

# Радиомодемы «СПЕКТР 868»:

## радиоудлинители последовательных интерфейсов

**В статье представлены радиомодемы «СПЕКТР 868» российского производства. Эти устройства позволяют создать радиосвязь между оборудованием с последовательными интерфейсами RS-232/RS-485, являясь своего рода радиоудлинителями. Охарактеризованы различные исполнения радиомодемов «СПЕКТР 868» и указаны их особенности и сферы применения.**

Сергей Гаманенко

Хотя в последние годы беспроводные устройства в сетях передачи данных получили очень большое распространение, по-прежнему активно эксплуатируются последовательные интерфейсы RS-232 и RS-485, предусматривающие проводную связь. В существующих системах поддерживающее их оборудование, подключенное несколько лет назад, исправно служит и, возможно, прослужит еще долго. Однако при подключении к системе новых исполнительных устройств, расположенных на удаленных объектах, возникает необходимость наладить дистанционное управление и мониторинг, а с помощью одной лишь проводной связи сделать это и сложно, и дорого. Вот почему сегодня широко востребованы работающие в прозрачном режиме радиомодемы, которые можно легко внедрить в любую систему, создав радиосвязь между устройствами с последовательными интерфейсами. Такое решение позволяет без лишних затрат труда и средств увеличить дальность связи между

отдельными элементами системы до нескольких километров.

Преимущество прозрачного режима в том и состоит, что он позволяет модему стать своего рода радиоудлинителем портов RS-232/RS-485: не приходится дорабатывать программное обеспечение уже построенных систем, а от оборудования не требуется специальной поддержки — работа через «прозрачный» радиомодем не отличается от работы по проводам, оборудование даже «не замечает» такой разницы. Поэтому такой радиоудлинитель можно применять практически для любого устройства с последовательным интерфейсом, поддерживаемый протокол тоже не играет особой роли.

### Основные характеристики радиомодемов

Все радиомодемы линейки «СПЕКТР 868» действуют в нелицензируемом диапазоне частот 868,7–868,2 МГц, благодаря чему значительно снижается стоимость решения. Дальность связи, которую они обеспечивают, зависит от разных факторов — типа и места установки антенн, условий местности, скорости передачи данных, и в целом может достигать 8–10 км. Дальность связи можно увеличить, используя модем в режиме ретранслятора (повторителя). Скорость приема/передачи данных в эфире 4800–38 400 бод, а по последовательным портам 2400–115 200 бод. Радиомодемы «СПЕКТР 868» используются при построении сетей разной конфигурации («точка — точка», «точка — много точек», «точка — много точек с базовой станцией», а также их комбинации), поскольку способны работать в различных режимах с развитой системой адресации.

Сегодня линейка «СПЕКТР 868» включает три исполнения: DIN IND, IP65 IND (рис. 1), OEM. Расскажем кратко о каждом из них.

Модификации радиомодемов «СПЕКТР 868» различаются в первую очередь конструкцией корпуса, интерфейсом, наличием телеметрического модуля и индикатора. Радиомодем



Рис. 1. Радиомодем «СПЕКТР 868»: модификация DIN IND и IP65 IND

в исполнении DIN оборудован креплением для DIN-рейки, на что и указывает его название. Он предназначен для монтажа в телекоммуникационный шкаф, а потому имеет относительно невысокую степень защиты корпуса: IP20.

Наряду с радиомодемами для установки в шкаф или щит выпускается модель в уличном исполнении — «СПЕКТР 868 IP65 IND». Пылевлагозащита корпуса позволяет размещать этот модем на улице в непосредственной близости от антенны, что позволяет избежать длинных антенных фидеров и потерь сигнала в них — в итоге это приводит к увеличению дальности связи и удешевлению решения.

Для того чтобы упростить конфигурацию, специалисты компании «Ратеев» разработали радиомодемы, настройка основных параметров которых производится с помощью кнопок управления и символьного индикатора без применения дополнительного внешнего оборудования (компьютер, преобразователи интерфейсов) — настройку можно выполнить за пару минут даже в полевых условиях. С помощью интуитивно понятного меню задаются такие настройки, как параметры порта RS-232 или RS-485, рабочий канал, мощность, скорость обмена данными.

Однако индикатор служит не только для конфигурирования. На нем в рабочем режиме отображаются полезные данные о функционировании 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 в модемах с индикатором предусмотрен режим проверки связи между модемами: в этом режиме на индикаторе отображается качество прохождения тестовых пакетов между модемами в обе стороны. Этот режим очень удобен для исследования прохождения сигнала на местности: например, при выборе места установки антенн.



Рис. 2. Радиомодуль «СПЕКТР 433/868 SX OEM»

Кроме того, в модемах исполнения DIN IND имеется телеметрический модуль на два входа и два выхода с функцией трансляции состояния входов на выходы.

### Модификация SX OEM

Новая серия SX встраиваемых малогабаритных радиомодулей (усовершенствованная модификация модулей «Спектр 433 OEM»).

Основные отличия от радиомодулей «Спектр 433 OEM»:

- исполнения для двух ISM-диапазонов: 433 и 868 МГц;
- уменьшенные в 1,5 раза габариты: 43,5×28,5 мм;
- питание от напряжения: 3–3,5 В (+3,3 В ном.);
- повышенная номинальная мощность передатчика: 100 мВт у модуля диапазона 868 МГц;
- улучшенная чувствительность приемника.

Радиомодули «СПЕКТР 433 SX OEM» и «СПЕКТР 868 SX OEM» (рис. 2) предназначены для встраивания в различную аппаратуру, где требуется организовать беспроводной обмен данными. Модули представляют собой малогабаритную печатную плату с интерфейсными разъемами.

Модули, как правило, используются в различных системах сбора телеметрических данных,



Рис. 3. Примеры монтажного комплекта «антенна + фидер + модем»

удаленного управления и т. д. Работая в «прозрачном» режиме, они легко встраиваются в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения.

Радиомодули «СПЕКТР 433 SX OEM» работают в диапазоне частот ISM 433 (433,92 ±0,2%) МГц при номинальной выходной мощности до 10 мВт, а радиомодули «СПЕКТР 868 SX OEM» — в диапазоне частот ISM 868 (868,7–869,2) МГц при номинальной выходной мощности до 100 мВт, что позволяет использовать их без получения разрешений органов Госсвязьнадзора.

В заключение отметим, что все радиомодемы линейки «СПЕКТР 868» полностью совместимы между собой и могут работать совместно в пределах одной сети.

Помимо радиомодемов, компания «Ратеев» предлагает широкий ассортимент антенн диапазона 868 МГц для различных применений, а также комплекты «антенна + антенный фидер + модем + крепеж» (рис. 3) — пользователь получает готовую герметизированную конструкцию, которую остается лишь смонтировать на мачте/кронштейне. ■