

Радиомодули ввода/вывода «СПЕКТР» версии 2.

Трансляция по радио состояния «сухих» контактов. Прозрачный радиодлиннитель RS-485



В статье представлены радиомодули «СПЕКТР», разработанные компанией «Ратеос». Эти устройства совмещают в себе функциональность модулей ввода/вывода и радиомодемов, что позволяет строить системы автоматизации только на их основе, без применения другого оборудования.

000 «Ратеос», Зеленоград, г. Москва

Новые радиомодули ввода/вывода компании «Ратеос»

В современном мире высокие технологии играют важную роль во всех сферах, начиная от освоения космоса и заканчивая повседневной жизнью. Они помогают нам автоматизировать процессы, управлять устройствами и обеспечивать безопасность. Одним из таких технологических решений являются радиомодули ввода/вывода, которые позволяют передавать данные и состояния «сухих» контактов между различными устройствами на расстоянии.

Компания «Ратеос», российский разработчик из Зеленограда, представляет новую версию продукта в этой

области: радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 433 IO V2» и его упрощенную версию «СПЕКТР 433 IO V2 Lite» (рис. 1).

От предыдущей версии новые модули ввода/вывода отличаются несколькими особенностями:

- ▶ способность модуля в режиме master опрашивать модуль slave всего за два пакета в эфире;
- ▶ мультиплексирование (ретрансляция) входов одного или нескольких модулей slave на выходы одного или нескольких других модулей slave без использования входов/выходов модуля master;
- ▶ программирование входов на дребезг контактов, режима «защел-

ки» и счетчика или детектора частоты;

- ▶ интегрированный гальванически изолированный интерфейс RS-485;
- ▶ опрос модулей slave по интерфейсу RS-485;
- ▶ наличие интерфейса 1-Wire;
- ▶ шифрование данных по алгоритму AES-128.

«СПЕКТР 433 IO V2» — это, по сути, комбинация модуля ввода/вывода на 4 входа «сухой контакт» и 4 выхода (реле ~240 В, 4 А) с радиомодемом. Радиомодуль понимает команды и запросы в протоколе Modbus, благодаря чему легко встраивается в любые системы управления и сбора данных. Совмещение модуля ввода/вывода и радиомодема уже само по себе позволяет на удаленных объектах устанавливать один радиомодуль «СПЕКТР 433 IO V2» вместо комплекта из двух приборов, что дает экономию в 40–50% на стоимости оборудования.

Но помимо этого, «СПЕКТР 433 IO V2» имеет важную особенность: он способен работать в качестве ведущего устройства как в радиосети, так и по интерфейсу RS-485 с другими «СПЕКТР 433 IO V2», благодаря чему для реализации несложных систем трансляции состояния входов на выходы не потребуется никакого другого оборудования, кроме самих радиомодулей «СПЕКТР 433 IO V2».



а

б

Рис. 1. Новые радиомодули компании «Ратеос»: а – «СПЕКТР 433 IO V2»; б – «СПЕКТР 433 IO V2 Lite»

В типовом варианте построения системы дистанционного управления/оповещения из одного удаленного объекта (до четырех датчиков и четырех исполнительных устройств) и одного пункта управления понадобятся только два радиомодуля «СПЕКТР 433 IO V2», а не комплект из двух радиомодулей, устройства ввода/вывода и программируемого контроллера (master). Замыкание/размыкание входных контактов на удаленном радиомодуле приведет к замыканию/размыканию соответствующих реле в пункте управления, и наоборот, замыкание/размыкание входов в пункте управления приведет к замыканию/размыканию соответствующего реле на удаленных радиомодулях.

Работая в роли мастера (ведущего устройства), «СПЕКТР 433 IO V2» может обслуживать до восьми пассивных (ведомых) радиомодулей или до четырех с индивидуальной индикацией. Построение системы с большим количеством удаленных объектов тоже не составит сложности: радиомодули «СПЕКТР 433 IO V2» можно настроить на разные частоты и создать таким образом несколько групп, разнесенных по частоте.

В радиомодуле имеется изолированный интерфейс RS-485 для параллельной передачи пользовательских данных. Также в устройстве реализован алгоритм шифрования AES-128 при передаче данных в эфир. Доступна удаленная конфигурация и средства диагностики.

Радиомодули работают в ISM-диапазоне частот 433 МГц с выходной мощностью 10 мВт, причем имеется возможность увеличить мощность для компенсации потерь в антенном кабеле до 550 мВт. Дальность связи, обеспечиваемая радиомодулями, в основном зависит от условий местности, а также от характеристик и места установки внешних антенн и может составлять от сотен метров в промышленных помещениях до 7–10 километров (прямая видимость).

Модуль «СПЕКТР 433 IO V2 Lite» работает только в режиме slave. Для построения автономной системы, то есть такой, которая реализована только на модулях «СПЕКТР 433 IO V2 Lite», необходим один полнофункциональный модуль «СПЕКТР 433 IO V2», работающий в режиме master. Например, если необходимо передавать состояние

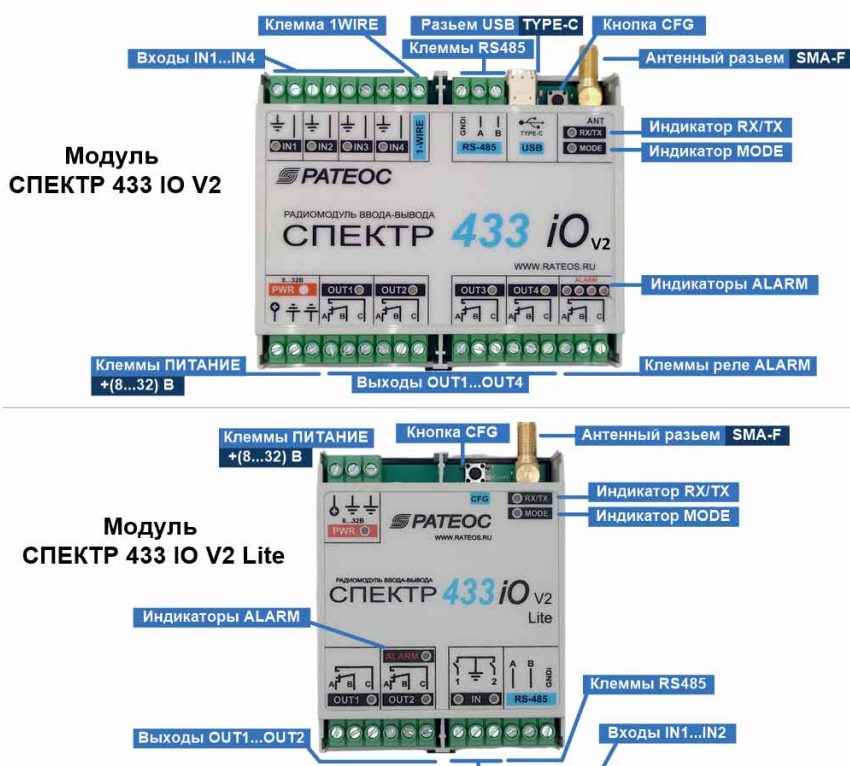


Рис. 2. Входы, выходы и индикация радиомодулей «СПЕКТР 433 IO V2» и «СПЕКТР 433 IO V2 Lite»

двух сухих контактов на два удаленных объекта, то понадобятся два модуля «СПЕКТР 433 IO V2 Lite» и один модуль «СПЕКТР 433 IO V2» (в режиме master).

Конструкция и органы управления

Радиомодули «СПЕКТР 433 IO V2» выпускаются в корпусе шириной 105 мм, «СПЕКТР 433 IO V2 Lite» – 70 мм для монтажа на DIN-рейку. Для подключения внешних устройств используются винтовые клеммы (рис. 2).

В качестве выходов в радиомодулях используются переключающие реле, благодаря чему можно как замыкать, так и размыкать цепи управления исполнительными устройствами в зависимости от требуемой логики управления. Реле обеспечивают коммутацию переменного напряжения до 240 В при нагрузке до 4 А.

Помимо четырех выходов, радиомодуль имеет специальный выход «АВАРИЯ», срабатывающий в случае отсутствия радиосвязи в системе. Если ведомый радиомодуль (slave) не получает запросы или команды от ведущего (master) в течение заданного времени, он считает, что связь нарушена. При этом он устанавливает свои четыре выхода в заранее заданное безопас-

ное состояние (например, чтобы не оставить включенным исполнительное устройство, поскольку при отсутствии связи его не сможет выключить master), а также включает реле «АВАРИЯ», чтобы сигнализировать о проблеме со связью. Если радиомодуль является ведущим (master), при срабатывании выхода «АВАРИЯ» зажигается один из четырех индикаторов, показывающий, с каким именно из четырех удаленных модулей пропала связь.

Для питания радиомодулю требуется внешний источник постоянного тока + (8...32) В мощностью не менее 5 Вт.

Конфигурирование (программирование) радиомодулей производится с помощью персонального компьютера, для подключения к которому радиомодули оснащены разъемом USB. Допускается конфигурирование по порту RS-485i. Радиомодуль «СПЕКТР 433 IO V2» имеет клеммы изолированного интерфейса RS-485i. Такой радиомодуль, помимо функции управления собственными входами/выходами, обеспечивает и функцию полноценного радиомодема – прозрачного радиодлинителя шины RS-485. Благодаря этому к радиомодулю «СПЕКТР 433 IO V2» можно

подключать внешние промышленные устройства автоматизации: модули аналогового ввода/вывода, панели оператора, ПЛК и т. д.

Для контроля работоспособности и удобства диагностики работы радиомодули «СПЕКТР 433 IO V2» оснащены большим количеством светодиодных индикаторов. Отображается состояние всех входов и выходов, активность радиопередатчика, наличие питания, признак командного режима и подключения к шине USB компьютера, признак состояния «АВАРИЯ». Также отображается наличие данных, поступивших по шине RS-485. При этом светодиодные индикаторы расположены непосредственно у соответствующих клемм или разъемов, что делает индикацию удобной и наглядной.

Применение радиомодулей

Необходимость дистанционного управления исполнительными устройствами или отображения состояния датчиков – типовая задача для самых разнообразных систем автоматизированного управления, проектов охранной или пожарной сигнализации. Производители оборудования автоматизации предлагают широкий ассортимент устройств ввода/вывода, предназначенных для решения таких задач. Как правило, эти устройства имеют несколько входов и выходов, а также интерфейс RS-485, по которому с помощью того или иного протокола (например, Modbus) производится управление выходами и опрос состояния входов.

Сами модули ввода/вывода при этом являются пассивными исполнителями. В системе управления или сбора данных должно быть устройство-мастер, которое рассылает по шине RS-485 команды и запросы модулям ввода/вывода, обрабатывает ответы и реагирует на то или иное изменение состояния. В качестве такого мастера может выступать программируемый логический контроллер (ПЛК), пульт или панель управления, компьютер со SCADA-системой и т. д. В случае невозможности или сложности организации проводного соединения устройств по шине RS-485, в качестве радиоудлиателя RS-485 используют «прозрачные» радиомодемы, такие как «СПЕКТР 433 V2».

Таким образом, для типового решения задачи дистанционного бес-

проводного управления несколькими входами и выходами обычно необходимо следующее оборудование:

- ▶ на каждом из удаленных объектов – устройство ввода/вывода и радиомодем;
- ▶ в центре управления – ПЛК (пульт, компьютер) и радиомодем.

В сложных системах управления, когда в расчет берутся показания разнородных датчиков с различными взаимосвязями, применение в качестве мастера универсального ПЛК или SCADA-системы – оправданное и необходимое решение. Но чаще встречаются менее сложные задачи дистанционного управления или оповещения: выключить насос при замыкании датчика уровня, включить сигнализацию при срабатывании того или иного датчика, отобразить лампочками состояние нескольких охранных датчиков на нескольких удаленных объектах и т. д. По сути дела, решение таких задач можно свести к передаче по радиоканалу состояния «сухих» контактов. Очевидно, что использование в подобных случаях универсального программируемого контроллера или панели оператора совместно с устройствами ввода/вывода и радиомодемами становится избыточно сложным и неоправданно дорогим.

Быстро и эффективно решить упомянутые задачи можно с помощью радиомодулей ввода/вывода «СПЕКТР 433 IO V2». Помимо то-

го что их можно использовать как беспроводные модули ввода/вывода с управлением по протоколу Modbus, наличие режима master у радиомодуля позволяет реализовывать несложные системы трансляции состояния входов на выходы без необходимости применения какого-либо другого оборудования, кроме собственно радиомодулей «СПЕКТР 433 IO V2».

Приведем примеры решения с помощью радиомодулей нескольких самых распространенных задач с описанием конкретных параметров конфигурации каждого радиомодуля.

Использование радиомодулей в системах автоматизации

Поскольку радиомодули «СПЕКТР 433 IO V2» и «СПЕКТР 433 IO V2 Lite» являются комбинацией устройства ввода/вывода и прозрачного радиомодема, они легко встраиваются в любые системы автоматизации, где роль мастера играют обычные ПЛК, пульты, компьютеры и т. д. В этом случае общение мастера с радиомодулями осуществляется через прозрачный радиомодем «СПЕКТР 433 V2» на уровне протокола Modbus (рис. 3).

Возможности использования радиомодулей еще более расширяются благодаря наличию интерфейса RS-485 для подключения внешнего промышленного оборудования. На шину RS-485 радиомодуль транслирует без изменений (в прозрачном режи-



Рис. 3. Использование радиомодулей в системах автоматизации



Рис. 4. Одновременная передача данных по RS-485 и трансляция входов между двумя радиомодулями

ме) запросы и команды, полученные от мастера по радио. Таким образом, мастер имеет возможность считывать состояния входов и управлять выходами самого радиомодуля, а кроме того, работать удаленно с другим промышленным оборудованием так, как если бы оно было подключено к мастеру по шине RS-485.

Прозрачная трансляция входов и передача данных по RS-485

Радиомодули имеют последовательный интерфейс RS-485 с поддержкой функции прозрачного радиоудлинителя RS-485. В этом случае радиомодули используются как радиомодемы, обеспечивающие прозрачную передачу данных между внешними устройствами, подключенными к ним по RS-485. Для радиомодулей доступен режим работы, при котором, кроме прозрачной передачи данных по RS-485, обеспечивается также прозрачная трансляция входов одного или нескольких модулей на выходы других модулей.

Пример 1 – одновременная передача данных по RS-485 и трансляция входов между двумя радиомодулями. В случае применения двух радиомодулей достаточно обеспечить трансляцию всех четырех входов одного модуля на все четыре выхода второго, и наоборот. Схема такого решения показана на рис. 4.

Пример 2 – одновременная передача данных по RS-485 и трансляция входов между тремя радиомодулями. Рассмотрим более сложный вариант, когда трансляцию входов на выходы (помимо прозрачной передачи по RS-485) нужно реализовать в системе из 3 радиомодулей. Допустим, нужно:

- ▶ все четыре входа первого модуля транслировать одновременно на все четыре выхода двух других модулей;
- ▶ на выходы OUT1 и OUT2 первого модуля транслировать входы IN1 и IN2 второго модуля;
- ▶ на выходы OUT3 и OUT4 первого модуля транслировать входы IN3 и IN4 второго модуля.

Схема решения показана на рис. 5.

Основные технические характеристики радиомодулей:

- ▶ напряжение питания: +(8...32) В;
- ▶ потребляемая мощность: не более 0,5 Вт (средняя), 3 Вт (режим передачи);
- ▶ диапазон рабочих частот приемопередатчика: 433,075...434,775 МГц;
- ▶ номинальная мощность передатчика: 10 мВт (программируется до 500 мВт);
- ▶ чувствительность приемника: -116 дБм;
- ▶ шаг установки рабочей частоты приемопередатчика: 25 кГц;
- ▶ разъем для внешней антенны: SMA, 50 Ом;
- ▶ телеметрические входы: 4 или 2 (для версии Lite) входа на замыкание («сухой контакт») с общей «землей»;
- ▶ телеметрические выходы: 4 или 2 (для версии Lite) электромагнитных реле на переключение, ~240 В, 4 А;
- ▶ выход «АВАРИЯ», электромагнитное реле на переключение, ~240 В, 4 А;
- ▶ протокол управления входами/выходами: Modbus RTU или ASCII (автоопределение);
- ▶ интерфейс для прозрачной трансляции данных и конфигурации: USB Type-C, RS-485, с гальванической развязкой, 1200...115200 бод.

ООО «Патеос»,
Зеленоград, г. Москва,
тел.: +7 (499) 990-9716,
e-mail: rateos@rateos.ru,
сайт: www.rateos.ru

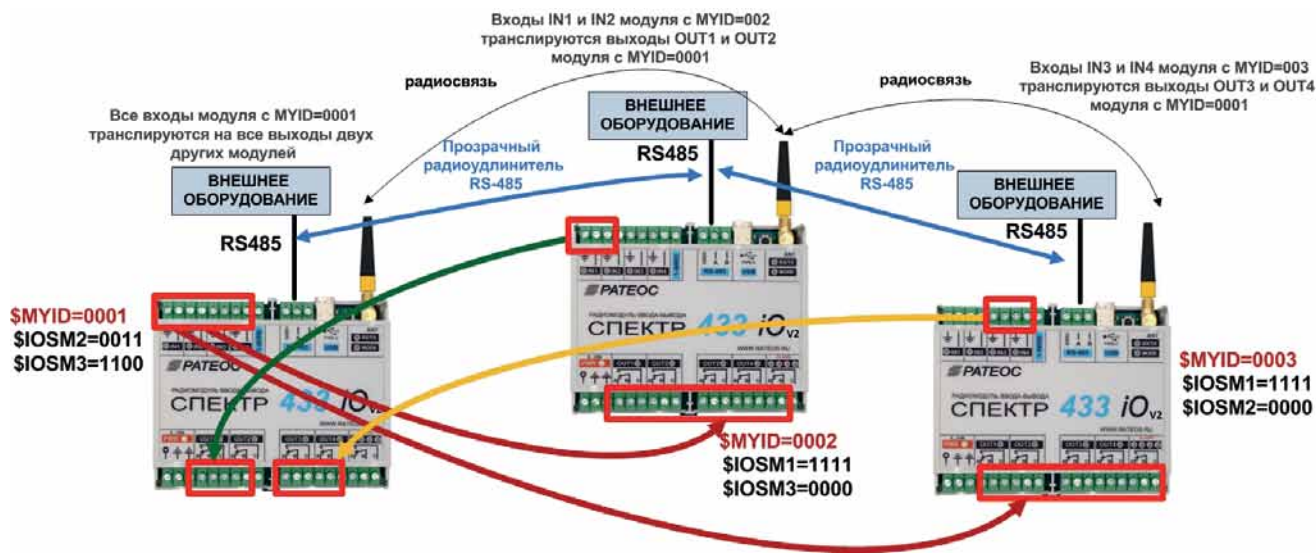


Рис. 5. Одновременная передача данных по RS-485 и трансляция входов между тремя радиомодулями