

Радиомодуль ввода/вывода

СПЕКТР 868 IO LoRa

В статье рассмотрим основные характеристики и особенности применения радиомодуля ввода/вывода СПЕКТР 868 IO LoRa — новой разработки ООО «Ратеос». В отличие от радиомодемов это устройство может само служить мастером в радиосети, включающей те же радиомодули, и не потребует использования дополнительного оборудования.

Сергей Гаманенко
rateos@rateos.ru

Необходимость дистанционного управления исполнительными устройствами или отображения состояния различных датчиков — типовая задача для самых разнообразных систем автоматизированного управления, проектов охранной или пожарной сигнализации. Производители оборудования для автоматизации предлагают широкий ассортимент устройств ввода/вывода, предназначенных для решения таких задач.

Как правило, подобные 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. При этом сами модули ввода/вывода являются пассивными исполнителями — в системе управления или сбора данных должен быть мастер, который рассылает по шине RS-485 или по радиоканалу команды и запросы модулям ввода/вывода, обрабатывает ответы и отображает их в том или ином виде. В качестве такого мастера может выступать программируемый логический контроллер (ПЛК), пульт или панель управления, компьютер со SCADA-системой и т. д.

Таким образом, для типового решения задачи дистанционного беспроводного управления несколькими входами и выходами обычно требуется следующее оборудование: на каждом

из удаленных объектов — модуль ввода/вывода и радиомодем; в центре управления — ПЛК (пульт, компьютер и т. д.) и радиомодем. В случае сложных систем управления, когда в расчет берутся показания разнородных датчиков, связанные между собой различными условиями, применение в качестве мастера универсального ПЛК или SCADA-системы, запрограммированных под конкретное применение, становится оправданным и необходимым. Но часто бывают менее сложные задачи дистанционного управления или оповещения: выключить насос при замыкании датчика уровня, включить сигнализацию при срабатывании того или иного датчика, отобразить лампочками состояния нескольких охранных датчиков на нескольких удаленных объектах и т. д. По сути, решение таких задач можно свести к передаче по радио 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 с точки зрения техники и избыточно дорогим с точки зрения стоимости.

Для быстрого и эффективного решения упомянутых задач ООО «Ратеос» предлагает новинку в семействе радиомодемов СПЕКТР. Это радиомодуль ввода/вывода, использующий технологию LoRa, — СПЕКТР 868 IO LoRa. По сути, СПЕКТР 868 IO LoRa (рис. 1) представляет собой комбинацию модуля ввода/вывода на четыре входа (сухой контакт) и четыре выхода (реле ~240 В, 4 А) и радиомодема, использующего технологию LoRa для достижения высокой чувствительности и превосходной помехозащищенности. Радиомодуль распознает 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 868 IO LoRa вместо комплекта из двух приборов, что приводит к экономии на стоимости оборудования на 40–50%.



Рис. 1. Радиомодуль СПЕКТР 868 IO LoRa

Однако СПЕКТР 868 IO LoRa — это не просто комбинация устройства ввода/вывода и радиомодема: он сам может работать в качестве мастера в радиосети с другими СПЕКТР 868 IO LoRa, благодаря чему в несложных системах не потребуется никакого другого оборудования, кроме самих таких радиомодулей. Соответственно, в простейшем случае системы дистанционного управления/оповещения из одного удаленного объекта (до четырех датчиков и четырех исполнительных устройств) и одного пункта управления теперь понадобится только два радиомодуля СПЕКТР 868 IO LoRa, а не комплект из двух радиомодемов, устройства ввода/вывода и программируемого контроллера (мастера). 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 реле на удаленных радиомодулях. Работая в роли мастера, СПЕКТР 868 IO LoRa может управлять и опрашивать до четырех пассивных радиомодулей, таким образом, сеть с одним мастером может обслуживать до четырех удаленных объектов. Построение системы с большим количеством удаленных объектов также не вызовет затруднений — радиомодули СПЕКТР 868 IO LoRa можно настроить на разные частоты и создать несколько групп по четыре объекта, разнесенных по частоте. Приведем типичные примеры использования радиомодулей СПЕКТР 868 IO LoRa.

Трансляция по радио состояния сухих контактов

Между двумя объектами

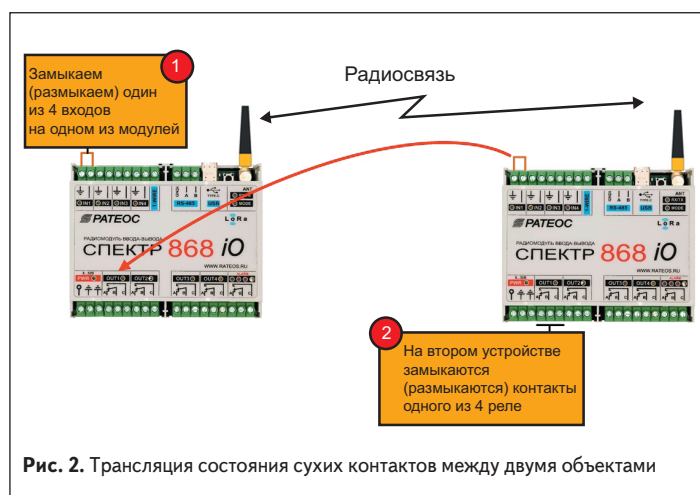
Пожалуй, самый распространенный вариант использования радиомодулей СПЕКТР 868 IO LoRa — так называемая трансляция состояния сухих контактов. Простейшим примером может служить сигнализация о срабатывании тех или иных датчиков на удаленных объектах и/или удаленное включение тех или иных исполнительных устройств. Для решения такой задачи понадобится пара радиомодулей СПЕКТР 868 IO LoRa: один (мастер) — в пункте управления, второй — на удаленном объекте (рис. 2).

Работая мастером, радиомодуль в пункте управления постоянно контролирует состояние своих четырех входов и посылает по радио команды на включение/выключение четырех выходов удаленного радиомодуля в соответствии с состоянием своих входов. Параллельно мастер опрашивает по радио состояние четырех входов удаленного радиомодуля и включает/выключает свои выходы в соответствии с состоянием удаленных входов. Таким образом, с точки зрения пользователя система работает так, что входы одного радиомодуля управляют выходами второго и наоборот. Осталось только подключить к входам модулей нужные контакты датчиков или кнопки, а к выходам — исполнительные устройства, и простая система удаленного управления готова с минимумом затрат и сложностей.

Между четырьмя объектами

Несколько усложним задачу, предположив, что в пункте управления нужна сигнализация о состоянии датчиков на нескольких (до четырех) удаленных объектах. Для ее решения нам понадобится один радиомодуль СПЕКТР 868 IO LoRa в качестве мастера в пункт управления и по одному радиомодулю СПЕКТР 868 IO LoRa на каждый удаленный объект (рис. 3). К входам удаленных радиомодулей подсоединяем датчики на объектах таким образом, чтобы на каждом объекте датчики подключались к разным входам радиомодулей. Например, на первом объекте датчик подключим к входу 1, на втором — к входу 2, а на третьем два датчика подключим к входам 3 и 4. Радиомодуль в пункте управления запрограммируем так, чтобы он не обращал внимания на состояние входов 2, 3 и 4 первого удаленного модуля (там мы используем только первый вход), а также не обращал внимания на состояние входов 1, 3 и 4 второго удаленного радиомодуля и входов 1 и 2 третьего удаленного радиомодуля. В результате замыкание/размыкание входа 1 на первом объекте приведет к замыканию/размыканию выхода 1 в пункте управления. Аналогичным образом вход 2 на втором объекте будет управлять выходом 2 в пункте управления, а входы 3 и 4 на третьем объекте — выходами 3 и 4 в пункте управления.

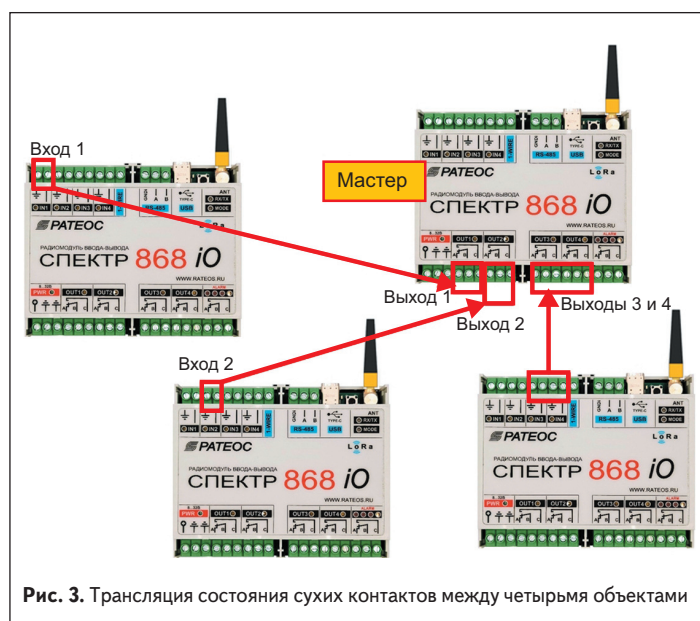
Аналогичным образом решается обратная задача — управление (включение/выключение) исполнительными устройствами на удаленных



объектах из пункта управления. В этом случае к выходам радиомодулей на удаленных объектах подключаются исполнительные устройства, а к входам радиомодуля в пункте управления (работающего в режиме «мастер») — кнопки, тумблеры, выходы датчиков и т. д. Замыкание/размыкание входов мастера будет приводить к включению/выключению соответствующих исполнительных устройств на удаленных объектах. Если требуется оборудовать более четырех удаленных объектов, в пункте управления нужно поставить несколько радиомодулей СПЕКТР 868 IO LoRa в качестве мастеров, каждый из которых будет обслуживать собственные группы удаленных радиомодулей на разных частотах.

Использование радиомодулей в системах автоматизации

Поскольку радиомодули СПЕКТР 868 IO LoRa 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 такой же радиомодуль, работающий как прозрачный на уровне протокола MODBUS. Возможности использования радиомодулей еще больше расширяются благодаря наличию интерфейса RS-485 для подключения внешнего промышленного оборудования. На шину RS-485 радиомодуль транслирует без изменений (в прозрачном режиме) запросы и команды, полученные от мастера по радио. Таким образом, мастер имеет возможность считывать состояния входов и управлять выходами самого радиомодуля, а также работать удаленно с другим промышленным оборудованием, как если бы оно было подключено к мастеру по шине RS-485.



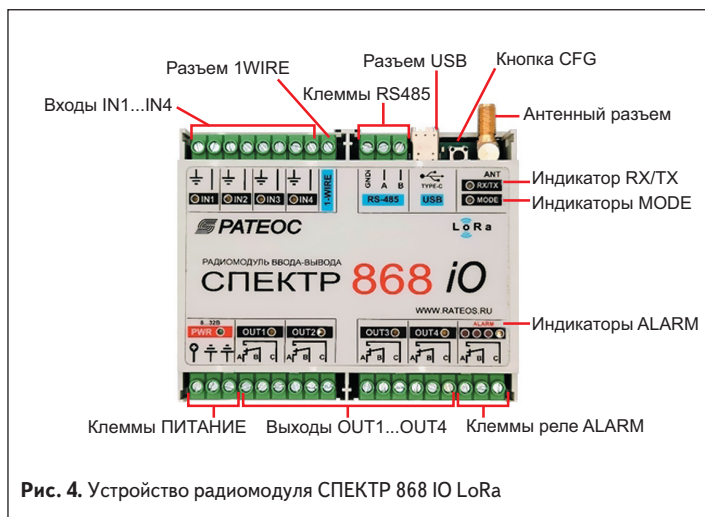


Рис. 4. Устройство радиомодуля СПЕКТР 868 IO LoRa

Конструкция, органы управления и основные возможности

Устройство радиомодуля показано на рис. 4.

Возможности радиомодуля:

- скорость передачи данных в эфире: 980–9300 бит/с;
- шифрование AES-128 как на уровне данных, так и на уровне пакетов;
- широковещательный режим или «точка-точка»;
- помехоустойчивое кодирование;
- дублирование информации внутри пакета;
- ретрансляция;
- удаленное конфигурирование;
- вывод отладочной информации в параллельном режиме;
- конфигурация с помощью текстовых команд.

Возможности модуля ввода/вывода:

1. Входы:
 - дребезг контакта;
 - защелка;
 - частотомер, счетчик.
2. Выходы:
 - прямые, импульсные;
 - интерфейс 1-wire;
 - опрос модулей как по радиоэфиру, так и по RS-485;
 - безопасное состояние выходов, индикация АВАРИИ;
 - мультиплексирование входов на выходы;
 - доступ к модулю по протоколу Modbus.

Основные технические характеристики:

- Напряжение питания: +8...+32 В.
- Потребляемая мощность, не более: 0,5 Вт (средняя), 3 Вт (режим передачи).
- Диапазон рабочих частот приемопередатчика: 868,765–869,140 МГц.
- Номинальная мощность передатчика: 25 мВт (программируется до 350 мВт).
- Чувствительность приемника: -126 дБм при скорости передачи 3125 бит/с.
- Шаг установки рабочей частоты приемопередатчика: 125 кГц.
- Разъем для внешней антенны: SMA, 50 Ом.
- Телеметрические входы: 4 входа на замыкание (сухой контакт) с общей «землей».
- Телеметрические выходы: 4 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 MODBUS ASCII (автоопределение).
- Интерфейс для прозрачной трансляции данных и конфигурации: USB Type-C, RS-485, с гальванической развязкой, 1200–115 200 бод. ■