

# Радиомодуль ввода/вывода СПЕКТР 433 Ю.

## Простое и эффективное решение для трансляции по радио состояния «сухих» контактов



Дистанционное управление и отображение состояния датчиков – типовая задача для самых разнообразных систем автоматизированного управления, проектов охранной или пожарной сигнализации. Для ее быстрого и эффективного решения ООО «Ратеос» предлагает новинку в семействе «Спектр» – радиомодуль ввода/вывода Спектр 433 Ю.

ООО «Ратеос», г. Зеленоград

Фирма «Ратеос» была образована в 1999 году специалистами одного из подразделений НИИ «Научный Центр» (г. Зеленоград). Основными направлениями деятельности компании является разработка и производство оборудования для связи (радиомодемы, удлинители последовательных интерфейсов) и спутниковой навигации (GSM/GPRS/ГЛОНАСС/GPS трекеры). Сегодня ООО «Ратеос» предлагает новинку в семействе радиомодемов «СПЕКТР» – радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 433 Ю».

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, такие 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 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. В случае невозможности или сложности организации проводного соединения устройств по шине RS-485 в системе в качестве радиоудлинителя RS-485 используют «прозрачные» радиомодемы, такие, как «СПЕКТР 433» или их аналоги. Таким образом, для типового решения задачи дистанционного беспроводного 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 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, является оправданным и необходимым. Но зачастую встречаются менее сложные задачи дистанционного управления или оповещения: выключить насос при замыкании датчика уровня, включить сигнализацию при срабатывании того или иного датчика, отобразить лам-

почками 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» – радиомодуль ввода/вывода «СПЕКТР 433 Ю».

«СПЕКТР 433 Ю» – это, по сути, комбинация модуля ввода/вывода на 4 входа («сухой контакт») и 4 выхода (реле ~240 В, 4 А) и радиомодема «СПЕКТР 433», широко применяемого и зарекомендовавшего себя в системах радиуправления.

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 Ю» вместо комплекта из двух приборов, что приводит к экономии на стоимости оборудования на 40...50%. Но «СПЕКТР

433 Ю» – это не просто комбинация устройства ввода/вывода и радиомодема: он сам может работать в качестве «мастера» в радиосети с другими «СПЕКТР 433 Ю», благодаря чему в несложных системах не требуется никакого другого оборудования, кроме самих радиомодулей «СПЕКТР 433 Ю».

Таким образом, 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 433 Ю», 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. Экономия только на стоимости оборудования в таком случае может составить 60...70%.

Работая в роли «мастера», «СПЕКТР 433 Ю» 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 составит сложности – радиомодули «СПЕКТР 433 Ю» можно настроить на разные частоты и создать таким образом несколько групп (до 16) по четыре объекта, разнесенных по частоте. Далее показаны некоторые типовые примеры использования радиомодулей «СПЕКТР 433 Ю».

#### Трансляция по радио состояния «сухих» контактов между двумя объектами

Пожалуй, самый распространенный вариант использования радиомодулей «СПЕКТР 433 Ю» – так называемая «трансляция» состояния «сухих» контактов.

Простейшим примером может служить сигнализация о срабатывании тех или иных датчиков на удаленных объектах и/или уда-

ленное включение тех или иных исполнительных устройств. Для решения такой задачи понадобится пара радиомодулей «СПЕКТР 433 Ю»: один (мастер) – в пункте управления, второй – на удаленном объекте.

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 этому «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 ко входам модулей нужные контакты датчиков или кнопки, а к выходам – исполнительные устройства, и простая система удаленного управления готова с минимумом затрат и сложностей.

#### Трансляция состояния «сухих» контактов между несколькими 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 433 Ю» в качестве «мастера» в пункт управления и по одному радиомодулю «СПЕКТР 433 Ю» на каждый удаленный объект.

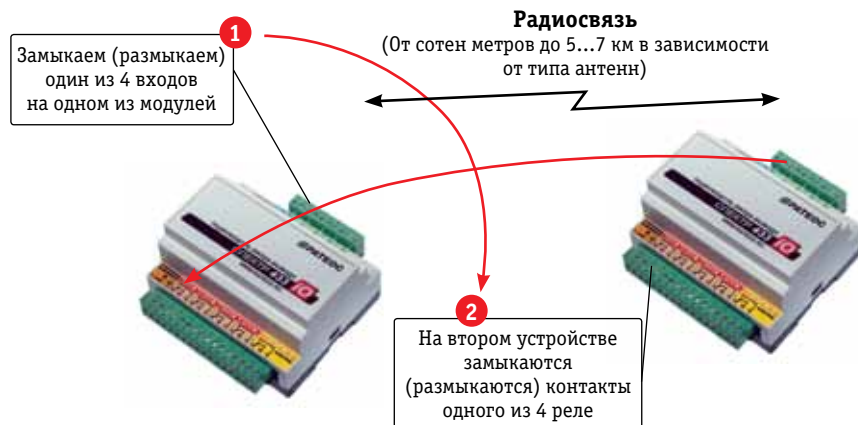
К входам удаленных радиомодулей подключаем датчики на объек-

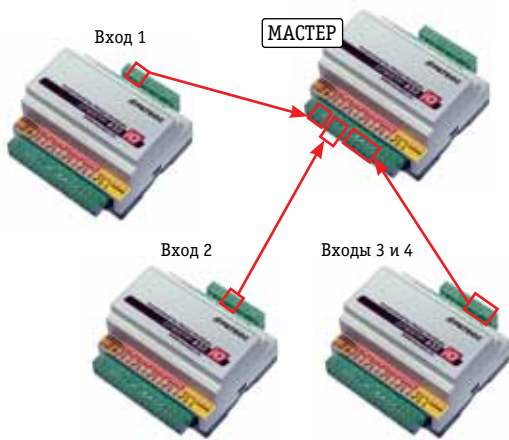
тах таким образом, чтобы на каждом объекте датчики подключались к разным входам радиомодулей. Например, на первом объекте датчик подключим к входу номер 1, на втором – к входу номер 2, а на третьем два датчика подключим к входам номер 3 и 4. Радиомодуль в пункте управления запрограммируем так, чтобы 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) исполнительных устройств 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 433 Ю» в качестве «ма-





стеров», каждый из которых будет обслуживать собственные группы удаленных радиомодулей на разных частотах.

**Использование радиомодулей в системах автоматизации**

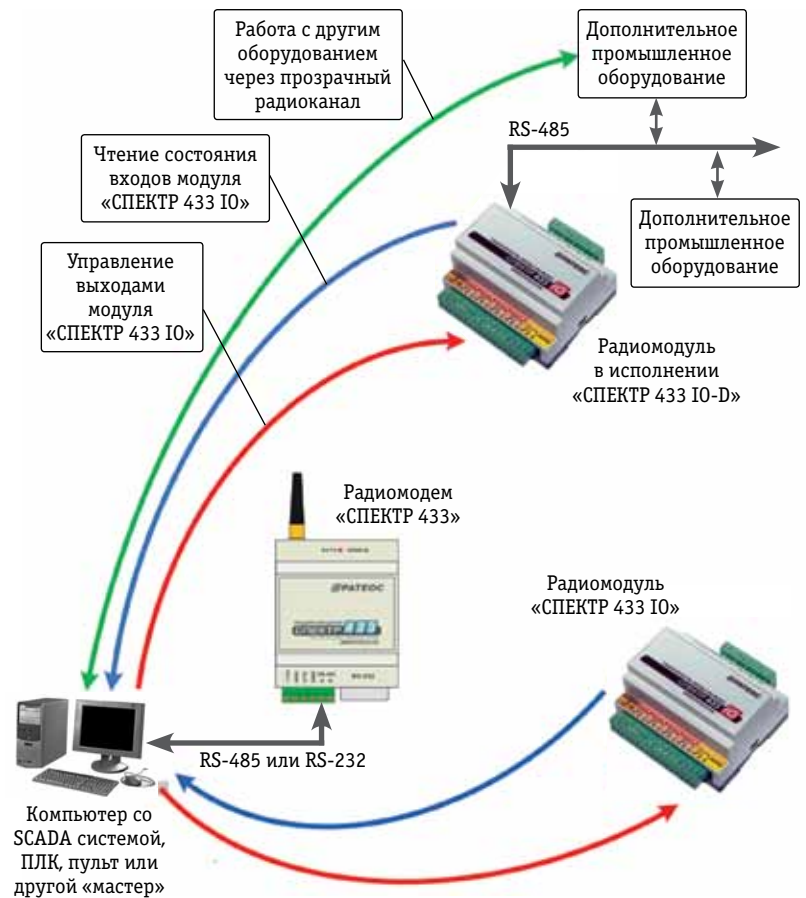
Поскольку радиомодули «СПЕКТР 433 IO» являются, по сути, комбинацией устройства ввода/вывода и прозрачного радиомодема, они легко встраиваются в любые системы автоматизации, где роль «мастера» играют «обычные» ПЛК, пульта, компьютеры и т. д.

В этом случае общение «мастера» с радиомодулями осуществляется через прозрачный радиомодем «СПЕКТР 433» на уровне протокола MODBUS.

Возможности использования радиомодулей еще более расширяются благодаря наличию специального исполнения – «СПЕКТР 433 IO-D», в котором предусмотрен интерфейс 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» получает 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.

**Конструкция и органы управления**

Крепление на стандартную DIN-рейку  
Радиомодули «СПЕКТР 433 IO» выпускаются в корпусе шириной 105 мм для монтажа на DIN-рейку.



**Быстросъемные винтовые клеммы**  
Для подключения внешних устройств используются винтовые клеммы. Клеммы имеют разъемное соединение с радиомодулем, благодаря чему замена модуля становится быстрой и удобной – не нужно отсоединять провода, достаточно просто вынуть клеммы из разъемов и подключить их к новому радиомодулю.

**Мощные выходные реле**  
В качестве выходов в модемах 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.

Перевод выходов в безопасное состояние при пропадании связи

Помимо четырех выходов радиомодуль имеет специальный выход «АВАРИЯ», срабатывающий в случае отсутствия радиосвязи в системе. Если радиомодуль не получает запросы или команды от «мастера»

в течение заданного времени, он считает, что связь нарушена. При этом он устанавливает свои четыре выхода в заранее заданное «безопасное» состояние (например, чтобы не оставить включенным исполнительное устройство, поскольку в отсутствии связи его не сможет выключить «мастер»), а также включает реле «АВАРИЯ», чтобы сигнализировать о проблеме со связью. Если радиомодуль является «мастером», при срабатывании выхода «АВАРИЯ» загорается также один из четырех индикаторов, показывающий, с каким именно из четырех удаленных модулей пропала связь.

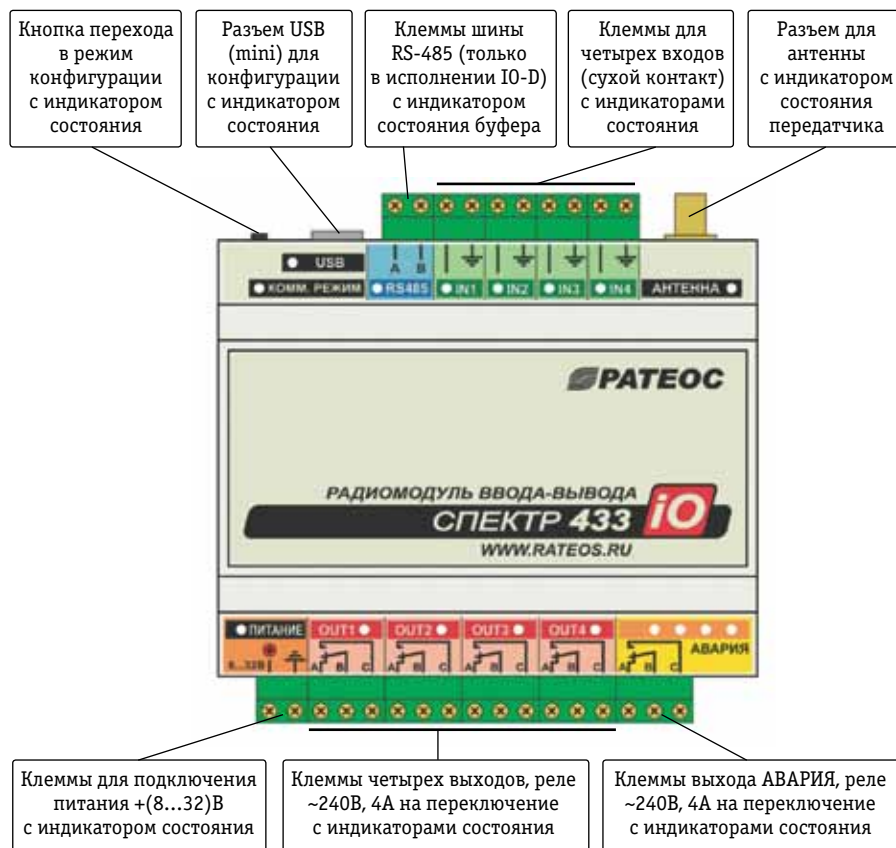
**Широкий диапазон питания**

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

**Большой выбор антенн**

Совместно с радиомодулем можно использовать любые антенны на диапазон 433 МГц с волновым сопротивлением 50 Ом. Для подключения антенны радиомодуль оборудован винтовым ВЧ





разъемом типа SMA. Предлагается широкий ассортимент антенн для различных условий применения, направленных и ненаправленных, малогабаритных и с креплением на мачту. В зависимости от типа антенн и условий местности можно рассчитывать на дальность действия радиомодулей от нескольких сотен метров до 5...7 километров.

#### Конфигурация по шине USB

Конфигурация (программирование радиомодулей) производится с помощью персонального компьютера, для подключения к которому радиомодули оснащены разъемом USB. Перевод радиомодуля в командный режим (режим конфигурации) осуществляется нажатием соответствующей кнопки.

Исполнение с прозрачным радиомодемом – радиоудлинителем RS-485  
 Радиомодуль в исполнении «СПЕКТР 433 IO-D» имеет клеммы

для подключения к шине RS-485. Такой радиомодуль помимо функции управления собственными входами/выходами обеспечива-

ет также и функцию полноценного радиомодема – прозрачного радиоудлинителя шины RS-485. Благодаря этому к радиомодулю «СПЕКТР 433 IO-D» можно подключать внешние промышленные устройства автоматизации – модули аналогового ввода/вывода, панели оператора, ПЛК и т. д.

#### Наглядная светодиодная индикация

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

#### Основные технические характеристики радиомодуля

Напряжение питания:	+ (8...32) В
Потребляемая мощность (не более):	2,5 Вт (средняя), 4 Вт (режим передачи)
Диапазон рабочих частот приемопередатчика:	433...435 МГц
Номинальная мощность передатчика:	10 мВт
Чувствительность приемника:	-110 дБм
Шаг установки рабочей частоты приемопередатчика:	500 Гц
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
Способ подключения внешних устройств:	Винтовые клеммы (провод сечением 0,2...2,5 мм), быстроразъемные.
Протокол управления входами/выходами:	MODBUS RTU или MODBUS ASCII (автоопределение)
Интерфейс для прозрачной трансляции данных:	RS-485, без гальванической развязки, 1 200...115 200 бод, только в исполнении «СПЕКТР 433 IO-D»
Интерфейс для конфигурации:	USB (разъем mini)
Светодиодная индикация:	Состояние входов (4 индикатора) Состояние выходов (4 индикатора) Состояние выхода «АВАРИЯ» (4 индикатора) Наличие питания (1 индикатор) Признак командного режима (1 индикатор) Подключение к шине USB (1 индикатор) Наличие данных в буфере RS-485 (1 индикатор) Режим «ПЕРЕДАЧА» (1 индикатор)

Р. Б. Колотов, начальник лаборатории;  
 С. А. Чубаров, генеральный директор,  
 ООО «Ратееос», г. Зеленоград,  
 тел.: +7 (499) 731-4390, 731-9716,  
 e-mail: rateos@rateos.ru,  
 www.rateos.ru

# Радиомодемы "СПЕКТР"

для систем беспроводного сбора данных и управления

[www.rateos.ru](http://www.rateos.ru)

## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 433



Радиомодем "СПЕКТР 433" – представляет собой функционально и конструктивно законченное устройство для приема/передачи данных по радиоканалу со скоростью 4800, 9600, 19200, 38400 и 76800 бод. Модем работает в диапазоне частот  $(433,92 \pm 0,2\%)$  МГц с выходной мощностью 10 мВт, благодаря чему для его эксплуатации юридическими и физическими лицами не требуется получать разрешения на выделение полосы частот.

## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 9600 GM



Радиомодем «Спектр 9600GM» работает в диапазоне частот (402...469) МГц (с разбивкой на поддиапазоны). Обмен данными в радиозфире осуществляется в полудуплексном режиме со скоростями 4800, 9600, 144000 и 19200 бод при выходной мощности передатчика 0,25 до 3,5 Вт (программируется пользователем). При соответствующем выборе и расположении антенн это достаточно для организации радиосвязи на расстоянии около 10...20 км в условиях прямой видимости и до 5...10 км в городе.

## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР 48 MSK



Радиомодем «Спектр 48MSK» подключается к внешней «голосовой» радиостанции нужного частотного диапазона и мощности и обеспечивает обмен данными по радио в полудуплексном режиме со скоростью 1200, 2400 или 4800 бод. Для подключения к радиостанции используются звуковые вход и выход (сигналы AUDIO\_IN, AUDIO\_OUT) и сигнал электронного переключения режимов «Прием»/«Передача» (PTT), что позволяет использовать модем практически с любыми радиостанциями (в том числе и транковыми).

## РАДИОМОДЕМ СПЕКТР GPRS



Модем предназначен для использования в качестве беспроводного «удлинителя» последовательных портов, построения различных беспроводных систем сбора телеметрических данных с использованием уже установленного проводного оборудования, удаленного управления и т.д. Работая в «прозрачном» режиме, модем легко встраивается в уже построенные системы без необходимости доработки программного обеспечения и оборудования этих систем.