СВЕРХМИНИАТЮРНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ РЕЛЕ ФИРМЫ FUJITSU COMPONENTS

Константин Курышев, ЗАО «ЮЕ-Интернейшнл»

В производстве телекоммуникационного оборудования, рассчитанного на большое число абонентов, стоимость наиболее применяемых компонентов особенно критична. Одно из массовых изделий, используемое в коммутационной технике — слаботочные (до 2 А) сигнальные реле. На среднюю АТС их требуется тысячи (как правило, по две–три штуки на каждого абонента).

Одним из мировых лидеров производства сигнальных реле является фирма Fujitsu Components Ltd. Основные тенденции эволюции реле, а также преимущества новейших серий можно проследить на примере продукции этой фирмы.

В настоящее время Fujitsu Components выпускает телекоммуникационные (или сигнальные) реле II—IV поколений (см. табл. 1).

В России в настоящее время наиболее массово применяются миниатюрные реле II поколения (RY) и субминиатюрные реле (NA) III поколения.

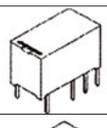
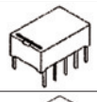
С 2000 г. Fujitsu Components начала выпуск реле IV поколения (FTR-B3, FTR-B4). Это самые миниатюрные из серийно производимых сейчас в мире электромагнитных реле (реле серии FTR-B4 занимают минимальную площадь на плате и весят около 1 г; реле серии FTR-B3 при рекордно малой высоте 5,25 мм весят 0,8 г).

Компоновка элементов на плате абонентского комплекта становится все более и более плотной. Экономия места в конечном счете означает экономию денег. Использование субминиатюрных реле III поколения вместо более традиционных миниатюрных реле II поколения позволяет сэкономить от 45% до 68% монтажной площади платы только за счет уменьшения габаритов реле. Переход от III поколения к IV дает еще более ощутимый эффект: уменьшение площади еще на 65% для реле «плоского типа» (в обозначениях Fujitsu от серии А к FTR-B3), и на 82% — для «вертикальных» реле (от NA к FTR-B4).

Подобная замена дает возможность производителю АТС либо уменьшить размер платы абонентского комплекта (SLU), либо даже переходить плат на 8 абонентов к платам на 16, 20 или даже 32 абонента при тех же размерах. Это приводит, в свою очередь, к уменьшению массы и габаритов стойки в два — три раза с соответствующей денежной экономией. В зависимости от вида загрузки плат в стойку разработчик волен решать, что для него более критично: площадь платы либо межплатное расстояние. В первом случае он может сориентироваться на вертикальные реле серии FTR-B4, во втором — на плоские FTR-B3.

Ток срабатывания субминиатюрных и сверхминиатюрных реле меньше, чем у реле II поколения (можно

Таблица 1. **Характеристики популярных серий реле Fujitsu Components**

Тип реле Fujitsu Components			Размеры	Площадь, мм²		Электрическая прочность, катушка–контакт, кВ
Серия		Поколение, тип корпуса	Ш×Д×В, мм	основания реле	монтажа на плате	
RY		II, DIL	9,8×20,2×12,5	198,0	198,0	1,5
A, AS		III, DIL, SMT	9×14×5	126	126	
NA, NAS		III, DIL	7,4×14,9×9,7	110,2	110,2	2,5 (Bellcore)
FTR-B3C		IV, DIL	7,2×10,6×5,25	76,3	76,3	
FTR-B3G		IV, SMT		86,9	97,5	
FTR-B3S		IV, SMT (уменьш.)		76,32	87,13	
FTR-B4C		IV, DIL	5,7×10,6×9,0	60,4	60,4	
FTR-B4G		IV, SMT	5,7×10,6×9,7		89,0	
FTR-B4S		IV, SMT, (уменьш.)			80,0	

снизить мощность источника питания на 30...60%, что также удешевит устройство). В плане электромагнитной совместимости достигается облегчение помеховой обстановки, поскольку соответственно уменьшаются и пульсации. Кроме того, примерно в три раза снижается акустический шум.

Технические характеристики реле представлены в таблице 2, а параметры катушек (идентичные для FTR-B3 и FTR-B4) — в таблице 3. Обе серии сертифицированы по стандарту безопасности UL и CSA, отвечают требованиям стандартов Bellcore и FCC68, а по зазорам и напряжению пробоя соответствуют МЭК 60950/UL1950/EN60950.

Таблица 2. **Технические характеристики реле Fujitsu Components**

Параметр			Стандартное реле	Поляризованное реле	Стандартное реле	Поляризованное реле
			FTR-B4CA ( ) Z FTR-B4GA ( ) Z FTR-B4SA ( ) Z	FTR-B4CB ( ) Z FTR-B4GB ( ) Z FTR-B4SB ( ) Z	FTR-B3 ( ) A	FTR-B3 ( ) B
Контакт	Расположение		2 Form C			
	Материал		Серебросодержащий сплав с золочением			
	Сопротивление (начальное значение при 6 В, 1 А пост. тока), не более, мОм		100		75	
	Максимальный ток через контакт, А		1 А			
	Максимальная переключаемая мощность, ВА/Вт		62,5/30			
	Максимальное переключаемое напряжение, В перем. тока/В пост. тока		250/220			
Катушка	Рабочая температура (без замерзания), °С		–40...85			
Время	Замыкания контактов (при ном. напряжении, без дребезга), не более, мс		3			
	Отпускания контактов (при ном. напряжении, без дребезга), не более, мс		3			
Изоляция	Сопротивление (при 500 В пост. тока), не менее, МОм		1000			
	Диэлектрическая прочность (1 мин), В перем. тока	Между разомкнутыми контактами	1000			
		Между соседними контактами	1000			
		Между контактами и катушкой	1500			
	Прочность при бросках напряжения, В	Между разомкнутыми контактами	1500 (при 10 × 160 мкс, по FCC, ч. 68)			
		Между соседними контактами	1500 (при 10 × 160 мкс, по FCC, ч. 68)			
		Между контактами и катушкой	1500 (при 10 × 160 мкс, FCC, ч. 68) 2500 (при 2 × 10 мкс, Bellcore)			
Долговечность	Механическая (при частоте 3 Гц), млн. срабатываний		50			20
	Электрическая (при резистивной нагрузке, частоте 0,5 Гц), не менее, тыс. срабатываний		100 (при 1 А × 30 В пост. тока) 100 (при 0,3 А × 30 В перем. тока)		100 (при 1 А × 30 В пост. тока) 100 (при 0,3 А × 125 В перем. тока)	
Прочие	Виброустойчивость	По ложным срабатываниям (при двойной амплитуде 3,3 мм), Гц	10...55			
		По удержанию контактов (при двойной амплитуде 5 мм)	10...55			
	Стойкость к ударам	По сбоям, не менее, м/с^2	750			
		По удержанию контактов, не менее, м/с^2	1000			
	Вес, г		Около 1		Около 0,8	
UL/CSA	Номинальная нагрузка на контакты		0,5 А × 125 В переменного тока; 1 А × 30 В или 0,3 А × 110 В пост. тока		0,5 А × 125 В переменного тока; 1 А × 30 В или 0,3 А × 110 В пост. тока	

Минимальная нагрузка приведена для справки. Рекомендуется проводить испытания при работе с реальной нагрузкой, поскольку приведенные значения могут изменяться в зависимости от частоты, условий окружающей среды и ожидаемого уровня надежности.

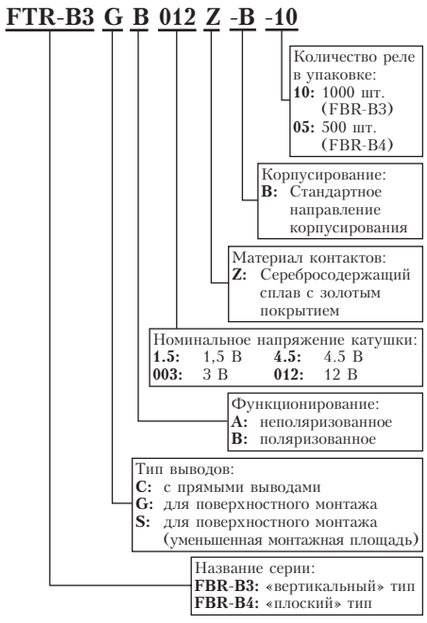


Рис. 4. **Система обозначений реле Fujitsu Components IV поколения**

Таблица 3. **Параметры катушек реле Fujitsu Components**

Модель	Номинальное напряжение на катушке, В пост. тока	Сопротивление катушки (±10%), Ом	Рабочее напряжение, В	Напряжение отпускания*, В	Ном. мощность на катушке, мВт
Стандартные реле					
FTR-B3(G)A1.5Z FTR-B4( )A1.5Z	1,5	16,1	1,13	0,15	140
FTR-B3(G)A003Z FTR-B4( )A003Z	3	64,3	2,25	0,3	
FTR-B3(G)A4.5Z FTR-B4( )A4.5Z	4,5	145	3,38	0,45	
FTR-B3(G)A012Z FTR-B4( )A012Z	12	1028	9,0	1,2	
Поляризованные реле (1 катушка)					
FTR-B3(G)B1.5Z FTR-B4( )B1.5Z	1,5	22,5	1,13	–1,13	100
FTR-B3(G)B003Z FTR-B4( )B003Z	3	90	2,25	–2,25	
FTR-B3(G)B4.5Z FTR-B4( )B4.5Z	4,5	203	3,38	–3,38	
FTR-B3(G)B012Z FTR-B4( )B012Z	12	1440	9,0	–9,0	

* Импульсное

Все данные в таблице приведены для 20°C

Для подбора нужного номинала реле удобно воспользоваться рисунком 4.

Один из важных для разработчика вопросов — цена компонентов, которые он закладывает в свое изделие. Появившись на рынке, сверхминиатюрные реле, как любая высокотехнологичная новинка, стоили заметно дороже реле предыдущего поколения. Однако к 2003 г., став действительно массовой продукцией, цены на реле IV поколения практически сравнялись с ценами реле III поколения. Новые реле находят своих заказчиков среди изготовителей измерительной техники, систем приема спутникового телевидения, радиостанций, сетевого, навигационного оборудования, слаботочной электроники для автомобилей.