

## Модуль выходных реле

Практически во всех рассматриваемых в данной работе устройствах для коммутации внешних цепей используют в основном электро-механические реле. В одном из исполнении устройства **БМЦС** предусмотрена установка твердотельного реле, а в устройстве **Бреслер-0107.050** из 10 выходных реле, 8 реле могут быть твердотельными (табл. 4).

В цифровых устройствах центральной сигнализации катушки выходных реле получают питание либо от внутреннего источника питания, либо от сети оперативного питания.

В устройствах сигнализации, где катушки выходных реле подключены к внутреннему источнику питания, время срабатывания реле практически не зависит от напряжения оперативного питания и уровня его пульсаций. Однако следует учитывать, что время срабатывания внешних реле, управляемых контактами выходных реле устройства, всё равно зависит от изменения напряжения оперативного питания.

Известны цифровые устройства центральной сигнализации, в которых питание от внутреннего источника получают как выходные реле, так и все входные ячейки, что делает их менее зависимыми от изменений напряжения оперативного питания [43].

Преимущество применения внутреннего источника питания реле, не имеющего гальванических связей с источниками питания других цепей устройства – большая помехозащищенность выходных цепей, чем при питании реле от источника оперативного напряжения.

Недостаток встроенного источника питания – необходимость увеличения мощности модуля питания, что особенно ощутимо при большом количестве выходных реле.

Использование для питания катушек выходных реле источника оперативного питания хотя и позволяет уменьшить мощность, потребляемую непосредственно терминалом, но требует установки высоковольтных оптронов для управления реле внутри устройства. Кроме этого, при использовании реле с номинальным напряжением, отличающимся от напряжения источника оперативного питания, приходится применять балластные резисторы. Кстати, применение балластных резисторов позволяет уменьшить время срабатывания реле за счет уменьшения постоянной времени  $L/R$  цепи управления.

Время срабатывания выходных реле, обмотки которых получают питание от напряжения оперативного питания, оказывается зависящим от изменения этого напряжения. Поэтому производители таких устройств специально указывают нижнее значение напряжения, при котором время срабатывания выходных реле существенно не изменяется. Как правило, напряжение оперативного питания не должно снижаться ниже 30% от номинального значения.

Одно из главных требований, которому должен отвечать модуль цифрового устройства с выходными реле – отсутствие гальванической связи внутренних цепей устройства с внешними цепями (см. [33], п. 3.8.1.).

При использовании электромеханических и твердотельных реле это требование выполняется достаточно просто, так как электрическая изоляция между контактами и катушкой управления реле выдерживает напряжение от 3 до 5 кВ.

В действующем РД [33] установлены вполне определенные требования к коммутационным характеристикам выходных реле:

- минимальный коммутируемый ток - 0,5 мА при  $U=24В$  (см. рис. 18 и текст к нему);

- коммутация тока не менее 0,1 А при напряжении до 250 В в цепи с постоянной времени 0,02;

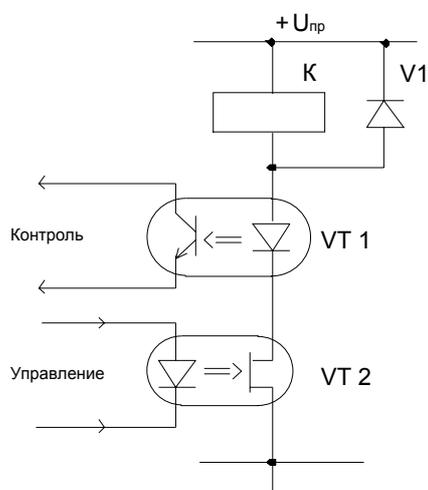
- износостойкость – 10000 циклов.

Современные устройства центральной сигнализации в соответствии с требованием РД [33] обязательно имеют схему непрерывного диагностирования исправности цепи управления электромеханических реле.

Наибольшее распространение получили два способа.

Первый заключается в пропускании через катушку реле импульса тока продолжительностью порядка 1 мс, который не вызывает срабатывания реле из-за большой инерционности его магнитной системы. Но находящийся в цепи управления оптрон  $VT1$  отреагирует на прохождение тестового импульса (рис. 37,а). Недостаток такой схемы проявится тогда, когда длительность тестового импульса превысит время срабатывания реле, что приведёт к ложному срабатыванию проверяемого реле.

а)



б)

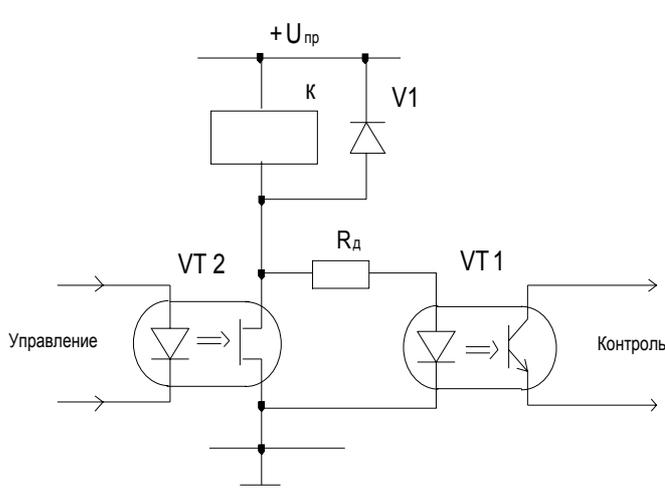
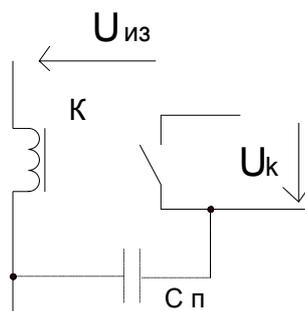


Рис. 37 Способы подачи тестовых сигналов:  
а – последовательный, б - параллельный.

При подаче тестового импульса по схеме, показанной на рис. 37,б через катушку реле протекает ток порядка 0,25 мА, достаточный для срабатывания оптрона  $VT1$ . При срабатывании управляющего оптрона  $VT2$  оптрон  $VT1$  шунтируется, что позволяет одновременно проверить и работу оптрона  $VT2$ .

Ложное срабатывание реле в такой схеме практически невозможно.

Помехозащищенность модуля выходных реле во многом определяется паразитной ёмкостью  $C_{п}$  между катушкой реле  $K$  и цепями контактов (рис. 38).



---

Рис. 38 Паразитная ёмкость между катушкой и цепями контактов реле  
 $U_{из}$  – напряжение вход-выход, выдерживаемое изоляцией,  $C_{п}$  – паразитная ёмкость между контактом и катушкой

Из-за наличия большой паразитной ёмкости  $C_{п}$  (десятки пФ) традиционные схемы управления электромеханическими реле, применявшиеся в полупроводниковых релейных устройствах, в цифровых устройствах не применяют. Для управления реле используются элементы с оптической развязкой, имеющие ёмкость вход-выход менее 1 пФ (см. рис. 37).

Таблица 4. Сравнительные характеристики релейных выходов

Характеристика	БМЦС		Бреслер 0107.05	БЭМП-ЦС	Сириус -ЦС	ТЦС-100
Количество выходов:	8		10	16	16	8
электромеханические реле	8 или 7 <sup>1</sup>	=	10 или 2 <sup>1</sup>	16	16	8
твердотельные реле	=	1 или 0	0...8	=	=	=
Тип контакта реле	8 или 7 прк <sup>2</sup>	=	1 - Р/9 - 3	прк	6 - 3/6 - прк	3- 3/4-прк/1-Р
Напряжение, В, не более:	250	400/280 <sup>3</sup>	250	300/400 <sup>3</sup>	264	250
Коммутируемый ток, А	-/<0,15 <sup>4</sup>	-/<0,12 <sup>5</sup>	0,4/0,2/0,15 <sup>6</sup>	9/0,27 <sup>6</sup>	8/0,15 <sup>7</sup>	0,4/0,2 <sup>6</sup>
Частота коммутации, Гц	=	<10	=	=	=	=
Источник питания	внт <sup>8</sup>	внт	внш <sup>8</sup>	внт	внт	внт
Ток через контакты, А	=	=	8/- <sup>9</sup>	<16/<30 <sup>9</sup>	=	=

<sup>1</sup> Для исполнения с твердотельным реле

<sup>2</sup> Прк – переключающий, Р – размыкающий, З – замыкающий контакты

<sup>3</sup> В числителе – для постоянного тока, в знаменателе – переменного тока (действующее значение)

<sup>4</sup> Постоянная времени L/R= 50 мс при активно-индуктивной нагрузке

<sup>5</sup> При активной нагрузке

<sup>6</sup> при индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R<40 мс при напряжениях 110/220/250 В соответственно

<sup>7</sup> В числителе указан ток замыкания, в знаменателе – размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени I/R=50 мс

<sup>8</sup> внт – внутренний, внш – внешний (оперативное напряжение)

<sup>9</sup> в числителе – длительно, в знаменателе – в течение 4 с при скажности 10%