



Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ
с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА

Инструкция по работе

РЕВИЗИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ	ВЕРСИЯ ПО
05	0.3

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ	4
1.1 Назначение	4
1.2 Принцип работы	4
1.3 Функции	5
1.4 Основные технические характеристики	5
2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ	7
2.1 Отображение показаний	7
2.2 Радиоканал FSK	7
2.3 Внутренние часы	7
2.4 Электронная антимагнитная пломба	7
2.5 Радиоканал LoRaWAN	8
2.5.1 Процедура присоединения к сети	8
2.5.2 Устройство класса А	8
2.5.3 Период передачи данных	9
2.5.4 Настройки радиомодуля по умолчанию	9
3 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО РАДИОКАНАЛУ С СЕТЬЮ LORAWAN	10
3.1 Передаваемые пакеты данных	10
3.1.1 Пакет с текущими показаниями и тревогами	10
3.1.2 Пакет с настройками	10
3.2 Принимаемые пакеты данных	12
3.2.1 Пакет с запросом настроек	12
3.2.2 Пакет с настройками	12

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция распространяется на счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ (далее счетчики, счетчики СГБМ, СГБМ) 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 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

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

1.2 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 жидкокристаллический индикатор (далее цифровой индикатор) и батарею питания;
- радиомодуля, производящего сбор данных с электронного блока и их передачу по радиоканалу в сеть LoRaWAN, и включающего в себя модуль LoRaWAN, антенну и батарею питания;
- кожуха.

1.3 ФУНКЦИИ

Счетчики поддерживают следующие функции:

- отображение на цифровом индикаторе накопленного расхода газа в куб. метрах;
- фиксация воздействия внешнего магнитного поля;
- контроль температуры внутри кожуха (справочная информация);
- передача накопленных данных по радиоканалу LoRaWAN:
 - по предварительно установленному расписанию (период передачи данных настраивается);
 - по событию (внеочередной сеанс связи при воздействии магнитом на сигнальный датчик Холла);
- локальное беспроводное подключение к радиомодулю по радиоканалу FSK для чтения и изменения его параметров;
- контроль заряда батареи питания радиомодуля;
- привязка и сохранение нештатной ситуации к дате и времени;
- безотлагательная передача аварийного сообщения в случае возникновения следующих нештатных ситуаций:
 - фиксация воздействия внешнего магнитного поля на счетчик;
 - фиксация перезагрузки электронного блока счетчика;
 - отсутствие ответа от электронного блока счетчика.

1.4 ОСНОВНЫЕ 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}	0,025			
Порог чувствительности	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 FSK, радиоканал LoRaWAN			
РАДИОКАНАЛ LORAWAN				
Спецификация	LoRaWAN 1.0.3			
Номинальная мощность передатчика, мВт	25 (настраивается)			

ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ			
		СГБМ-1.6М	СГБМ-2.5	СГБМ-3.2	СГБМ-4
Класс устройства LoRaWAN		А			
Количество каналов LoRa		16			
Частотный план		RU868, EU868, IN865, AS923, AU915, KR920, US915, KZ865, произвольный (на основе EU868)			
Способ активации в сети		ABP, OTAA			
Период передачи данных	Настраиваемый	Раз в n-е количество дней, n=1...15			
	Сервисный	По событию (замыкание сигнального датчика Холла)			
	Рекомендуемый	1 раз в 3 дня			
Объем памяти для хранения непереданных пакетов, шт.		20			
Тип антенны LoRa		Внутренняя			
Чувствительность, dBm		-138			
Дальность радиосвязи в плотной городской застройке, км		до 5			
Дальность радиосвязи в сельской местности, км		до 15			
ПИТАНИЕ					
Батарея питания электронного блока		Литиевая батарея 3.0В; типоразмер CR2477; 1 шт.			
Батарея питания радиомодуля		Литиевая батарея 3.6В; типоразмер ER14250 или аналог; 2 шт.			
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			

2 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИЙ

2.1 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

2.2 РАДИОКАНАЛ FSK

Для локального беспроводного подключения к радиомодулю используется канал связи с применением FSK модуляции. Для организации такого подключения используется дополнительное устройство «Vega FSK Dongle», которое подключается к USB-порту компьютера. Для чтения и изменения параметров радиомодуля используется программа «Vega LoRaWAN Configurator». Подробное описание работы с устройством «Vega FSK Dongle» и программой «Vega LoRaWAN Configurator» можно скачать по ссылкам iotvega.com/soft/config и sgbm-s-radiokanalom-lorawan-vega/.

2.3 ВНУТРЕННИЕ ЧАСЫ

Время внутренних часов радиомодуля может быть скорректировано через сеть LoRaWAN, а также оно синхронизируется со временем компьютера при успешном подключении к программе «Vega LoRaWAN Configurator».

2.4 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 передает 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 2 до 3 секунд	Внеочередная активация радиоканала FSK (по умолчанию он активируется каждые 2 минуты)
От 10 до 15 секунд	Внеочередной сеанс связи по радиоканалу LoRaWAN (подключение к сети LoRaWAN)
5 минут и более	Отправка внеочередного пакета данных с флагом «Фиксация воздействия внешнего магнитного поля»

2.5 РАДИОКАНАЛ LORAWAN

2.5.1 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 один раз в 6 часов.

Счетчик производит попытки присоединения к сети способом OTAA один раз в 6 часов до тех пор, пока не присоединится к сети.

2.5.2 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 %.

2.5.3 ПЕРИОД ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Период передачи данных устанавливается по таймеру с заданной периодичностью. Значение периода передачи данных по умолчанию равно 3, то есть каждые трое суток. Период передачи данных может принимать значения от 1 до 15. Пакет данных формируется и передаётся в случайный момент времени в течение 24 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 переповторов пакета счетчик завершает сеанс связи до следующего по расписанию. Непереданные пакеты сохраняются во внутренней памяти счетчика.

Данные хранятся в памяти счетчика до следующего сеанса связи, максимальное количество записей — 20. При выходе на связь счетчик отправляет пакеты начиная с самого раннего.

2.5.4 НАСТРОЙКИ РАДИОМОДУЛЯ ПО УМОЛЧАНИЮ

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Период передачи данных	Один раз в три дня
Часовой пояс	UTC +03:00
Частотный план	RU868
Способ активации в сети	ABP
Запрашивать подтверждение	С подтверждением
Автоматическое управление скоростью (ADR)	Включено
Мощность передатчика	14 дБм
Количество переповторов отправки пакета	3

3 ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ ПО РАДИОКАНАЛУ С СЕТЬЮ LORAWAN

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



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

3.1 ПЕРЕДАВАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

3.1.1 Пакет с текущими показаниями и тревогами

Генерируется с заданным периодом накопления и передается на LoRaWAN порт 2 при очередном выходе счетчика на связь или при одном из тревожных событий.

РАЗМЕР В БАЙТАХ	ОПИСАНИЕ ПОЛЯ
1 байт	Тип пакета. 1 – текущий, 3 – обнаружено воздействие магнитного поля, 4 – нет ответа от модуля СГБМ, 5 – произошла перезагрузка модуля СГБМ
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)
1 байт	Количество перезагрузок модуля СГБМ

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.

3.1.2 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	-----

3.2 ПРИНИМАЕМЫЕ ПАКЕТЫ ДАННЫХ

3.2.1 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.

3.2.2 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
55	Часовой пояс, в минутах	2 байт	От -720 до 840
126	Период передачи данных (раз в n-ое количество дней, n=1...15)	1 байт	1 – 1 раз в сутки 2 – 1 раз в 2 суток ... 7 – 1 раз в неделю и т. д.

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ	
Заголовок	Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА
Тип документа	Инструкция
Код документа	В02-ГМ1-01
Номер и дата последней ревизии	05 от 12.10.2021

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
04	17.08.2021	КЕВ_В	Описание нового функционала
05	12.10.2021	КЕВ_В	Период активации FSK изменился с 5 на 2 минуты



Инструкция по работе © ООО «Вега-Абсолют» 2019-2021