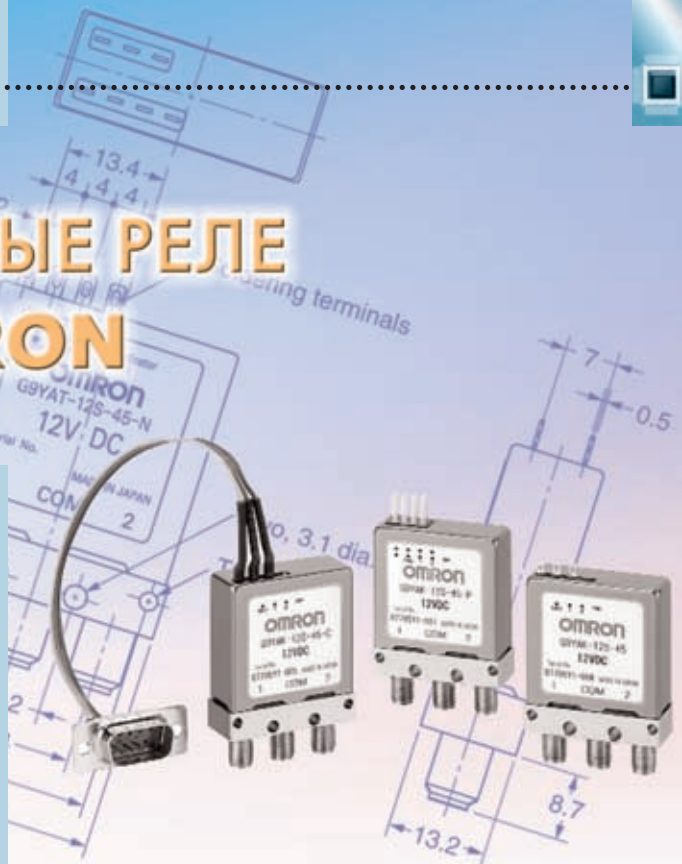


ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ РЕЛЕ КОМПАНИИ OMRON

Реле исторически было одним из первых электронных компонентов в радиотехнических системах. Несмотря на преклонный возраст, реле как функциональный элемент не утратило своей актуальности и сегодня. Это направление элементной базы активно развивается во всем мире. В том числе — в сторону улучшения своих высокочастотных свойств, что чрезвычайно актуально для современной радиоэлектронной аппаратуры. Высокочастотные реле востребованы в таких массовых и перспективных системах, как беспроводные локальные сети передачи информации, высокоскоростные коммутаторы и т.д. С продукцией одного из производителей таких реле — компанией OMRON — мы и предлагаем познакомиться.

Важная особенность развития беспроводных технологий — неуклонное стремление к увеличению несущих частот, вызванное потребностью передачи все больших объемов информации. Так, беспроводные сети стандартов IEEE 802.11 работают в диапазонах 2,4 и 5 ГГц, в мобильной телефонии прорабатывается возможность перехода со стандарта 3G в 2-ГГц диапазоне на стандарт следующего поколения 4G и частоту 7 ГГц при существенном увеличении передаваемого объема информации.

Подобная тенденция характерна не только для многих систем беспроводной передачи информации, но и в области тестового и измерительного оборудования, цифрового и кабельного телевидения, в различных промышленных приложениях для передачи данных и т.д. Очевидно, что для построения таких систем необходима высокочастотная элементная база.



В.Нестеров
omron@compel.ru
www.compel.ru

В частности, для коммутации высокочастотных сигналов необходимы средства переключения каналов с минимальными потерями, минимальным коэффициентом стоячей волны (КСВ) и максимальной изоляцией выводов. Эти задачи решаются с помощью специальных высокочастотных реле, широкий спектр которых производит японская компания OMRON.

При выборе нужного реле важны три группы характеристик: рабочая частота, волновое сопротивление и высокочастотные параметры, такие как изоляция выводов, вносимые и обратные потери. Компания OMRON выпускает линейку реле с волновыми сопротивлениями 50 и 75 Ом, работающими на частотах до 26,5 ГГц (табл. 1).

Таблица 1. Типы реле компании OMRON

Тип реле	Волновое сопротивление, Ом	Рабочая частота, ГГц
G9YA	50	до 26,5
G6W	50	до 4
G6Z	50; 75	до 2,6
G6Y	50	до 1,5
G6K	50	до 1



Рис. 1. Реле марки G9YA

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЛЕ

Высокочастотные параметры зависят от частоты коммутируемого сигнала (табл.2). Например, реле G9YA (рис.1.), отличающееся от других тем, что выполнено в специальном корпусе с коаксиальными выводами, коммутирует мощность до 120 Вт на частоте 3 ГГц и работает в диапазоне -55...85°C

Параметр **изоляция выводов** показывает, какая часть входной мощности в реле проникает на выход в разомкнутом состоянии (рис.2). Его можно вычислить по формуле

$$\text{Isolation (дБ)} = 10 \cdot \log (P_{\text{out}}/P_{\text{in}}),$$

где P_{out} – мощность на выходе, P_{in} – мощность на входе.

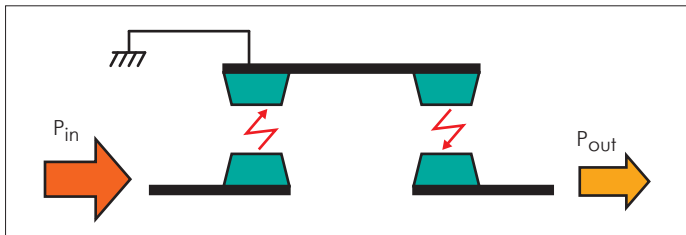


Рис.2. Схема разомкнутого реле

В идеале выходная мощность P_{out} равна нулю. Типовое значение изоляции колеблется от 30 до 70 дБ. Например, для реле G6Z с волновым сопротивлением 75 Ом на рабочей частоте 500 МГц изоляция составляет 70 дБ, а на частоте 3 ГГц – 40 дБ. Для реле G9YA на частоте 4 ГГц изоляция равна 80 дБ, а на частоте 26 ГГц – примерно 65 дБ. Видно, что с ростом частоты изоляция ухудшается.

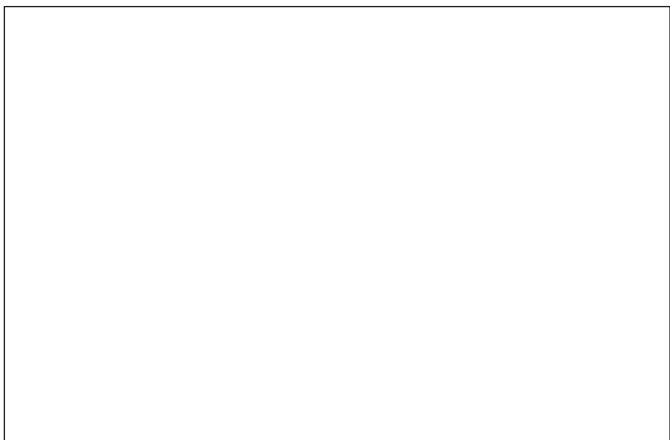


Таблица 2. Основные электрические характеристики реле

Параметр	G6Y	G6K	G6Z	G6W
Форма контактов	SPDT	DPDT	SPDT	SPDT
Максимальный коммутируемый ток, А	0,5	1	0,5	0,5
Максимальное коммутируемое напряжение, В:	переменное	125	30	230
	постоянное	30	60	30
Максимальная коммутируемая мощность, Вт	10	1	10	10
Напряжение управления на катушке (по постоянному току), В	3–24			3–48
Температурный диапазон, °С	-40...70			

Параметр **вносимые потери** показывает, какая часть входной мощности рассеивается внутри реле в замкнутом состоянии (рис.3). Параметр рассчитывается по формуле

$$\text{Insertion loss (дБ)} = 10 \cdot \log (P_{\text{out}}/P_{\text{in}}),$$

где P_{out} – мощность на выходе, P_{in} – мощность на входе.

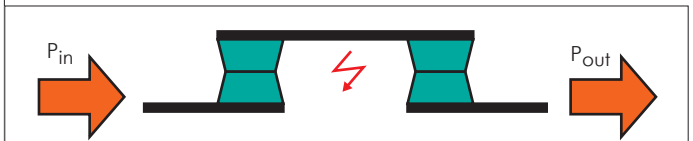


Рис.3. Схема замкнутого реле

В идеальном случае выходная мощность равна входной. Типичные значения потерь составляют от 0,1 до 0,4 дБ. Например, для уже рассмотренного реле G6Z на частоте 500 МГц потери составляют 0,1 дБ, а на частоте 2,3 ГГц – порядка 0,4 дБ. Для реле G9YA на частоте 4 ГГц потери равны 0,1 дБ, а на частоте 24 ГГц – порядка 0,7 дБ. Видно, что с ростом частоты потери увеличиваются.

Параметр **обратные потери** показывает, какая часть входной мощности отражается от реле в замкнутом состоянии (рис. 4). Параметр выражается формулой

$$\text{Return loss (дБ)} = 10 \cdot \log (P_{\text{ret}}/P_{\text{in}}),$$

где P_{ret} – отраженная мощность, P_{in} – мощность на входе.

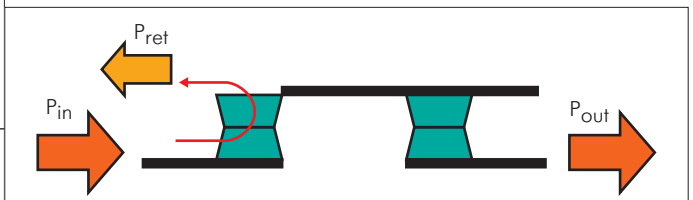


Рис.4. Схема замкнутого реле

Чем больше этот параметр, тем меньше потери. Типичные значения обратных потерь – от 15 до 40 дБ. Например, для реле G6Z на частоте 500 МГц потери составляют порядка 25 дБ, а на частоте 2,3 ГГц – 15 дБ. Для реле G9YA на частоте 4 ГГц величина потерь около 60 дБ, а на частоте 26 ГГц – порядка 15 дБ. При повышении частоты потери возрастают.

Разнообразие корпусов делает реле производства компании OMRON незаменимыми при разработке высокочастотных устройств.