

# NM4411

## 4-х канальное

## исполнительное устройство (блок реле)

Разработано в лаборатории «Мастер Кит»

Предлагаемый набор позволит радиолюбителю собрать 4-х канальное исполнительное устройство (блок реле) рассчитанное на работу с 4-мя независимыми нагрузками с максимальными параметрами 6А/277В. Каждый канал поддерживает работу, как на замыкание нагрузки, так и на размыкание. Входы устройства рассчитаны на стандартные TTL уровни сигналов включения/выключения.

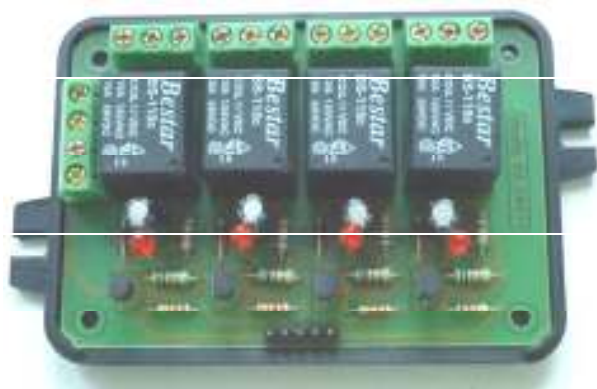


Рис.1 Общий вид устройства

Небольшие размеры, высокие эксплуатационные характеристики, надежность, простота в изготовлении и низкая стоимость делают это устройство очень привлекательным. С помощью предлагаемого набора можно автоматизировать процессы пуска систем вентиляции, освещения, охлаждения, нагревательного оборудования и т.д. Набор, безусловно, будет интересен и полезен для знакомства с основами электроники и получения опыта сборки и настройки устройств.

### Технические характеристики:

Напряжение питания, В	12
Число каналов	4
Ток потребления (все каналы в режиме замыкания), мА	10 • 4 = 40
Напряжение срабатывания одного канала, В	5
Размеры печатной платы, мм	85x58

### Описание работы модуля

Принципиальная электрическая схема приведена на рис 2.

Все четыре канала блока реле выполнены по идентичным схемам. Каждый канал состоит транзисторного ключа VT1...VT4, электромагнитного реле K1...K4, светодиода VD5...VD8. Светодиод VD5...VD8 индицирует срабатывание реле K1...K4. Резисторный делитель в цепи базы транзистора VT1...VT4 обеспечивает привязку напряжения срабатывания устройства к стандартным TTL уровням. В цепь коллектора VT1...VT4, через параллельно соединённые резистор R9...R12 и конденсатор C1...C4, включена обмотка электромагнитного реле K1...K4, контактная группа K1.1...K4.1 которого замыкает / размыкает (в зависимости от точек подключения

нагрузки, а именно точки X8...X11-X12...X15 на замыкание, X8...X11-X16...X19 на размыкание реле соответственно) цепь питания нагрузки. При замыкании электронного ключа VT1...VT4, конденсатор C1...C4, заряжаясь через обмотку реле K1...K4, создаёт импульс тока, достаточный для притяжения якоря этого реле. После заряда конденсатора якорь реле удерживается меньшим током, протекающим через резистор R9...R12, что делает устройство экономичнее с точки зрения потребления тока. Диод VD1...VD4 защищает транзистор VT1...VT4 от импульсного пробоя в момент его закрытия.

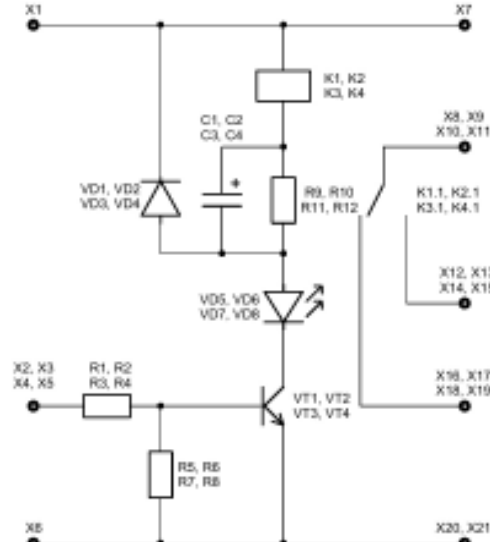


Рис.2 Схема электрическая принципиальная одного канала

Источником управляющих сигналов подключается к точкам X2 (1-ый канал), X3 (2-ой канал), X4 (3-ий канал), X5 (4-ый канал), X6 (земля).

Нагрузки подключаются к точкам X8...X11-X12...X15 на замыкание, X8...X11-X16...X19 на размыкание реле соответственно.

Напряжение питания подается на точки X1, X20, либо X7, X21.

При необходимости коммутации нагрузки с током потребления свыше 6А реле K1...K4 можно заменить более сильноточным (с аналогичными параметрами замыкания первичной обмотки) или использовать реле K1...K4 для включения другого, более мощного.

### Конструкция

Конструктивно блок реле выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита.

Конструкция предусматривает установку платы в стандартный корпус КМ-54Р, для этого зарезервированы монтажные отверстия по краям платы диаметром 3 мм. Плата в корпусе крепится в зажим между крышкой и основанием.

Для удобства подключения питающего напряжения и нагрузки на плате зарезервированы посадочные места под клеммные винтовые зажимы (парные – точки X1, X20; X7, X21; тройной – точки X8, X12, X16; X9, X13, X17; X10, X14, X18; X11, X15, X19).

Подключение источника питания осуществляется либо к точкам X1, X20, либо к X7, X21. Два разъема питания позволяет подключать несколько блоков реле к одному источнику питания “на проход”.

### Общие требования к монтажу и сборке набора

Все радиоэлементы, входящие в комплект набора, устанавливаются на печатной плате методом пайки. Для удобства монтажа на печатной плате показано расположение элементов.

В целях предотвращения отслаивания печатных проводников и перегрева элементов, время пайки каждого контакта не должно превышать 2-3 с. Для работы используйте паяльник мощностью не более 25 Вт с хорошо заточенным жалом. Рекомендуется применять припой марки ПОС61М или аналогичный, а также жидкий неактивный флюс для

радиомонтажных работ (например - 30% раствор канифоли в этиловом спирте).

### Порядок сборки

1. Проверьте комплектность набора согласно перечню элементов (табл.1).
2. Установите все детали согласно рис.3 в следующей последовательности: сначала малогабаритные, а потом все остальные элементы.
3. Промойте плату от остатков флюса этиловым или изопропиловым спиртом.
4. Подключите источник управляющих сигналов, питания и необходимые нагрузки.

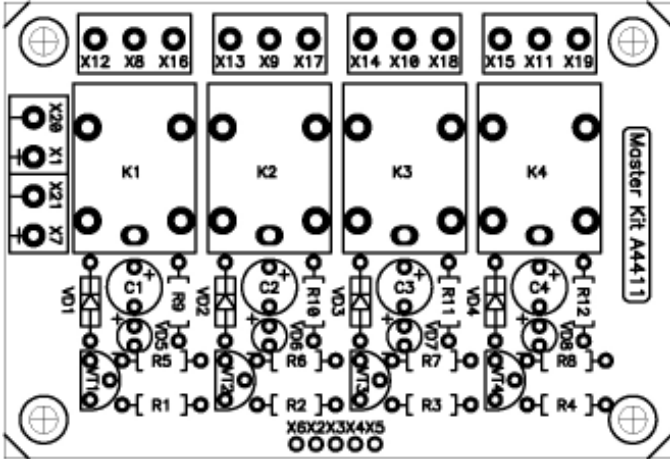


Рис.3 Монтажная схема

### Перечень элементов.

Табл.1

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1...C4	100мкФ/16...25В		4
K1...K4	12V	Реле BS-115	4
R1...R8	1кОм или 1.2кОм	Коричневый, черный, красный (коричневый, красный, красный)	8
R9-R12	390 Ом	Оранжевый, белый, кор-ый (резисторы в коллекторной цепи)	4
VD1...VD4	1N4148	Возможная замена КД522	4
VD5...VD8	LED	Диод светозлучающий, красный Ø3мм	4
VT1...VT4	BC547	Возможная замена BC548	4
	ED500V-2*5	Клеммник 2 контакта	2
	ED500V-3*5	Клеммник 3 контакта	4
	Штыревой разъем PLS	5 контактов	1
	KM-54P	Корпус	1
	A4411	Печатная плата 85x58	1

### Порядок настройки

Правильно собранный блок реле не требует настройки. Однако перед его использованием необходимо проделать несколько операций:

1. Проверьте правильность монтажа.
2. Особенно внимательно проверьте правильность установки полупроводников и электролитических конденсаторов.
5. Внимательно проверьте правильность подключения управляющих сигналов, питания и нагрузки.
3. Подайте напряжение питания.

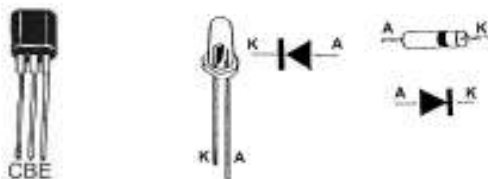


Рис.4 Поколевка элементов

### ЕСЛИ СОБРАННОЕ УСТРОЙСТВО НЕ РАБОТАЕТ:

1. Визуально проверьте собранное устройство на наличие поврежденных компонентов;
2. внимательно проверьте правильность монтажа;
3. проверьте, не возникло ли в процессе пайки замыканий между токоведущими дорожками, при обнаружении, удалите их паяльником или острым ножом;
4. проверьте правильность установки микросхем и перемычек.

### ПАЯЙТЕ ПРАВИЛЬНО!

<p>Паять компоненты необходимо только со стороны контактных площадок</p>	
<p>При пайке, необходимо прогреть не только вывод радиоэлемента, но и контактную площадку</p>	
<p>После прогрева, распределить расплавленный припой равномерно вокруг вывода радиоэлемента на контактной площадке</p>	
<p>Результат правильной и качественной пайки</p>	

### ОШИБКИ ПРИ ПАЙКЕ!

<p>Пример неправильного положения паяльника при пайке (прогрев только вывода компонента)</p>	<p>Не правильная установка жала паяльника</p>
<p>Неполное покрытие припоем контактной площадки и вывода элемента - контакт ненадежный</p> <p><u>Способ устранения:</u> прогреть паяльником контактную площадку и вывод элемента и равномерно распределить припой до полного заполнения</p>	<p>Зазор</p> <p>Выступающий вывод компонента</p>