (кол-во указывается в настройках), каждый из которых соответствует одной архивной записи (см. п.5.1). Формат одной архивной записи представляет собой ответ на команду группового чтения регистров (расширенная функция 0x73) секции "Регистры архива данных" с адреса 0x3000. Внутри каждой записи содержится информации от даты/времени, которая позволяет правильно идентифицировать данные. Архивные блоки передаются полностью, даже если за соответствующий период времени нет записи (блок будет содержать одни нули, кроме даты/времени).

После приема всех данных, сервер должен подтвердить правильность их приема, записав код 0x55AA в специальный регистр управления по адресу 0x1200. В случае необходимости сервер может послать ряд команд в формате MODBUS TCP для выполнения дополнительных задач. По окончании сеанса связи необходимо записать код завершения (0xAA55) в специальный регистр по адресу 0x1201. Доступ к этим регистрам возможен без пароля.

Пример одновременной записи подтверждения приема и окончания связи:

Пакет MODBUS – TCP										
MBAP Header	MODBUS PDU									
	Func	ADDR		CNT		BYT ES	VALUE1		VALUE2	
	0x10	0x12	0x00	0x00	0x02	0x04	0x55	0xAA	0xAA	0x55

Для подтверждения успешности приема пакета от сервера прибор формирует ответ в соответствии со стандартом MODBUS:

Пакет MODBUS – TCP				
MBAP Header	MODBUS PDU			
	Код ф-ции	Стартовый адрес		Кол-во регистров
	0x10	0x12	0x00	2