

## РАДИОУПРАВЛЯЕМОЕ МОДУЛЬНОЕ РЕЛЕ

<b>RC Relay</b>	<b>XXXX</b>	<b>XXX</b>	<b>XX</b>
			<b>Питание</b>
			<b>AC</b> ~230В
			<b>DC</b> +12В
			<b>Макс. ток нагрузки</b>
			<b>10А</b>
<b>Радиочастота несущей</b>			
<b>434М</b>		<b>433.99 МГц</b>	
<b>2.4G</b>		<b>2.4499 ГГц</b>	
<b>Тип устройства</b>			

## БРЕЛОК ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

<b>RC Key</b>	<b>XXXX</b>
<b>Радиочастота несущей</b>	
<b>434М</b>	<b>433.99 МГц</b>
<b>2.4G</b>	<b>2.4499 ГГц</b>
<b>Тип устройства</b>	

**Внимание!** На клеммах питания и внутренних элементах изделия присутствует опасное для жизни напряжение. Монтажные работы и техническое обслуживание изделия разрешается выполнять только квалифицированному электротехническому персоналу.

## Руководство по эксплуатации

### 1. Назначение и принцип работы.

Радиоуправляемое модульное реле типа **RC Relay** предназначено для дистанционной коммутации цепей переменного или постоянного тока при помощи брелока управления типа **RC Key**. Изделие работает в ISM частотном диапазоне. Его можно использовать для удаленного управления различными автоматизированными механизмами (шлагбаумы, гаражные ворота и т. п.), системами полива, освещением (уличные фонари), устройствами индикации (светофоры).

Нажатие кнопки брелока дистанционного управления (далее - брелок) запускает процедуру идентификации. Во время нее приемопередатчик брелока отправляет модулю реле (далее - реле) цифровой зашифрованный радиосигнал на частоте несущей. Алгоритм шифрования формирует динамический код брелока, подбор которого невозможен. В случае успешной идентификации брелока, реле изменяет положение своего подвижного контакта в соответствии с активным режимом работы. Брелок получает от реле радиосигнал подтверждения проведенной коммутации и оповещает об этом вспышкой светодиода.

## 2. Технические характеристики.

### Реле

Напряжение питания:  
 - сеть переменного тока, В 187 .. 242  
 Частота сети переменного тока, Гц 50 ± 2,5  
 Потребляемая мощность ( $H_n = \sim 230В$ ), Вт 1  
 Параметры приемопередатчика:  
 - частота несущей, МГц / ГГц 434 / 2,4  
 - выходная мощность, дБм +10 / +1  
 - радиус связи с брелоком, м \*до 300 / 100  
 Количество брелоков пользователей до 63  
 Параметры контактов нагрузки:  
 - тип контакта «сухой контакт»  
 - максимальный ток ( $\cos \theta = 1$ ), А 10  
 - максимальный ток ( $\cos \theta = 0,4$ ), А 5  
 - максимальное напряжение, В AC 240 (DC 24)  
 - кол-во коммутаций без нагрузки не менее  $10^7$   
 - кол-во коммутаций под нагрузкой не менее  $10^5$   
 Диэлектрическая прочность:  
 - между конт. питания и конт. реле, В AC 1000  
 - между открытыми конт. реле, В AC 750  
 Сечение провода клемм, мм<sup>2</sup> не более 2,5  
 Рабочая температура, °C -20 .. +70  
 Габаритные размеры, мм 52x90x66  
 Масса, г не более 130  
 Степень защиты по ГОСТ 14254 IP20  
 Крепление DIN-рейка 35 мм  
 \* - при условии прямой видимости между реле и брелоком, отсутствии радиочастотных помех.

### Брелок

Источник питания литиевая батарея CR2032 3В  
 Период работы батареи, лет \*\*не менее 2  
 Мощность приемопередатчика, дБм +10 / +1  
 Рабочая температура, °C \*\*\*-20 .. +60  
 Габаритные размеры, мм 31,5x61,5x12,8  
 Масса, г не более 20  
 Степень защиты по ГОСТ 14254 IP40  
 Крепление металлическое кольцо 15 мм  
 \*\* - при работе брелока несколько раз в день.  
 \*\*\* - зависит от батареи.

## 3. Комплект поставки\*

1. Реле 1 шт.
  2. Брелок 1 шт.
  3. Джемпер 1 шт.
  4. Руководство по эксплуатации 1 шт.
- \* - может меняться в зависимости от заказа.

## 4. Подключение к питанию и нагрузке.

Для питания реле используется сеть ~230 В.

**Запрещено подключать нагрузку к контактам реле без внешнего предохранителя или автоматического выключателя!**

Значение номинального тока предохранителя (автоматического выключателя) должно быть меньше значения максимального тока контактов

реле.

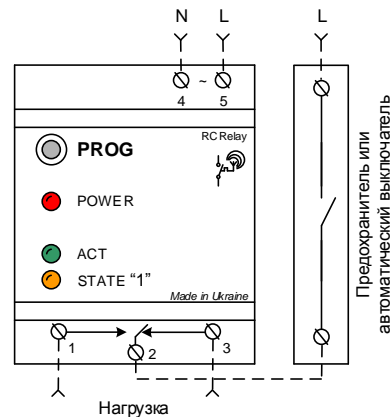


Рис. 1. Схема подключения реле при  $I_n \leq 10А$ .

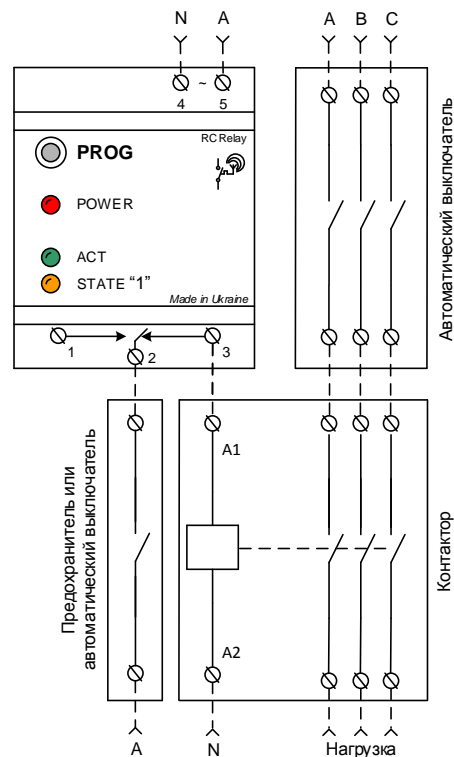


Рис. 2. Схема подключения реле при  $I_n > 10А$ .

## 5. Описание работы с устройством.

### 5.1 Органы индикации и управления.

«PROG» - кнопка программирования режима работы реле, управления положением коммутируемого контакта.

«POWER» - светодиод индикации питания реле.

«ACT» - светодиод индикации приема / передачи радиосигнала в режимах коммутации, индикации выбираемого режима работы.

«STATE 1» - светодиод индикации состояния реле (подвижный контакт «2» замкнут с контактом «1»), индикации режима конфигурации.

## 5.2 Режимы работы.

Реле имеет девять режимов работы (1..5 – режимы коммутации; 6..10 – режимы конфигурации). Принцип изменения режима работы реле основан на подсчете звуковых сигналов встроенного зуммера или вспышек светодиода «ACT». Для выбора требуемого режима необходимо нажать и удерживать кнопку «PROG» до появления нужного по счету звукового (светового) сигнала. Число сигналов оповещения совпадает с числом режимов работы и равно девяти. Период следования сигналов равен 2 секундам. Каждый звуковой (световой) сигнал по счету соответствует номеру режима. Сразу после отпущения кнопки «PROG» выбранный режим становится активным.

При работе любого режима конфигурации, светодиод «STATE 1» мигает с частотой 1,25 Гц.

После выключения питания в памяти реле остается номер последнего активного режима коммутации и состояние подвижного контакта. При подаче питания эти данные используются для начальных установок реле.

**Во время программирования реле рекомендуется отключить цепи нагрузки!**

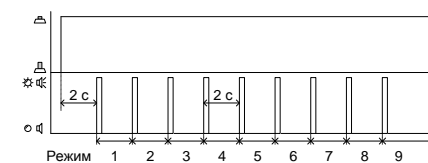


Рис. 3. Диаграмма сигналов реле при изменении режима работы.

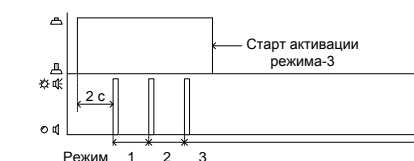


Рис. 4. Диаграмма сигналов реле при выборе режима-3.

**Режим-1.** «Чередование состояний». Каждое нажатие кнопки брелока или кнопки реле «PROG» приводит к изменению состояния реле. Реле сохраняет свое состояние до следующего нажатия кнопки. (Режим активирован производителем по умолчанию).

**Режим-2.** «Состояние 2 на заданное время». Каждое нажатие кнопки брелока или кнопки реле «PROG» приводит к установке реле в состояние 2 на время, значение которого сохранено в памяти. После окончания заданного времени, реле возвращается в состояние 1.

**Режим-3.** «Состояние 1 на заданное время». Каждое нажатие кнопки брелока или кнопки реле «PROG» приводит к установке реле в состояние 1 на время, значение которого сохранено в памяти. После окончания заданного времени, реле возвращается в состояние 2.

**Режим-4.** «Состояние 2». Нажатие кнопки брелока или кнопки реле «PROG» приводит к установке реле в состояние 2. После этого состояния реле не изменяется.

**Режим-5.** «Состояние 1». Нажатие кнопки брелока или кнопки реле «PROG» приводит к установке реле в состояние 1. После этого состояния реле не изменяется.

**Режим-6.** «Программирование времени». После активации этого режима внутренний таймер обнуляется и начинает отсчет времени. Диапазон счета таймера: от 1 секунды до 24 часов, дискретность таймера: 0,1 секунды. Остановка таймера и сохранение его значения в память происходит при следующем нажатии кнопки «PROG» или кнопки брелока. После остановки таймера реле возвращается в режим-1.

**Режим-7.** «Регистрация нового брелока». Каждый брелок имеет уникальный идентификационный код и синхронизирующий счетчик, значение которого увеличивается после нажатия на его кнопку. Чтобы программа реле могла идентифицировать запросы нового брелока, его идентификационный код и значение счетчика должны быть записаны в таблицу памяти реле\*. Для регистрации нового брелока необходимо нажать на его кнопку. Вторая вспышка светодиода брелока подтверждает успешную регистрацию.

При регистрации данные брелоков заносятся последовательно в свободные ячейки таблицы памяти, начиная с первой. Если реле уже имеет в своей таблице памяти 63 зарегистрированных брелока, то следующие процедуры регистрации будут перезаписывать старые данные, начиная с первой ячейки.

Выход из режима выполняется по нажатию кнопки «PROG», реле возвращается в режим-1.

\* - брелоки, поставяемые в комплекте с реле, проходят процедуру регистрации у изготовителя.

**Режим-8.** «Удаление данных брелока». Данные ранее зарегистрированного брелока могут быть удалены из таблицы памяти реле. Для этого

необходимо нажать на кнопку брелока. После этой процедуры брелок не может управлять коммутацией реле до новой регистрации. Удаление данных брелока из ячейки таблицы памяти вызывает смещение оставшихся записанных ячеек (если они есть). В результате этого, освободившаяся ячейка памяти всегда имеет наивысший приоритет для новой записи.

Выход из режима выполняется по нажатию кнопки «PROG», реле возвращается в режим-1.

**Режим-9.** «Удаление базы данных брелоков». После активации этого режима вся таблица с данными о ранее зарегистрированных брелоках очищается.

Выход из режима происходит автоматически, через 3 сек. Реле возвращается в режим-1.

**Режим-10.** «Включение синхронизации». Одно нажатие кнопки брелока включает в реле синхронизацию (по умолчанию отключена). Два или более нажатий - отключают.

Выход из режима выполняется по нажатию кнопки «PROG», реле возвращается в режим-1.

### 5.3 Процедура идентификации брелока.

Идентификация брелока основана на шести факторах:

- криптостойкий алгоритм шифрования;
- секретный ключ;
- уникальный идентификатор брелока ( $2^{24}$ );
- синхронизирующий счетчик брелока ( $2^{32}$ );
- контрольный код счетчика брелока;
- рабочее окно счетчика брелока.

После каждого нажатия кнопки брелока значение его счетчика увеличивается на единицу. Код счетчика и уникальный идентификационный код брелока шифруются с помощью секретного ключа, а затем передаются реле. Процесс передачи индицируется первой вспышкой светодиода брелока.

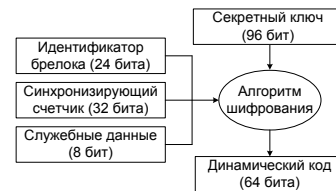


Рис. 5. Формирование кодовой посылки брелока.

В таблице памяти реле хранятся идентификационные коды и контрольные коды счетчиков всех зарегистрированных брелоков. После дешифрации принятого сигнала программа реле находит ту ячейку таблицы, в которой записан полученный идентификационный код брелока. Код синхронизирующего счетчика брелока сравнивается с контрольным кодом

счетчика, записанным в таблицу памяти реле во время предыдущей посылки:

$32bits(code\_count - code\_check) \leq code\_win$   
 $code\_count$  – текущий код синхронизирующего счетчика брелока;  
 $code\_check$  – контрольный код счетчика брелока из предыдущей посылки;  
 $code\_win$  – код рабочего окна счетчика (равен 32).



Рис. 6. Диаграмма синхронизации счетчика брелока с контрольным кодом.

Если разность кодов в 32-х битном слове не превышает значения рабочего окна счетчика, то происходит обновление контрольного кода текущим значением счетчика брелока. Затем выполняется коммутация и передача брелоку радиосигнала подтверждения. Во время получения сигнала подтверждения, светодиод брелока загорается второй раз.



Рис. 7. Диаграмма сигналов брелока.

При значениях синхронизирующего счетчика, выходящих за пределы рабочего окна, брелок не проходит идентификацию и его запросы игнорируются (при условии включенной синхронизации в реле, см. Режим-10). В случае такой рассинхронизации брелока с реле, ему необходимо пройти повторную регистрацию (Режим-7). В течение перерегистрации данные брелока в памяти реле обновятся.

Благодаря сложности алгоритма шифрования, изменение значения синхронизирующего счетчика всего лишь на единицу, приводит к большому изменению в передаваемом коде. Он становится динамическим. Реализованный алгоритм идентификации брелока позволяет исключить практическую возможность «интеллектуального взлома» (подбор кода, считывание и запоминание переданного брелоком радиосигнала для последующего его повторения).

### 5.4 Замена батареи брелока.

Брелок имеет функцию контроля уровня напряжения батареи. Микроконтроллер брелока измеряет напряжение батареи после каждого нажатия на кнопку. При аварийном уровне напряжения батареи, выполнение программы и передача радиосигнала приостанавливается. Брелок сигнализирует об этом мерцанием светодиода в течение 3-х секунд с частотой 4 Гц.

После аварийной сигнализации необходимо снять крышки корпуса брелока, заменить батарею, замкнуть джампером на 2-3 сек. контакты 4-5 на плате брелока (сброс микроконтроллера).

**Запрещено пользоваться брелоком после аварийного сигнала светодиода без замены батареи!**

### 5.5 Замена предохранителя реле.

**Внимание! Замену предохранителя реле разрешается выполнять только квалифицированному электротехническому персоналу.**

Реле имеет плавкий предохранитель по входу питания номиналом 0,1 А 250 В. Предохранитель защищает схему от превышения уровня питающего напряжения, ошибочного подключения источника постоянного напряжения и внутренних замыканий.

Если питание к реле подключено правильно, а светодиод «POWER» не горит, причиной может быть перегоревший внутренний предохранитель. Для его замены необходимо:

- отключить реле от напряжения питания;
- убедиться в отсутствии напряжения на его клеммах;
- открутить четыре винта и снять верхнюю крышку корпуса устройства;
- заменить сгоревший предохранитель;
- установить крышку обратно и закрутить её винтами.

### 6. Гарантийные обязательства.

Гарантийный срок эксплуатации брелока и реле - 12 месяцев от даты продажи. Для гарантийного ремонта необходимо выполнение следующих условий:

- эксплуатация изделий согласно техническим параметрам данного руководства;
  - отсутствие механических повреждений;
  - отсутствие следов постороннего ремонта.
- Гарантии не подлежат: батарея брелока, электромагнитное реле на печатной плате, клеммы.

Дата продажи: \_\_\_\_\_  
 Название организации, подпись и печать продавца: \_\_\_\_\_