

ОБЗОР СИГНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ Omron

Сергей Кривандин, специалист проектно-инженерного отдела, ЗАО «КОМПЭЛ»

Приведен краткий обзор сигнальных электромеханических реле производства японской компании Omron, рекомендации по применению и замене реле других производителей. Более подробно рассмотрены популярное реле серии G5V-2 и суперчувствительное сигнальное реле G6H.

О КОМПАНИИ Omron

Японская компания Omron является одним из крупнейших в мире производителей электронных компонентов. История компании насчитывает более 70 лет работы на рынке электроники, ежегодный объем продаж превышает 5,5 млрд. долл. США. Omron продолжает наращивать свой успех, инвестируя значительные средства в научные и опытно-конструкторские разработки на основе новейших современных технологий. Цель этих разработок — предложить клиенту все более миниатюрные, быстрые и эффективные компоненты для различных приложений.

Omron выпускает широкий спектр реле, переключателей, датчиков, разъемов. Использование высококачественной продукции Omron позволяет производителям электронной техники сократить список поставщиков и за счет этого уменьшить конечную стоимость комплектующих. Сеть представительств по всему миру дает возможность клиентам общаться напрямую с высококвалифицированными инженерами Omron и подбирать с их помощью оптимальные компоненты для новых разработок.

Подход компании Omron к обеспечению высокого качества компонентов включает в себя несколько составляющих. Уже в состав команды инженеров-разработчиков нового изделия входит высококвалифицированный специалист по качеству. Контроль качества осуществляется на всех этапах разработки и производства, начиная с контроля качества комплектующих, проверки и коррекции параметров технологического процесса при производстве. Важным этапом является финальный контроль качества перед отгрузкой компонентов потребителю. На этом этапе тестируются физические, механические и электрические параметры и свойства компонентов. Для клиентов компа-

нии Omron это означает сведение к минимуму риска применения некачественных компонентов, а, значит, ускорение выхода конечного продукта на рынок и поддержание высокой репутации в глазах клиентов-потребителей электроники.

ОБЗОР РЕЛЕ Omron

Компания Omron — мировой лидер по продажам реле. Она производит широкую линейку реле, исповедуя инновационный подход при проектировании и изготовлении этих незаметных, но очень необходимых компонентов. Разработчик электроники найдет реле Omron для любых условий эксплуатации и для любой отрасли электроники. Omron выпускает несколько разновидностей реле [1]:

- 1) сигнальные реле для монтажа на печатную плату;
- 2) силовые реле для монтажа на печатную плату;
- 3) высокочастотные реле;
- 4) MOSFET-реле;
- 5) твердотельные реле;
- 6) автомобильные реле;
- 7) реле общего назначения (для промышленной автоматике).

Инженеры компании постоянно работают над увеличением одного из основных параметров реле — нагрузочной способности. При этом Omron стремится сохранять конкурентоспособные цены на свои инновационные изделия.

Силовые реле [1, 2] выпускаются в соответствии с промышленными стандартами, модели с различными конфигурациями контактов коммутируют ток до 30 А. Силовые реле Omron имеют высокий гарантированный ресурс даже при многократных переключениях.

Сигнальными реле Omron считает коммутационные изделия с током нагрузки до 3 А. Линейка сигнальных реле Omron является одной из самых широких.

В высокочастотных реле применена инновационная трехполосковая линия передачи, разработанная для достижения оптимальных высокочастотных характеристик при минимально возможных размерах корпуса.

Автомобильные реле Omron предназначены для применения в автомобильной климатической установке, механизме электрических стеклоподъемников, в приводе центрального замка автомобиля. Автомобильные реле переключают токи до 70 А (встраиваемые версии реле) и до 25 А (модели для монтажа на плату).

Твердотельные реле Omron являются оптимальным выбором для тех приложений, где требуется длительное время жизни, высокая надежность, высокая скорость переключения. Эти реле могут управляться как переменным, так и постоянным напряжением, диапазон переключаемых токов от 1 до 40 А.

Реле общего назначения выпускаются в специальных корпусах, адаптированных для применения в составе систем промышленной автоматике.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ Omron

Несмотря на быстрый прогресс полупроводниковой электроники, развитие полупроводниковых реле и электромеханических реле идет параллельно. Электромеханические реле обладают рядом свойств и особенностей, которые в ряде приложений рассматриваются как преимущества:

- большое число вариантов конфигураций контактов;
- широкий диапазон применения. Электромеханические реле применяются для коммутации нагрузок разной мощности: от маломощных сигнальных цепей до мощных цепей питания;
- устойчивость к перегрузкам и коротким замыканиям;
- низкое сопротивление замкнутого контакта. Оно, как правило, ниже сопротивления открытого р-п-перехода. Даже при коммутации больших нагрузок дополнительные устройства охлаждения не требуются;
- постоянная, не зависящая от коммутируемой нагрузки, мощность управляющей цепи;

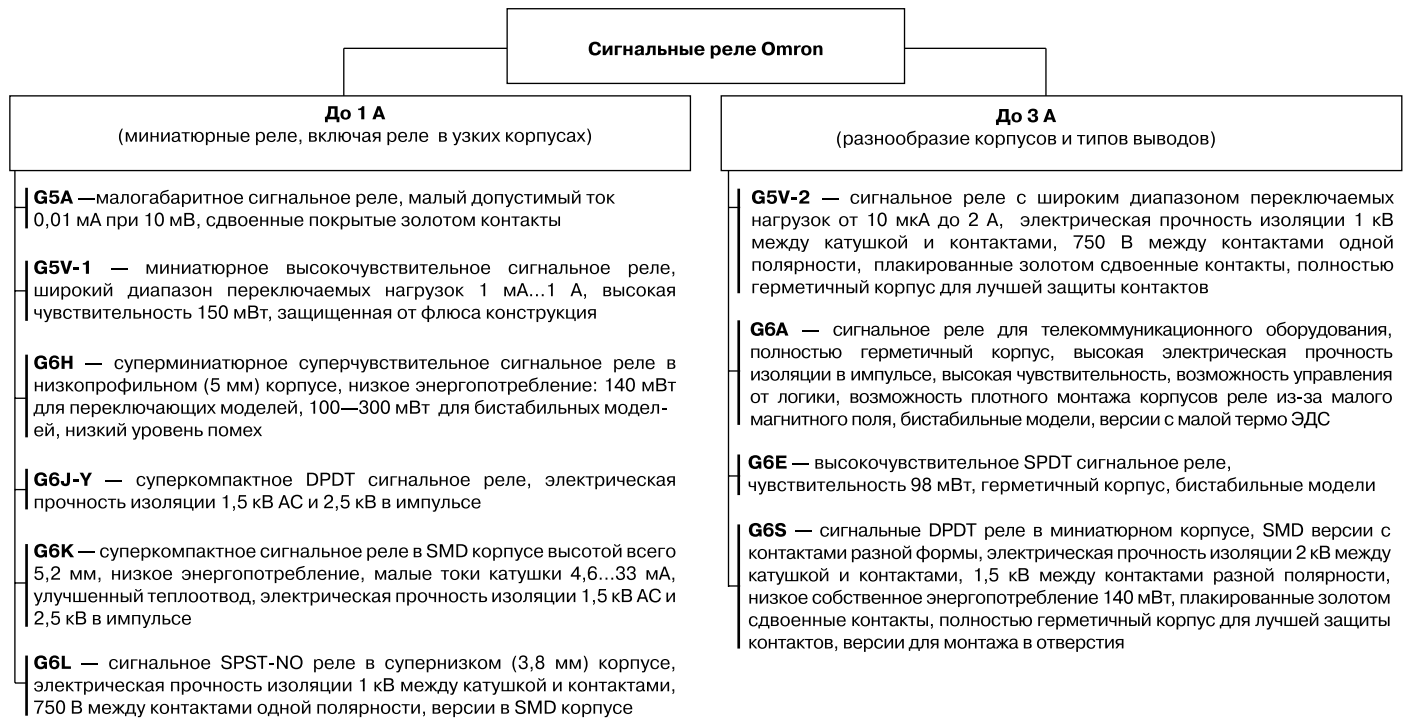


Рис. 1. Классификация сигнальных реле Omron

— меньшая стоимость по сравнению с полупроводниковыми аналогами.

Сигнальные электромеханические реле отличаются от силовых малыми размерами, высоким быстродействием и очень малым сопротивлением контактов, что позволяет коммутировать даже очень слабый сигнал. Эти реле предназначены, в первую очередь, для следующих областей применения [1]:

- телекоммуникационное оборудование;
- базовые станции мобильной и сотовой связи, радиочастотное оборудование;

— испытательная и измерительная техника;

— автомобильная электроника (аудио, CAN);

- медицинские приборы;
- системы безопасности (охранно-пожарная сигнализация, системы оповещения);
- телевизионное, радиовещательное оборудование, видеоаппаратура.

Классификация сигнальных электромеханических реле Omron приведена на рисунке 1. Как выбрать нужное реле из такого многообразия? Вот основные критерии выбора, важность

которых может меняться в зависимости от задачи, решаемой разработчиком:

- габаритные размеры и площадь, занимаемая на печатной плате;
- величина и характеристики нагрузки;
- тип реле;
- условия эксплуатации: электрическая прочность изоляции, время жизни, температура и т.п.;
- соответствие международным стандартам (EN/VDE);
- цена;
- качество.

Инженеры компании Omron дают свои рекомендации по выбору серий реле, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1. Критерии выбора реле и рекомендуемые серии реле Omron

Критерии выбора реле		Рекомендуемые серии реле Omron
Размеры	Экономия объема	G6J-Y, G6S
	Малая высота корпуса	G6K, G6H, G6L
Тип монтажа на печатную плату	Поверхностный монтаж	G6H, G6S, G6K, G6J-Y
	Монтаж в отверстия	Все серии
Энергопотребление управляющей катушки	200 мВт	G6A
	140 мВт	G6H, G6S, G6J-Y
	100 мВт	G6K
Электрическая прочность изоляции (в импульсе)	2000 В переменного тока по EN60950/EN41003	G6S-Y
	2000 В переменного тока	G6S
	1500 В переменного тока	G6K, G6J-Y
	1000 В переменного тока	G6A, G6H
Переключаемый ток	2 А	G6A, G6S
	1 А	G6H, G6K, G6J-Y

ПОПУЛЯРНОЕ СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ СЕРИИ G5V-2

Особенностью сигнальных реле серии G5V-2 является широкий диапазон переключаемых нагрузок от 10 мкА до 2 А.

Серия включает обычные модели и модели с пониженным энергопотреблением по цепи управления. Экономичные версии имеют суффикс H1, энергопотребление составляет 150 мВт у моделей с управляющим напряжением от 3 до 12 В и 200 мВт у моделей с напряжением 24 В.

Контакты реле рассчитаны на максимальный ток 0,5 А при 125 В переменного тока или на ток 2 А при 30 В постоянного тока (1 А при 30 В постоянного тока у экономичных моделей). Контакты выдерживают 100 тыс. цик-

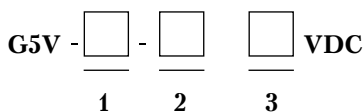
Таблица 2. Основные параметры моделей реле серии G5V-2

Наименование для заказа	Наименование Omron	Напряжение катушки, В пост. тока	Ток катушки, мА
Стандартные модели			
G5V212DC	G5V-2 12DC	12	41,7
G5V224DC	G5V-2 24DC	24	20,8
G5V23DC	G5V-2 3DC	3	166,7
G5V248DC	G5V-2 48DC	48	12
G5V25DC	G5V-2 5DC	5	100
G5V26DC	G5V-2 6DC	6	83,3
G5V29DC	G5V-2 9DC	9	55,6
Модели с высокой чувствительностью			
G5V2H112DC	G5V-2-H1 12DC	12	12,5
G5V2H124DC	G5V-2-H1 24DC	24	8,33
G5V2H13DC	G5V-2-H1 3DC	3	50
G5V2H148DC	G5V-2-H1 48DC	48	6,25
G5V2H15DC	G5V-2-H1 5DC	5	30
G5V2H16DC	G5V-2-H1 6DC	6	25
G5V2H19DC	G5V-2-H1 9DC	9	16,7

лов срабатывания при скорости переключения 1800 переключений в час. Электрическая прочность изоляции составляет 1 кВ между катушкой и контактами и 750 В между контактами одной полярности.

Реле G5V-2 имеет сдвоенные контакты, выполненные из серебра, плакированного золотом. Золотое покрытие контактов широко применяется в сигнальных реле для обеспечения лучшей коммутации, а также для защиты поверхности контакта от коррозии. Преимуществом сдвоенных контактов является меньшее время «дребезга», за счет чего время включения реле с сдвоенными контактами меньше времени включения реле с обычными контактами [3].

Рассмотрим систему обозначений реле серии G5V-2:



где 1 — конфигурация контактов (2 — DPDT); 2 — классификация (H1 — высокая чувствительность); 3 — номинальное напряжение контактов (3, 5, 6, 9, 12, 24 или 48 В постоянного тока).

Основные параметры моделей реле серии G5V-2 приведены в таблице 2.

Реле G5V-2 выполнено в компактном полностью герметичном корпусе с размерами 20,3 × 9,9 × 11,4 мм. Фото внешнего вида, расположение и назначение выводов приведены на рисунке 2. Реле серии G5V-2 компании Omron является полным аналогом популярных реле Fujitsu (Takamisawa) серии RY, реле Nais (Panasonic) серии DS2Y.

МИНИАТЮРНОЕ СУПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОЕ СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ СЕРИИ G6H

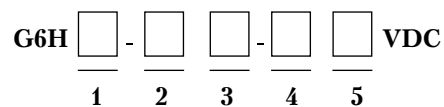
G6H — суперминиатюрное суперчувствительное сигнальное реле с конфигурацией контактов DPDT (2C). В составе серии имеются как моностабильные, так и бистабильные модели. Моностабильные реле выпускаются в двух типах корпусов: для монтажа в отверстия и для монтажа на поверхность. Конструктивной особенностью реле является низкопрофильный корпус высотой всего 5 мм. Реле имеет прекрасные параметры и низкое энергопотребление: 140 мВт для переключающих моделей, 100...300 мВт для бистабильных реле.

Контакты реле рассчитаны на максимальный ток 2 А при 30 В посто-

янного тока, или на ток 0,3 А при 110 В постоянного тока, или на ток 0,5 А при 125 В переменного тока. Контакты выдерживают 200 тыс. циклов срабатывания при скорости переключения 1800 переключений в час. Реле G6H имеет контакты, выполненные из серебра, плакированного золотом, что обеспечивает надежную коммутацию и защищает поверхности контактов от коррозии.

Среди достоинств реле серии G6H — низкий уровень создаваемого магнитного поля, что позволяет располагать корпус реле в непосредственной близости на печатной плате без их взаимного влияния и без ухудшения функционирования цепей.

Рассмотрим систему обозначений реле серии G6H:



где 1 — тип реле («пусто» — моностабильное реле, U — бистабильное реле с одной катушкой, K — бистабильное реле с двумя катушками); 2 — конфигурация контактов (2 — DPDT); 3 — тип монтажа («пусто» — для монтажа в отверстия, F — для поверхностного монтажа); 4 — классификация (U — с ультразвуковой очисткой); 5 — номинальное напряжение контактов (3, 5, 6, 9, 12 или 24 В постоянного тока).

Основные параметры моделей реле серии G6H приведены в таблице 3.

Реле серии G6H выпускаются в компактных герметичных низкопрофильных корпусах с размерами 14,3 × 9,3 × 5,4 мм или 14,3 × 9,3 × 6,6 мм (SMD). Фото внешнего вида, расположение и назначение выводов корпусов для монтажа в отверстия приведены на рисунке 3.

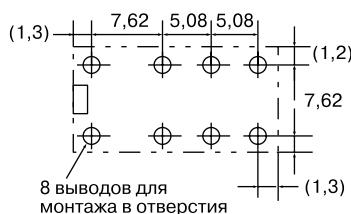
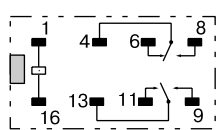
Реле серии G6H компании Omron является полным аналогом популярных реле Nais (Panasonic) серии TQ2, реле Fujitsu серии A (A, AL, AL-D), аналогом реле TYCO серии FP2.

УПРАВЛЕНИЕ БИСТАБИЛЬНЫМИ РЕЛЕ

Протекающий через управляющую катушку ток нагревает катушку, корпус реле и окружающее реле оборудование. Высокая температура окружающей среды сокращает срок службы электромеханического реле. Преимуществом бистабильных реле является импульсный характер работы управляющей цепи: их можно включать и выключать кратковременными импульсами управляющего



а)



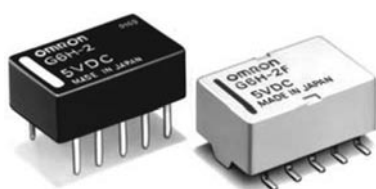
б)

Рис. 2. Конструктивные параметры реле G5V-2:

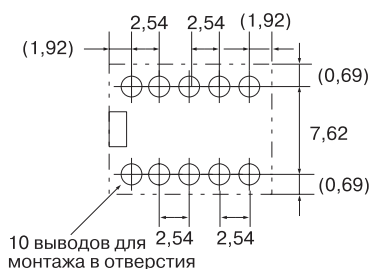
а) — внешний вид, б) — назначение и расположение контактов (вид снизу)

Таблица 3. Основные параметры моделей реле серии G6H

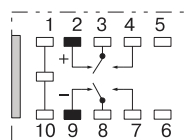
Наименование для заказа	Наименование Omron	Напряжение катушки, В пост. тока	Ток катушки, мА
Моностабильные реле			
G6H212DC	G6H-2-12DC	12	11,7
G6H224DC	G6H-2-24DC	24	8,3
G6H23DC	G6H-2-3DC	3	46,7
G6H25DC	G6H-2-5DC	5	28,1
G6H26DC	G6H-2-6DC	6	23,3
G6H29DC	G6H-2-9DC	9	15,5
Моностабильные реле для поверхностного монтажа			
G6H2F12DC	G6H-2F-12DC	12	11,7
G6H2F24DC	G6H-2F-24DC	24	8,3
G6H2F3DC	G6H-2F-3DC	3	46,7
G6H2F5DC	G6H-2F-5DC	5	28,1
G6H2F6DC	G6H-2F-6DC	6	23,3
G6H2F9DC	G6H-2F-9DC	9	15,5
Бистабильные реле с одной катушкой			
G6HU212DC	G6HU-2-12DC	12	8,3
G6HU224DC	G6HU-2-24DC	24	6,25
G6HU23DC	G6HU-2-3DC	3	33,3
G6HU25DC	G6HU-2-5DC	5	20
G6HU29DC	G6HU-2-9DC	9	11,1
G6HU2DC6	G6HU-2-DC6	6	16,7
Бистабильные реле с двумя катушками			
G6HK212DC	G6HK-2-12DC	12	16,7
G6HK224DC	G6HK-2-24DC	24	12,5
G6HK23DC	G6HK-2-3DC	3	66,7
G6HK25DC	G6HK-2-5DC	5	40
G6HK29DC	G6HK-2-9DC	9	22,2



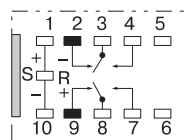
а)



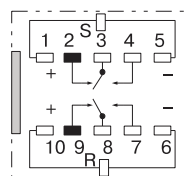
б)



в)



г)



д)

Рис. 3. Конструктивные параметры реле G6H для монтажа в отверстия:

а) – внешний вид, б) – расположение контактов (вид снизу) версий для монтажа в отверстия, в) – назначение контактов моностабильного реле (вид внизу), г) – назначение контактов бистабильного реле с одной катушкой (вид внизу), д) – назначение контактов бистабильного реле с двумя катушками (вид снизу)

Таблица 4. Аналоги реле Omron

American Zettler	TYCO / P&B OEG / Schrack	Hasco	Song Chuan	Nais / Aromat / Panasonic	Fujitsu / Takimisawa	Omron
AZ5/AZ952/AZ954Y		BAS-111/BS-211	842		FBR211	G2E
AZ951/AZ954X	T81	SC-111/SC-211	842A		FBR211N/MZ	G2E
AZ955	TSC/V23111	HBS		HY	SY	G5V-1
AZ822/AZ826/AZ830 AZ832	190/V23105/MT2	CAS-112/CS-212 HAS-112/HAS-212	502/876A	DS2Y DS2YE/ DS-BT	FTR-C2/RA/RV	G5V-2/G6A
AZ940	RE/REL/PCH		892	DK/DSP/PQ	JY	G5B/G5Q/G5S/ G5SB G6B
AZ932/AZ942/AZ942A AZ942H/AZ943/AZ9431	T7C/T7N/LN/LNH ORWH/ PCE/SRUDH SRUJH	KLT	801H/833H/ 812H	JS/JSM	FBR160/CS FBR161/FBR166	G5L/G5LB/ G5LE
AZ8	T73/V23148/ODUH	SSD	843		LZ	G4K
AZ948/AZ9481	PCD	MHR	201	JV		G5C
AZ920						G6M
AZ937/AZ939	PCJ		202	ALD		G5NB
AZ673/AZ692/AZ693 AZ697/ AZ725/AZ732 AZ733/AZ742/ AZ743 AZ755/AZ761/AZ762	OMI/OZ/RP/RT/RKS	PR/HPR	793/894/ 845HN 881/881H	JR/JW	FTR-F4/FTR-H1 FTR-H3/VB/VS/ VSB	G2R/G2RL/ G2RG
AZ2110/AZ2150	T90/T9A	HAT901	832AP/855AP	JTN/JTV	VFD	G8P/G8PT
AZ2100/AZ2120 AZ2270	491/T9A	HAT902	832AWP/855AWP	JTN/JTV	VFD	G8P/G8PT
AZ2280	491/T9A	HAT903	832AW/855AW	JA	VFD	G8P/G8PT
AZ769			891			G4A
AZ756/AZ757			302	ALE		G5J
AZ164/AZ165/AZ166	K10/PTF/PCLH	UJ	SCLA/SCL	HL/HP		LY
AZ164/AZ165/AZ166	KHA/PT/PCL	UJJ	SCLB/SCLD	HC		MY
AZ847/AZ850	FP2	T	702	TQ/TF2	A	G6H
AZ848/AZ851		TL	702F	TQ-SMD		G6H
AZ977/AZ988	VFM/V23074		871	CM		G8HL/G8HN
AZ973/AZ974	VF4/V23184	CAR	792	CB		G8JN
AZ979/AZ980/AZ983 AZ9801/AZ9831	VF7/V23184	CAR/CART	896H/897			G8JR
AZ989			103			G8N/G8ND

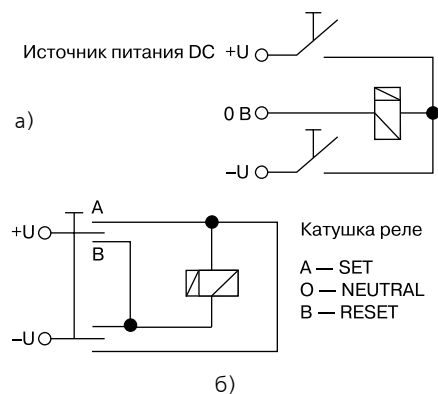


Рис. 4. Схемы управления бистабильным реле с одной катушкой [3]:

а) — две кнопки и двуполярный источник питания; б) — двухпозиционный переключатель

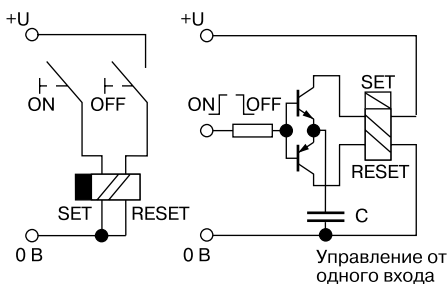


Рис. 5. Схемы управления бистабильным реле с двумя катушками [3]

напряжения или тока, подаваемого на управляющую катушку.

В промежутке между подачей импульсов управления ток через катушку не течет, нагрева нет, поэтому бистабильное реле может надежно работать при более высокой температуре окружающей среды, чем нейтральное реле. Бистабильные реле используются в коммутаторах сигналов и силовых цепей, где возможно либо пропадание питания, либо аварийные отключения управляющих сигналов.

На рисунке 4 приведены схемы управления бистабильным реле. При использовании трехпозиционного ключа катушка реле будет обесточена при центральном положении ключа, что может быть важно в ряде приложений.

Управление бистабильными реле с двумя катушками проще, чем реле с одной катушкой. Возможные схемы приведены на рисунке 5. Следует строго соблюдать полярность управляющих сигналов на катушках во избежание неправильного функционирования реле или его отказа.

Сигнальные реле выпускаются многими хорошо известными компаниями, для удобства разработчиков приводим таблицу аналогов реле Omron (см. табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высококачественные сигнальные реле Omron перекрывают потребности практически любого приложения и позволяют выбрать оптимальное решение, исходя из типа и размеров корпуса, типа контактов, напряжения управляющей катушки, электрической прочности изоляции, нагрузочной способности и т.п. Надеемся, что представленный материал, ориентированный на разработчиков и производителей электронной техники, а также менеджеров по снабжению, поможет им в повседневной работе.

По вопросам поставки, получения технической информации обращайтесь к официальному дистрибьютору компании Omron — компании КОМПЭЛ (www.compel.ru) по телефонам (495) 995-0901, (812) 327-9404, или по электронной почте omron@compel.ru

ЛИТЕРАТУРА

1. www.omron.com
2. Обзор силовых электро-механических реле Omron // Новости электроники. — 2006. — №16.
3. Мощные электромагнитные реле. — СПб, 2001.