



Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ  
с радиоканалом LPWAN 868 ВЕГА

Инструкция по работе

РЕВИЗИЯ ДОКУМЕНТАЦИИ	ВЕРСИЯ ПО
04	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/см<sup>2</sup>).



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
<b>ОСНОВНЫЕ</b>				
Метрологический класс	1,0 или 1,5			
Расход воды, м <sup>3</sup> /ч	0,04			
Минимальный, q <sub>min</sub>	1,6	2,5	3,2	4,0
Максимальный, q <sub>max</sub>	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 <sup>3</sup>	999999,999			
Температурная коррекция	Есть, по запросу			
Интерфейс	Радиоканал FSK, радиоканал LoRaWAN			
<b>РАДИОКАНАЛ LORAWAN</b>				
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			
<b>ПИТАНИЕ</b>					
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.			
<b>КОРПУС</b>					
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](http://iotvega.com/soft/config) и [sgbm-s-radiokanalom-lorawan-vega/](http://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 5 минут)
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	04 от 17.08.2021

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



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