

Реклама

Москва, Зеленоград,  
проезд 4922, д.4, стр.1  
+7 (499) 990-9716  
rateos@rateos.ru

**PATEOS**

WWW.RATEOS.RU

# Радиомодемы «СПЕКТР 868 LoRa»

для систем автоматизации и управления



## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 868 LoRa

представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приёма/передачи данных по радиоканалу с применением технологии LoRa со скоростью от 980 до 9300 бод в диапазоне частот (868,7...869,2) МГц при выходной мощности от 25 до 350 мВт.

Степень защиты IP65. Предусмотрено удобное крепление на мачту в непосредственной близости от антенны.



## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 868 LoRa

представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приёма/передачи данных по радиоканалу с применением технологии LoRa со скоростью от 980 до 9300 бод в диапазоне частот (868,7...869,2) МГц при выходной мощности от 25 до 350 мВт.

Модем имеет встроенный телеметрический модуль, два входа и два выхода, с функцией трансляции состояния входов на выход. Способ крепления на DIN-рейку.



## РАДИОМОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА СПЕКТР 868 iO LoRa

предназначен для приёма/передачи состояния сухих контактов (4 входа) и управления исполнительными устройствами (4 выхода ~240В, 4А) по радиоканалу с применением технологии LoRa со скоростью от 980 до 9300 бод в диапазоне частот (868,7...869,2) МГц при выходной мощности от 25 до 350 мВт. Способ крепления на DIN-рейку.

# Радиомодем «СПЕКТР 9600 GM» для решения задач беспроводной передачи данных в самых требовательных отраслях



В статье представлен новый GFSK-радиомодем средней мощности для использования в системах автоматизации и управления. Диапазон частот 402...469 МГц; мощность передатчика до 6,5 Вт; скорость обмена данными по эфиру 4800...19 200 бод; дальность связи до 25 км. Прозрачный радиоудлинитель портов RS-485 и RS-232.

000 «Ратеос», г. Зеленоград

В современном мире, где автоматизация и удаленный мониторинг играют ключевую роль в различных отраслях, надежная и стабильная беспроводная связь становится необходимостью. Особенно это актуально для промышленных объектов, расположенных в труднодоступных местах или функционирующих в сложных климатических условиях. Именно для таких задач разработан GFSK-радиомодем «Спектр 9600 GM» – высокотехнологичное устройство, способное обеспечить бесперебойную передачу данных.

## Обзор и ключевые особенности

«Спектр 9600 GM» (рис. 1) – это GFSK-радиомодем, спроектированный для работы в широком диапазоне частот и температур, что позволяет использовать его в суровых промышленных средах. Устройство отличается высокой надежностью, гибкостью конфигурации и широкими возможностями интеграции с существующим оборудованием.

Типовое применение радиомодема «Спектр 9600 GM» – прозрачный радиоудлинитель последовательных портов RS-485 и RS-232 в различных

системах автоматизации и удаленного управления. Преимущество прозрачного режима состоит в том, что он позволяет модему стать своего рода радиоудлинителем портов RS-232 / RS-485. Он не требует дорабатывать программное обеспечение уже построенных систем, не требует от оборудования специальной поддержки: для оборудования работа через прозрачный радиомодем не отличается от работы по проводам, оно его даже не замечает. Поэтому такой радиоудлинитель можно применять практически для любого устройства с последова-



Рис. 1. GFSK-радиомодем «Спектр 9600 GM»: внешний вид с разных ракурсов

тельным интерфейсом, поддерживаемый протокол тоже не играет особой роли.

Дальность связи определяется в основном условиями местности, а также типом и местом установки внешних антенн. С использованием подходящих антенн можно рассчитывать на дальность связи до 25 км в условиях прямой видимости и до 10 км в городе. При необходимости покрытия больших расстояний можно воспользоваться способностью радиомодема работать в качестве ретранслятора.

Чтобы упростить конфигурацию в полевых условиях, радиомодем оснащен ярким OLED-экраном с символьным индикатором и кнопками управления, с помощью которых можно изменить рабочие параметры модема. Однако индикатор служит не только для конфигурирования. На нем в рабочем режиме отображаются полезные данные о работе радиомодема: счетчики переданных и принятых пакетов, уровень сигнала при приеме пакетов, активность и ошибки на портах RS-485 / RS-232. Такая расширенная индикация позволяет наглядно анализировать работу системы и быстро диагностировать возникающие проблемы.

Дополнительно предусмотрен режим проверки связи между модемами: в этом режиме на индикаторе отображается качество прохождения тестовых пакетов между модемами в обе стороны. Этот режим удобен для исследования прохождения сигнала на местности: например, при выборе места установки антенн.

Радиомодем выпускается со степенью защиты IP67. Хорошая пыле-влагозащита корпуса и разъемов дает возможность устанавливать этот радиомодем на улице в непосредственной близости от антенны, что позволяет избежать длинных антенных фидеров и потерь сигнала в них. Это в итоге приводит к увеличению дальности связи.

#### Технические характеристики

**Напряжение питания** от 10 до 32 В позволяет использовать модем в различных энергетических системах.

**Потребляемая мощность.** Экономичное потребление — не более 1,5 Вт в режиме приема и до 30 Вт в режиме передачи при максимальной выход-

ной мощности 6,5 Вт — способствует снижению эксплуатационных расходов.

**Диапазон рабочих температур** от -40 до +60 °С позволяет модему работать в экстремальных климатических условиях.

**Диапазоны рабочих частот.** GFSK-радиомодем поддерживает несколько диапазонов (402–406 МГц, 412–427 МГц, 433–447 МГц, 450–469 МГц) с шагом сетки частот 25 кГц.

**Стабильность частоты.** Высокая стабильность обеспечивается применением термокомпенсированного кварцевого генератора.

**Мощность на согласованной нагрузке 50 Ом.** Регулируемая мощность от 0,25 до 6,5 Вт позволяет оптимизировать дальность связи и энергопотребление.

**Чувствительность приемника.** Чувствительность не хуже -119 дБм при приеме псевдослучайной последовательности PN9 и коэффициенте ошибки на бит 0,1 % BER, скорости приема 9600 бод обеспечивает уверенный прием даже слабых сигналов.

**Тип модуляции.** Использование GFSK-модуляции гарантирует высокую помехоустойчивость и эффективность передачи данных.

**Скорость обмена информацией по эфиру.** Поддержка разных скоростей (4800, 9600, 14400 или 19200 бод) позволяет адаптировать модем к различным требованиям по пропускной способности.

**Интерфейсы для связи с внешним оборудованием.** Наличие RS-232, гальванически изолированного RS-485 и USB (опционально) обеспечивает широкие возможности для интеграции с различными устройствами и системами автоматизации.

**Скорость обмена по последовательным портам.** Стандартный ряд скоростей от 1200 до 115200 бод.

**Формат данных.** Гибкость в настройке формата данных: 5, 6, 7, 8 бит данных, 1 или 2 стоповых бита, четность.

**Контроль потока данных.** Аппаратный (CTS/RTS), отключаемый контроль потока данных повышает надежность передачи.

**ЛВТ (прослушивание перед передачей).** Модем поддерживает функцию ЛВТ, которая позволяет ему прослушивать эфир перед началом передачи, что снижает вероятность коллизий

и повышает эффективность использования радиочастотного спектра.

**Способы обнаружения и исправления ошибок.** Для повышения надежности передачи данных модем использует: CRC8 на 32 байта, код Хэмминга (12,8), код Рида-Соломона (FEC) и перемежение.

**Шифрование данных.** Поддержка шифрования данных с помощью алгоритма AES128.

**Режим ретрансляции RTMX.** Модем может работать в режиме ретрансляции RTMX, при этом конфигурация требуется только для базового модема.

#### Особенности использования модема «Спектр 9600 GM»

Модем, сделанный для работы в широком диапазоне температур и с учетом требований к электропитанию промышленных систем, способен функционировать бесперебойно в самых сложных климатических и производственных средах. Это минимизирует риски сбоев и обеспечивает непрерывность функционирования критически важных систем.

Широкий выбор рабочих частот и скоростей передачи данных позволяет интегрировать «Спектр 9600 GM» в существующие инфраструктуры или создавать новые беспроводные сети, оптимизированные под конкретные задачи. Возможность регулировки выходной мощности от 0,25 до 6,5 Вт позволяет тонко настраивать дальность связи, которая может достигать 25 км на открытой местности, оптимизируя ее под конкретные условия развертывания, будь то короткие расстояния внутри производственного цеха или значительные расстояния на открытой местности. Это способствует эффективному управлению зоной покрытия и энергопотреблению.

Наличие стандартных промышленных интерфейсов RS-232, RS-485 позволяет подключать модем к широкому спектру внешнего оборудования, такого как датчики, контроллеры, ПЛК. Конфигурация модема осуществляется через встроенный OLED-экран или через любой из интерфейсов — RS-485 или RS-232, что обеспечивает удобство настройки и обновления программного обеспечения.

Относительно низкое потребление мощности, особенно в режиме приема, дает возможность применять

«Спектр 9600 GM» в автономных системах, работающих от аккумуляторов или солнечных панелей, где каждый ватт энергии имеет значение.

Новый модем «Спектр 9600 GM» обеспечивает полную совместимость по протоколам обмена данными и радиоканалу с линейкой модемов «Спектр 9600» V2 (предыдущего поколения) и «Спектр 433». Это значительно упрощает модернизацию и расширение уже существующих систем, построенных на базе этих модемов, позволяя постепенно переходить на более функциональные решения без необходимости полной замены оборудования.

#### Области применения

Благодаря своим характеристикам радиомодем «Спектр 9600 GM» находит применение в решении ши-

рокого круга промышленных задач, таких как:

- ▶ телеметрия и удаленный мониторинг (сбор данных с удаленных объектов – метеостанций, нефтегазовых скважин, объектов водоснабжения и т. д.);
- ▶ промышленная автоматизация (управление процессами и оборудованием на производстве, где требуется беспроводная связь);
- ▶ системы безопасности (передача тревожных сигналов и данных видеонаблюдения);
- ▶ транспорт (мониторинг и управление движущимися объектами);
- ▶ высокоточное позиционирование – трансляция по радио дифференциальных поправок от базового навигационного приемника (базы) на подвижные навигационные приемники (роверы), что позволяет повысить

точность измерений. Мощности модема при этом достаточно для обеспечения дальности трансляции до 7...10 км в прямой видимости даже при использовании простых переносных антенн.

#### Заключение

Радиомодем «Спектр 9600 GM» – это решение для создания беспроводных каналов передачи данных в сложных промышленных условиях. Он позволяет обеспечить стабильную и эффективную связь, что является необходимым условием в самых требовательных отраслях.

С. В. Гаманенко,  
генеральный директор,  
ООО «Ратееос», г. Зеленоград,  
тел.: +7 (499) 990-9716,  
e-mail: rateos@rateos.ru,  
сайт: www.rateos.ru



## RAO/CIS OFFSHORE

17-я Международная выставка и конференция по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ

7–10 ОКТЯБРЯ 2025 • САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

[WWW.RAO-OFFSHORE.RU](http://WWW.RAO-OFFSHORE.RU)

### В ФОКУСЕ

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В АРКТИКЕ**

### В ПРОГРАММЕ:

#### ВЫСТАВКА

инновационных проектов для освоения нефтегазовых месторождений континентального шельфа

#### КРУГЛЫЕ СТОЛЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СЕМИНАРЫ

по актуальным вопросам освоения, разведки и разработки морских нефтегазовых ресурсов в акватории арктической зоны, обеспечения экологической и промышленной безопасности, морской медицины

#### МОЛОДЁЖНАЯ СЕССИЯ

- подготовка кадров для Арктики
- современные методы и технологии в обеспечении проектирования судов и средств океанотехники

Форум «RAO/CIS Offshore 2025» проводится в рамках Петербургского международного газового форум

Организатор:



тел.: +7 (812) 320 6363 (доб. 743, 747, 748, 748)  
[rao@rao-offshore.ru](mailto:rao@rao-offshore.ru)

16+

