

ООО ПКФ «БЕТАР»



Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ
с радиоканалом LPWAN 868 BEGA

Инструкция по работе

Информация о документе

Заголовок	Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА
Тип документа	Инструкция
Код документа	В02-GM1-01
Номер и дата последней ревизии	03 от 05.11.2019

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Оконечные устройства	СГБМ-1.6М, СГБМ-2.5, СГБМ-3.2, СГБМ-4 в исполнении с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА

История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	20.08.2019	КЕВ_В	Дата создания документа
02	06.09.2019	КАВ_Б	Редактирование документа
03	05.11.2019	БИЮ_В	Редактирование документа

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
Описание устройства.....	5
Функции	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
4 ПРИНЦИП РАБОТЫ	8
5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ	9
Отображение показаний.....	9
Внутренние часы.....	9
Электронная антимагнитная пломба.....	9
6 РАДИОКАНАЛ LORAWAN	11
Процедура присоединения к сети	11
Устройство класса А.....	11
Период передачи данных.....	11
Настройки счетчика по умолчанию	12
7 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА.....	13
Передаваемые пакеты данных.....	13
Принимаемые пакеты данных.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция распространяется на счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ (далее счетчики) и содержит описание общих технических характеристик, функциональных возможностей и протокола обмена, а также других сведений, необходимых для правильной эксплуатации счетчиков.

Инструкция предназначена для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения монтажных работ в области различного электронного и электрического оборудования.



Для обеспечения правильного функционирования установка и настройка счетчика должны осуществляться квалифицированными специалистами

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Счетчики СГБМ (рис. 1) предназначены для измерения объема газа при учете потребления газа индивидуальными потребителями в жилищно-коммунальном и бытовом хозяйстве с последующим накоплением и передачей этой информации в сеть LoRaWAN посредством радиосвязи на частотах диапазона 860-1000 МГц. Счетчики СГБМ работают в непрерывном режиме в условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- влажность не более 95% при температуре не выше плюс 35 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- наибольшее рабочее давление не превышает 5,0 кПа (0,05 кгс/см²).



Р и с у н о к 1 – Внешний вид счетчика

ФУНКЦИИ

Счетчики поддерживают следующие функции:

- отображение на жидкокристаллическом индикаторе (далее цифровой индикатор) накопленного расхода газа в куб. метрах;
- контроль заряда встроенного элемента питания;
- контроль температуры внутри счетного механизма (справочная информация);
- фиксация воздействия внешнего магнитного поля продолжительностью более 5 минут
- передача накопленных данных по предварительно установленному расписанию в сеть LoRaWAN посредством радиосвязи (выбор периода передачи данных);
- срочная отправка накопленных данных (внеочередной сеанс связи);
- привязка и сохранение внештатной ситуации к дате и времени;
- безотлагательная передача аварийного сообщения в случае возникновения следующих внештатных ситуаций:
 - фиксация воздействия внешнего магнитного поля на счетчик;
 - разрядка встроенного элемента питания радиомодуля ниже допустимого уровня;
 - фиксация перезагрузки электронного блока счетчика;
 - отсутствие ответа от электронного блока счетчика.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение			
	СГБМ-1.6М	СГБМ-2.5	СГБМ-3.2	СГБМ-4
Основные				
Метрологический класс	1,0 или 1,5			
Расход воды, м ³ /ч	0,04			
Минимальный, q _{min}	1,6	2,5	3,2	4,0
Максимальный, q _{max}	0,04			
Порог чувствительности	0,025	0,04		
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ5542-2014, сжиженный углеводородный газ по ГОСТ20448-90			
Давление измеряемой среды, не более, кПа	5			
Емкость индикаторного устройства, м ³	999999,999			
Температурная коррекция	Есть, по запросу			
Интерфейс	Радиоканал LoRaWAN			
Радиоканал				
Протокол	LoRaWAN 1.0.2			
Номинальная мощность передатчика, мВт	25 (настраивается)			
Класс устройства LoRaWAN	A			
Количество каналов LoRa	16			
Частотный план	RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865, произвольный (на основе EU868)			
Способ активации в сети	ABP и OTAA			
Период передачи данных	Настраиваемый	Съем и передача показаний осуществляется кратно настроенному значению в конфигурации устройства см. стр. 11, пункт Период передачи данных.		
	Сервисный	По событию (замыкание сигнального датчика Холла)		
	Рекомендуемый	4 раза в месяц		
Количество переданных пакетов, шт	5000			
Объем памяти для накопления пакетов, шт	200			
Тип антенны LoRa	Внутренняя			
Чувствительность, dBm	-138			

Параметр	Значение			
	СГБМ-1.6М	СГБМ-2.5	СГБМ-3.2	СГБМ-4
Дальность радиосвязи в плотной городской застройке, км	до 5			
Дальность радиосвязи в сельской местности, км	до 15			
Питание				
Емкость встроенной батареи, мАч	1200 (ER14250) или 1550 (CR123A)			
Корпус				
Размеры корпуса, мм	70 x 88 x 76			
Присоединительные размеры, дюйм	G1/2-B			G3/4-B или G1-B
Степень защиты корпуса	IP54 по ГОСТ 14254-2015			

4 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип действия счетчика основан на изменении пропорционально расходу частоты акустических колебаний газа, проходящего через струйный блок датчика расхода и счете импульсов, вырабатываемых датчиком расхода.

Счетчик состоит из:

- датчика расхода, находящегося в герметичном корпусе и включающего в себя струйный блок и пневмоэлектропреобразователь;
- электронного блока, производящего усиление и формирование импульсов счета, и включающего в себя ЖКИ и батарею для питания блока электронного и ЖКИ;
- радиомодуля GM-1, производящего сбор данных с электронного блока и их передачу по радиоканалу;
- кожуха.

5 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

ОТОБРАЖЕНИЕ ПОКАЗАНИЙ

Для визуального отображения показаний счетчик имеет в своём составе цифровой индикатор (рис. 2), который расположен на лицевой панели счетчика. Показания отображаются в кубических метрах с точностью до третьего знака после запятой нарастающим итогом



Р и с у н о к 2 — Основные элементы счетчика

ВНУТРЕННИЕ ЧАСЫ

Время внутренних часов может быть скорректировано через сеть LoRaWAN.

Механизм автокорректировки времени через сеть LoRaWAN осуществляется посредством программы «IoT Vega TimeCorrector». Счетчик отправляет запрос на корректировку времени каждую неделю.

ЭЛЕКТРОННАЯ АНТИМАГНИТНАЯ ПЛОМБА

Для фиксации воздействия внешнего магнитного поля счетчик имеет в своём составе сигнальный датчик Холла, который расположен в нижнем правом углу левой боковой стороны кожуха счётчика газа. Данная функция имеет наименование — электронная антимагнитная пломба.

Если воздействие внешнего магнитного поля продолжается более 5 минут, то счетчик добавляет флаг фиксации воздействия в пакет с данными, который передаёт при внеочередном сеансе связи.



Счетчик газа СГБМ не подвержен влиянию внешнего магнитного поля. Функция «электронная антимагнитная пломба» добавлена по желанию газоснабжающих организаций

Функции управления счетчиком, которые активируются внешним магнитом при его поднесении к области восприятия внешнего магнитного поля.

Время воздействия внешнего магнитного поля	Событие
От 10 до 15 секунд	Внеочередной сеанс связи (подключение к сети LoRaWAN)
5 минут и более	Отправка внеочередного пакета данных с флагом «Фиксация воздействия внешнего магнитного поля»

6 РАДИОКАНАЛ LORAWAN

ПРОЦЕДУРА ПРИСОЕДИНЕНИЯ К СЕТИ

Счетчик поддерживает два способа активации в сети LoRaWAN:

- **ABP (Activation By Personalization)** - счетчик отправляет данные в сеть LoRaWAN при следующем сеансе связи согласно настроенному периоду передачи данных.
- **OTAA (Over The Air Activation)** - счетчик осуществляет три попытки присоединения к сети в заданном при настройке частотном плане (по умолчанию RU868). При получении подтверждения активации в сети LoRaWAN счетчик начинает отправлять пакеты данных.

Если все предыдущие попытки оказываются неудачными, то счетчик продолжит осуществлять попытки присоединения к сети раз в сутки.

Счетчик производит попытки присоединения к сети способом OTAA раз в сутки до тех пор, пока не присоединится к сети.

УСТРОЙСТВО КЛАССА А

Счетчик является устройством класса А по классификации LoRaWAN и поддерживает следующие функции:

- ADR («Adaptive Data Rate» или «Автоматическое управление скоростью»);
- отправка пакетов с подтверждением или без;
- сохранение в памяти недоставленных пакетов при отправке пакетов с подтверждением;
- измерение температуры;
- измерение заряда встроенной батареи в %.

ПЕРИОД ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Период передачи данных устанавливается по таймеру с заданной периодичностью. Значение периода передачи данных по умолчанию равно 7, то есть каждое кратное 7 число месяца: 7, 14, 21, 28. Период передачи данных может принимать значения от 1 до 28. Пакет данных формируется и передается в случайный момент времени в течение 12 последующих часов при наступлении заданной даты.

При выключенной функции «Запрашивать подтверждение» счетчик отправляет в сеть LoRaWAN все пакеты по порядку с самого раннего до самого последнего, освобождая таким образом очередь отправки пакетов во внутренней памяти. Проверки доставки пакетов в таком режиме нет. Непереданные пакеты в памяти счетчика не сохраняются.

Если функция «Запрашивать подтверждение» включена, то счетчик отправляет следующий пакет только после получения подтверждения о доставке предыдущего. Если такое подтверждение не получено, то после выполнения указанного в настройках количества повторений пакета счетчик завершает сеанс связи до следующего по расписанию. Непереданные пакеты сохраняются во внутренней памяти счетчика. Передача данных, находящихся в памяти счетчика, будет осуществляться через 12 часов после неудачной попытки передачи накопленных данных.

Данные хранятся в памяти счетчика до следующего сеанса связи, максимальное количество записей — 200. При выходе на связь счетчик отправляет пакеты начиная с самого раннего.

НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКА ПО УМОЛЧАНИЮ

Параметр	Значение
Период передачи данных	4 раза в месяц
Часовой пояс	UTC +03:00
Частотный план	RU868
Способ активации в сети	ОТАА
Запрашивать подтверждение	С подтверждением
Автоматическое управление скоростью (ADR)	Включено
Мощность передатчика	14 дБм
Количество переповторов отправки пакета	1

7 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

В данном разделе описан протокол обмена данными счетчика СГБМ с сетью LoRaWAN.



В полях, состоящих из нескольких байт, используется порядок следования little endian

ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

1. **Пакет с текущими показаниями, генерируется с заданным периодом накопления и передается на LoRaWAN порт 2 при очередном выходе счетчика на связь.**

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 1
1 байт	Заряд батареи, %
4 байта	Время формирования пакета (unixtime UTC)
1 байт	Температура, °C
4 байта	Текущие показания на момент формирования пакета (в куб.м умноженных на 1000)

Счетчик содержит в себе встроенные часы с календарем, время и дата на которых задается при производстве, а также могут быть скорректированы в процессе эксплуатации. Формирование пакетов с текущими данными происходит в моменты передачи данных.

При формировании пакетов учитывается заданный в настройках часовой пояс.

2. **Пакет «тревога» передается при воздействии внешнего магнитного поля на счетчик, передается на LoRaWAN порт 2.**

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 3
1 байт	Заряд батареи, %
4 байта	Время формирования пакета (unixtime UTC)
1 байт	Температура, °C
4 байта	Текущие показания на момент формирования пакета (в куб.м умноженных на 1000)

3. **Пакет «тревога» передается при отсутствии ответа от электронного блока счетчика, передается на LoRaWAN порт 2.**

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 4
1 байт	Заряд батареи, %

4 байта	Время формирования пакета (unixtime UTC)
1 байт	Температура, °C
4 байта	Текущие показания на момент формирования пакета (в куб.м умноженных на 1000)

4. Пакет «тревога» передается при перезапуске электронного блока счетчика, передается на LoRaWAN порт 2.

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 5
1 байт	Заряд батареи, %
4 байта	Время формирования пакета (unixtime UTC)
1 байт	Температура, °C
4 байта	Текущие показания на момент формирования пакета (в куб.м умноженных на 1000)

5. Пакет с запросом корректировки времени, передается один раз в сутки на LoRaWAN порт 4

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 255
4 байта	Время счетчика на момент передачи пакета (unixtime UTC)

После получения пакета данного типа приложение может отправить счетчику пакет с корректировкой времени.

6. Пакет с настройками - передается приложением на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

ПРИНИМАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

1. Пакет с корректировкой времени - принимается на LoRaWAN порт 4

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета = 255
8 байт	Величина в секундах, на которую нужно скорректировать время. Может быть положительной или отрицательной

2. Пакет с запросом настроек– передается приложением на LoRaWAN порт 3

Размер в байтах	Описание поля
1 байт	Тип пакета, для данного пакета ==1

В ответ на данный пакет устройство пришлет пакет с настройками.

3. Пакет с настройками, полностью идентичен пакету от устройства.

Размер в байтах	Описание поля	Тип данных
1 байт	Тип пакета, для данного пакета == 0	
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----
...
2 байт	ID параметра	uint16
1 байт	Длина данных (len)	uint8
len байт	Значение параметра	-----

Передаваемый на устройство пакет с настройками может содержать не все настройки, поддерживаемые устройством, а только ту их часть, которую необходимо изменить.

Таблица ID настроек GM-1 и их возможных значений.

ID настройки	Описание	Длина данных	Принимаемые значения
4	Запрашивать подтверждение	1 байт	1 – запрашивать 2 – не запрашивать
5	Автоматическое управление скоростью	1 байт	1 – включено 2 – выключено
8	Количество переповторов пакета	1 байт	От 1 до 15
16	Период передачи данных	1 байт	От 1 до 28
55	Часовой пояс, в минутах	2 байт	От -720 до 840

ООО ПКФ «БЕТАР»



Инструкция по работе © ООО «Вега-Абсолют» 2019