

Проверено временем: надежные индустриальные реле компании Omron

Владимир РЕНТЮК
rvk.modul@gmail.com

В статье рассматриваются хорошо зарекомендовавшие себя в области промышленной автоматики электромеханические реле индустриального назначения компании Omron.

Всем известно, что разработчикам всегда хочется использовать что-то новое, а вот инженеры, занятые эксплуатацией и обслуживанием техники, как правило, более консервативны. Первые чаще склонны к риску и вполне естественно стремятся достичь новых возможностей, которые открываются с более совершенной элементной базой. Это справедливо и правильно, поскольку в противном случае техника в своем развитии так и топталась бы на месте и мы до сих пор применяли бы проверенные временем радиолампы 6П3С или транзисторы типа П4. Задача же вторых — обеспечить прогнозируемую работу оборудования и иметь гарантии, что использованные в нем компоненты надежны и будут доступны до времени морального износа оборудования, подчас достаточно дорогого, чтобы его менять просто в угоду модным тенденциям. Однако есть такие сферы, где интересы разработчиков и эксплуатационников совпадают. Это касается тех областей техники, где на первый план выходят проблемы обеспечения не просто абстрактной, пусть и высокой, надежности, но и точности прогнозирования безотказной, а главное, безопасной работы оборудования. Тут особое значение имеет принцип разумной достаточности.

Молодой инженер, взглянув на платы автоматики, например, в оборудовании космических летательных аппаратов или АЭС, может испытать интеллектуальный шок, когда увидит там элементную базу чуть ли не конца 1960-х. А причина кроется в том, что эти платы испытаны временем и их поведение при эксплуатации досконально изучено, благодаря чему разработаны соответствующие регламенты по обслуживанию оборудования. Это, хоть и в меньшей степени, касается и оборудования ряда предприятий.

Почему мы начали разговор о какой-то особенной надежности, ведь надежность «старых» компонентов может быть невысокой? Согласен, но надежность «старых» компонентов точно прогнозируется, а зачастую именно она и оказывается решающим фак-

тором. Все спецификации радио-, электронных и электромеханических компонентов содержат данные по времени безотказной работы (англ. MTBF — mean time between failures; буквально: среднее время между отказами). Однако эти цифры — как правило, весьма внушительные — являются результатом расчетов и допущений. У изготовителей часто нет времени для проведения длительных испытаний больших партий новых изделий, их задача — быстрее и с меньшими затратами вывести новые изделия на рынок, опередив дышащих в спину конкурентов. Реальную надежность дает только практика использования. Для этого даже введен специальный термин — «показанная надежность» (в принятой англоязычной терминологии — demonstrated MTBF), то есть та же наработка на отказ, но рассчитанная уже статистическими методами по результатам действительно выявленных отказов в условиях реальной эксплуатации [1].

Все сказанное относится к такому специфическому и неизбежному компоненту промышленного оборудования, как электромеханические реле. Несмотря на развитие полупроводниковой силовой коммутационной электроники, данные изделия еще долгое время не утратят своей актуальности. Особенно это касается малогабаритных реле, которые могут коммутировать достаточно высокие значения токов и выдерживать при этом довольно большое количество коммутаций. Достоинствами электромеханических реле являются простота управления, высокая стойкость к внешним воздействиям (как климатическим, так и механическим и радиационным); их легко интегрировать в конечные изделия, а при соответствующей конструкции — менять. Но для того, чтобы гарантировать себе — и как разработчику, и как эксплуатационнику, и как инженеру, занятому в обслуживании оборудования, — спокойную жизнь, необходимо на 100% быть уверенным в производителе этих важных компонентов. А именно в том, что их налаженное, даже можно сказать отлаженное,

производство обеспечит не только некий приемлемый уровень общей надежности, но и повторяемость параметров и минимальную дисперсию отклонений, причем это касается как электрических параметров изделия, так и его механических характеристик в части количества срабатываний при подключенной и отключенной нагрузке. В конечном итоге это и определит надежность работы уже вашего оборудования, да и функционирование вашего производства в целом. Как результат — минимизируются внеплановые простои и убытки из-за недопустимых отклонений в технологических процессах.

Одним из таких проверенных и надежных поставщиков является компания Omron Corporation Electronic (Япония). Эта компания, безусловно, один из гигантов мировой индустрии. Ее офисы, исследовательские лаборатории и производственные мощности расположены в 35 странах, а головные офисы находятся в крупнейших центрах электронной промышленности мира: в Японии, Сингапуре, Гонконге, Амстердаме и Чикаго. Европейских потребителей обслуживает компания Omron Electronic Components Europe BV [2], представительство которой есть и в Российской Федерации.

Специалистам в области электротехники и электроники компания Omron известна как разработчик и поставщик самых разнообразных реле, в частности для промышленного и ИТ-оборудования, автоматизации и энергетики. Основа политики компании Omron — традиционно высокое качество и надежность, а также инновационный подход. Именно это позволяет ей выпускать и поставлять на мировой рынок прекрасно зарекомендовавшие себя в среде разработчиков и изготовителей самой разнообразной электроники высоконадежные механические реле (один пример из области инновационных разработок компании был рассмотрен ранее в публикации [3]).

Что же может предложить компания Omron разработчикам нового оборудования,



Рис. 1. Основные области применения и рекомендуемые для них типы промышленных реле компании Omron



Рис. 2. Дополнительные области применения промышленных реле компании Omron

Таблица 1. Рекомендуемые основные типы промышленных реле компании Omron, типовые характеристики

Серия	G6RL	G6DS	G2RL	G5RL	G2R	G6B	G6C
Конструкция (только как пример исполнения)							
Внешние размеры, мм	28,5×10×12,3	20,3×5,08×12,5	29×12,7×15,7	29×12,7×15,7	29×13×25,5	20×10×10	20×15×10
Монтаж	на плату				на плату, винты, терминалы	на плату, панелька	
Ток контактов, А max	10	5	12/16	16	5/8/10/16	5 / 8	10 / 8
Коммутируемое напряжение, В max (AC)	250	250	440	250	380	380	380
Коммутируемое напряжение, В max (DC)	30	30	300	24	125	125	125
Нагрузка (AC)*	8 А/250 В	5 А/250 В	12 А/250 В 16 А/250 В	16 А/250 В	5/8/10/16 А — 250 В	5 А/250 В 8 А/250 В	10 А/250 В 8 А/250 В
Нагрузка (DC)*	5 А/30 В	5 А/30 В	12 А/24 В 16 А/24 В	16 А/24 В	5/8/10/16 А — 30 В	5 А/30 В 8 А/30 В	10 А/30 В 8 А/30 В
Сопротивление контактов, мОм	100				30/50	30	
Долговечность, срабатываний (тип.) без нагрузки/под нагрузкой	10 млн./50 тыс.	20 млн./100 тыс.	20 млн./50 тыс.	10 млн./50 тыс.	20 млн./100 тыс.	50 млн./100 тыс.	50 млн./100 тыс.
Напряжение обмотки, В	3/5/6/12/24/48 (DC)	5/12/24 (DC)	5/12/24/48 (DC)	5/12/24/48 (DC) 24/100/120/240 (AC)	5/12/24/48 (DC) 24/110/230 (AC) Есть вариант с защелкой	5/12/24 (DC)	3/5/12/24 (DC) Есть вариант с защелкой
Мощность обмотки, мВт	220/240 для 48 В	180/120	400/430/250	400/600/750/840	См. спецификацию	200	200
Время срабатывания, мс	10	10	15	15	15	10	10
Время отпускания, мс	5	5	5	5/15/20	5/10	10	10
Контакты	SPDT/SPST-NO	SPST-NO	SPDT/SPST-NO/ SPDT/DPST-NO	SPST-NO/SPDT/ SPST/SPDT	SPDT/SPST-NO/ SPST-NO/DPDT/DPST-NO	SPST-NO/DPST-NC/ PST-NO + SPST-NC/PST-NO	SPST-NO/ SPST-NO + SPST-NC
Рабочая температура окружающей среды, °С	-40...+85		-40...+70 (+85)		-25...+70		

Примечание. * При активной нагрузке.





а также инженерам, связанным с его ремонтом и эксплуатацией, в рамках темы данной статьи? Поскольку номенклатура реле компании Omron весьма обширна и разнообразна, то в качестве примера рассмотрим серии миниатюрных электромеханических реле промышленного назначения G6RL, G6DS, G2RL/G5RL, G2R, G6B и G6C, а также столь популярные в промышленной сфере реле, как G6M, G5Q, G8P и G6RN. Устройства перечисленных серий доступны в разных вариантах конструктивного исполнения, с различными значениями коммутируемых токов и напряжений, имеются также исполнения, отличающиеся по управлению и организации структуры коммутирующих контактов. Реле предназначены для самого широкого спектра применений, выпускаются в течение нескольких лет и, следовательно, имеют

хорошо отлаженную технологию изготовления. Именно поэтому они могут быть рекомендованы для таких критически важных приложений, как промышленное оборудование, средства измерений и автоматизация. Если рассматривать области применения реле, представляющих интерес в рамках настоящей статьи, то можно выделить следующие области их применения, которые для простоты восприятия проиллюстрированы на рис. 1 и 2.

Основные характеристики базовых модификаций рассматриваемых реле, позволяющие сориентироваться в представленной номенклатуре, представлены в таблицах 1 и 2. В качестве своеобразного бонуса на рис. 3 приведена расшифровка обозначения систем коммутации, принятая для электромеханических реле (указано их «холодное» состояние).

Естественно, область распространения данных устройств не ограничивается лишь промышленным оборудованием. Ввиду взвешенной ценовой политики эти реле находят применение и в бытовой технике. Еще раз обратим внимание на то, что все серии рассматриваемых реле обеспечивают высокую гибкость в части их применения. Это касается приведенных в таблицах конфигураций контактов и вариантов управления их обмотками. Но немаловажную роль играет и широкий выбор покрытий их контактов. Разработчики могут выбрать реле с разными вариантами покрытия на основе чистого серебра и его сплава (AgSnIn, AgNi, AgSnO₂), имеют версии и с позолоченными контактами, которые расширяют диапазон коммутируемых токов от десятков микроампер до ампер. В части исполнения корпусов реле рассматри-

Таблица 2. Рекомендуемые дополнительные типы промышленных реле компании Omron, типовые характеристики

Серия	G6M	G5Q	G8P	G6RN
Конструкция (только как пример исполнения)				
Внешние размеры, мм	20,3×5,08×17,7	20,3×10,3×15,8	см. спецификацию	28,5×20×15
Монтаж	на плату	на плату	на плату, терминалы	на плату
Ток контактов, А max	5	10	3	8
Коммутируемое напряжение, В max (AC)	270		250	
Коммутируемое напряжение, В max (DC)	125	30	28	30
Нагрузка (AC)*	3 А/250 В	10 А/250 В	30 А/250 В	8 А/250 В
Нагрузка (DC)*	3 А/30 В	5 А/30 В	20 А/28 В	5 А/30 В
Сопротивление контактов, мОм	100			Нет данных
Долговечность, срабатываний (тип.) без нагрузки/под нагрузкой	20 млн./100 тыс.	10 млн./100 тыс.		10 млн./50 тыс.
Напряжение обмотки, В (DC)	5/12/24	5/12/24	5/12/24/48/110	5/12/24
Мощность обмотки, мВт	120	200/400	1000	220
Время срабатывания, мс	10		15	
Время отпускания, мс	5		10	
Контакты	SPST-NO		SPDT/SPST-NO	
Рабочая температура окружающей среды, °C	-40...+85		-55...+105	

Примечание. * При активной нагрузке.

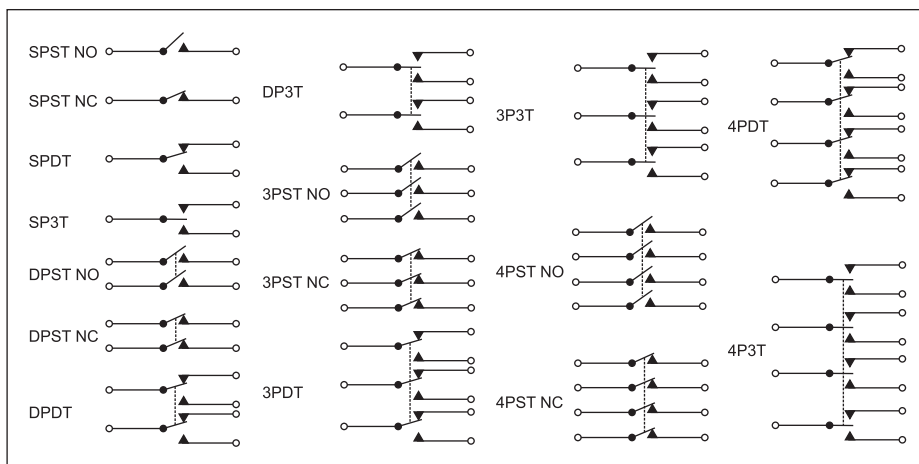


Рис. 3. Конфигурация контактов реле

ваемых серий предлагаются варианты с разной степенью герметизации (негерметичные RTI, брызгозащищенные RTII и полностью герметичные RTIII). Кроме того, можно сделать выбор по вариантам крепления и подключения. Также доступны варианты исполнения, допускающие ультразвуковую мойку,

что немаловажно в условиях серийного производства. Варианты корпусирования одной из серий рассматриваемых реле, а именно G2R [5], которая по праву считается бестселлером компании Omron, представлены на рис. 4.

Серия реле G2R содержит 38 только отдельных прямых конструктивных модификаций,

не считая вариантов исполнения реле в части управления и покрытия контактов. Если же рассматривать всю серию, вариантов для выбора окажется более ста. То же самое в большей или меньшей степени касается и реле всех серий, упомянутых в настоящей статье. В составе ряда представленных серий есть реле с коммутацией напряжения переменного тока, реле, допускающие коммутацию с нагрузкой непосредственно на выпрямитель, реле с защелкой, реле с задержкой отключения до 200 мс. Все реле компании Omron имеют сертификаты соответствия требованиям безопасности и в рамках представленных серий отвечают регламентам стандартов UL, CSA, EN (VDE), SEV, SEMKO, IEC (TUV) и IEC (EN) и, естественно, директиве RoHS. Рассмотренные реле нормируются по дугостойкости (СТП), пробивным напряжениям и по классу изоляции. Для облегчения интегрирования реле в различные устройства компания Omron предлагает и разнообразие аксессуаров. Более подробная информация по данным реле доступна на сайте компании Omron [2], по гиперссылкам в разделе Industrial руководства по их применению в [4], через службу технической поддержки компании или через авторизованных дилеров.

В заключение хотелось бы напомнить, что, кроме выбора изготовителя нужного вам компонента, необходимо не забывать и о важности выбора его надежного непосредственного поставщика; для этой цели рекомендуется пользоваться услугами исключительно авторизованных дилеров компании Omron. Помните, скупой платит дважды!

Литература

1. Рентюк В. Вопросы надежности для DC/DC-преобразователей. Часть 2 // Компоненты и технологии. 2015. № 12.
2. www.components.omron.eu
3. Рентюк В. Новая серия силовых малогабаритных реле постоянного напряжения компании Omron // Силовая электроника. 2015. № 1.
4. A Guide to Application using OMRON Components and Technologies. Application Guide 2015. www.omron.com/ecb/appli/app04-1.html
5. G2R PCB Power Relay. OMRON Corporation Electronic and Mechanical Components Company. www.omron.com/ecb/products/pdf/en-g2r.pdf

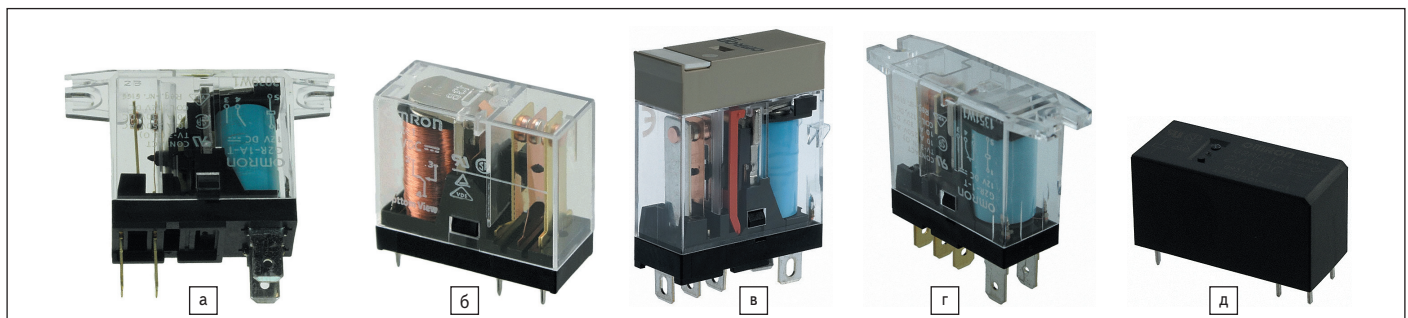


Рис. 4. Варианты корпусирования реле серии G2R: а) G2R-1A-T; б) G2R-1C; в) G2R-1-S; г) G2R-1-T; д) G2R-1A