

Реле компании Gigavac в различных условиях эксплуатации

Денис Яковлев (Москва)

В статье демонстрируются особенности и различия вакуумных и газонаполненных реле – положительные и отрицательные стороны использования этих устройств при различных условиях эксплуатации.

Как известно, высоковольтными называются реле, которые коммутируют цепи, рассчитанные на высокие токи и напряжения выше 500 В.

Именно благодаря способности управлять большими мощностями, реле компании Gigavac впервые были применены в радиочастотном оборудовании аэрокосмического назначения. В этой аппаратуре требуются малогабаритные реле, имеющие низ-

кие радиочастотные потери, обладающие превосходными диэлектрическими свойствами на высоких напряжениях и способные работать на больших высотах под влиянием жёстких климатических условий.

Широкое применение реле Gigavac нашли в медицинском оборудовании и различных коммерческих изделиях. Внешний вид реле Gigavac показан на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид реле Gigavac



Рис. 2. Высоковольтное реле с вращаемой арматурой

Таблица 1. Поведение реле с контактами из различных материалов в зависимости от условий эксплуатации

Условия эксплуатации	Газонаполненные реле (газ SF6)		Вакуумированные реле	
	вольфрам/молибден	медь	вольфрам/молибден	медь
Только включение нагрузки (постоянный ток)	Хорошее, но газ увеличивает сопротивление контактов, приводя к снижению (по сравнению с вакуумом) максимального тока через контакты	Лучше, чем с более прочными контактами, но газ увеличивает сопротивление контактов, приводя к снижению (по сравнению с вакуумом) максимального тока через контакты	Хорошее, но максимальные токи ниже, чем для медных контактов	Отличное
Только включение нагрузки (радиочастотные сигналы)	Не применяется. Газ будет вносить помехи в сигналы высокой частоты		Хорошее, но максимальные токи ниже, чем для медных контактов	Отличное
Включение и отключение нагрузки (не относится к герконовым реле Gigavac)	Хорошее для включения нагрузки, но для отключения – только на малых токах		Самое лучшее	Плохое, использовать только при очень малых токах
Только включение нагрузки	Отличное	Лучше, но не такое хорошее, как при более прочных контактах	Хорошее, но максимальные токи ниже, чем для медных контактов	Плохое, использовать только при очень малых токах
Длительные периоды без эксплуатации или оборудование, в котором требуется низкий стабильный ток утечки	Отличное, только реле, приведённые в графе «Только включение нагрузки»	Лучше, чем с более прочными контактами, но газ увеличивает сопротивление контактов, приводя к снижению (по сравнению с вакуумом) максимального тока через контакты	Хорошее, но контакты могут шуметь на больших напряжениях	Плохое, как правило, контакты будут шуметь на больших напряжениях

Для повышенной электрической прочности изоляции высоковольтные реле делают вакуумными или газонаполненными, так как диэлектрическая прочность вакуума или инертного газа выше, чем воздуха. В вакууме или в инертной среде не происходит окисления контактов, что открывает возможность применения медных или родиевых контактов, способных выдерживать большие токи.

Для применения в изделиях, где требуется «горячая коммутация» при малых токах, компания Gigavac разработала вакуумные реле с контактами, выполненными из высокопрочных материалов, таких как вольфрам и молибден.

Таблица 1 даёт представление об электрических свойствах материалов контактов, а также об их поведении при различных условиях эксплуатации.

Используя современные технологические процессы герметизации, созданные для вакуумных реле, и прочнейшие материалы контактов для «горячей» коммутации, Gigavac заполнил эти же самые реле газом марки SF6. Получившиеся реле идеальны при больших бросках тока и разрядах ёмкостных нагрузок, которые обычно происходят при работе аппаратуры тестирования на электростатический пробой, оборудования для проверки кабелей и сердечных дефибрилляторов.

Газонаполненные реле также обеспечивают низкий стабильный ток утечки для приборов, чувствительных к флуктуациям тока, особенно через группы открытых контактов в течение длительных периодов времени. Для работы в таких условиях используются две наиболее широко применяемые конструкции высоковольтных реле (см. рис. 2 и 4).

Конструкция реле с вращаемой арматурой (см. рис. 2) обеспечивает высокую механическую надёжность и адаптацию к большому числу конфигураций контактов. Контакт приводится в действие благодаря движению подпружиненной арматуры, когда на катушку подано электропитание. Катушка (в сборе) конструктивно является внешним элементом по

GIGAVAC

передовые технологии коммутации



Реклама

Официальным представителем и дистрибьютором
продукции Gigavac в России и СНГ
является фирма ЗАО "АСС"

☎ +7 (495) 925-50-12
✉ info@escltd.ru



escltd.ru
gigavac.com
гигавак.рф



Рис. 3. Процесс замены катушки в реле Gigavac

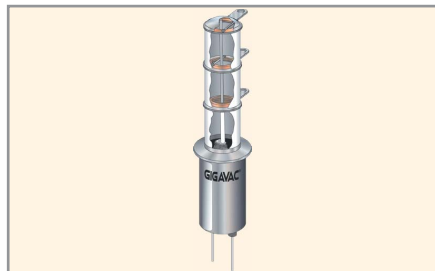


Рис. 4. Высоковольтное реле с диафрагмой



Рис. 5. Контактор НХ460



Рис. 6. Внешний вид контакторов Gigavac

отношению к вакуумной колбе и легко заменяется (см. рис. 3).

В конструкции реле с диафрагмой (см. рис. 4) используется молибденовая диафрагма, позволяющая металлическому стержню перемещаться поступательно. Стержень проходит через отверстие в первом контакте реле и электрически соединяется с ним. Как только стержень достигает второго контакта и перестаёт двигаться, контакты соединяются. Эта конструкция контактов используется в подавляющем большинстве реле фирмы Gigavac.

В таблице 2 приведены характеристики реле Gigavac.

Высоковольтные реле Gigavac могут использоваться как для «холодной», так и для «горячей» коммутации. Как

Таблица 2. Характеристики реле Gigavac

Наименование модели реле	«Горячая» коммутация	Уровень максимального рабочего напряжения, кВ/ максимальный ток, А (для различных диапазонов частот)			
		60 Гц	2,5 МГц	16 МГц	32 МГц
GR3 BJA335	Нет	1,5/3	1,5/3	1,5/3	1,5/3
GR6 CBA335	Нет	2/6	2/6	2/6	2/6
GR2DNA	Нет	3/2	3/2	3/2	3/3
GH5	При замыкании	3,5/8	-/-	-/-	-/-
GH3	Да	3,5/18	-/-	-/-	-/-
GH1	Нет	3,5/25	2,5/14	2/9	1,5/7
GR6 FNA218	Нет	5/8	5/8	5/6	5/6
G45C	Да	5/20	4,5/16	3,5/10	2,8/8
G41A / G41B / G41C	Да	5/30	4,5/24	3,5/16	2,8/12
GR6HBA318	Нет	7/10	7/10	7/10	7/10
G17	При замыкании	7,5/10	-/-	-/-	-/-
GR6JNB218	Нет	8/8	8/8	8/6	8/6
GH6	С ограничениями	8/8	-/-	-/-	-/-
G12 / G12L	Да	8/10	5/7	3/3	2/2
G47A / G47B	Да	8/12	7,5/10	7/5	5/3
GH4	Да	8/15	-/-	-/-	-/-
GH2	Нет	8/25	-/-	-/-	-/-
GR5LTA / GR5LTB	Да	10/5	-/-	-/-	-/-
G81AG81B	Да	10/5	-/-	-/-	-/-
G81C	Да	10/5	-/-	-/-	-/-
G43A / G43B / G43C	Да	10/25	7/20	6/13	4/10
GR5MTA	Да	15/5	-/-	-/-	-/-
G13 / G13L	При замыкании	15/10	-/-	-/-	-/-
G15 / G15L	При замыкании	15/12	-/-	-/-	-/-
G8 / G8L	С ограничениями	15/30	-/-	-/-	-/-
G18	Да	15/30	-/-	-/-	-/-
G2 / G2L	Нет	15/50	12/30	9/17	7/10
G9	Да	15/75	13/35	10/22	-/-
G23	Нет	15/75	13/35	10/22	-/-
G24	При замыкании	20/30	-/-	-/-	-/-
G53	Нет	20/150	15/70	10/45	-/-
G38	При замыкании	25/15	-/-	-/-	-/-
G25	Да	25/18	-/-	-/-	-/-
G62 / G62L	Да	25/18	-/-	-/-	-/-
G28	При замыкании	25/30	-/-	-/-	-/-
G32	Да	25/45	-/-	-/-	-/-
G22	Да	25/65	-/-	-/-	-/-
G50	Да	25/110	-/-	-/-	-/-
G52	С ограничениями	25/150	15/120	10/75	7/30
G20	Нет	28/110	22/60	12/40	10/30
G61 / G61L	При замыкании	35/10	-/-	-/-	-/-
G60C / G60L	При замыкании	35/12	-/-	-/-	-/-
G64C / G64L	При замыкании	50/10	-/-	-/-	-/-
G71 / G71L	При замыкании	70/10	-/-	-/-	-/-

известно, при «холодной» коммутации питание выключается до перемещения контактов, при «горячей» – реле могут коммутировать нагрузку в тот момент, когда через неё проходит ток. При выборе реле два этих параметра необходимо учитывать.

В цепях постоянного тока до 1500 А при относительно невысоких напряжениях до 1500 В наиболее эффективным было бы использование контакторов Gigavac. Указанные нагрузки являются максимальными и с ними справится только контактор НХ460 (см. рис. 5).

Для решения повседневных задач в коммутации напряжений 100–800–1200 В и токов 20–200–800 А всегда можно положиться на управляемые контакторы GX11, GV200, НХ21, P105

или ручные выключатели серии НВД (см. рис. 6).

Компания Gigavac регулярно проводит модернизацию своих линеек реле и контакторов с целью улучшения их характеристик, а также постоянно работает над созданием новых типов продукции.

Кроме того, компания специализируется на разработке реле для специфических применений. Ведётся постоянный контроль качества изделий.

Широкая номенклатура продукции Gigavac доступна со склада в Москве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев Денис. Современные технологии коммутации. Современная электроника 2017. №3. С. 30.
2. www.escltd.ru



ЭЛЕКТРОНИКА
КОМПОНЕНТЫ ОБОРУДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

ChipEXPO-2017

31.10 – 02.11

15-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
РОССИЯ • МОСКВА • ЭКСПОЦЕНТР

Реклама

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



**МИНПРОМТОРГ
РОССИИ**



Ростех

РОСАТОМ

Департамент радиоэлектронной промышленности
Министерства промышленности и торговли Российской Федерации
Государственная Дума Федерального собрания Российской Федерации

Департамент науки, промышленной политики и
предпринимательства города Москвы

Московская торгово-промышленная палата

ГК "Ростех"

ГК "Росатом"

www.chipexpo.ru