

Сверхминиатюрные сигнальные реле фирмы Fujitsu-Takamisawa как вызов аллокации

2000 год напомнил миру о том, что время от времени в цикле развития индустрии электронных компонентов наступает фаза аллокации — острого дефицита комплектующих, когда сроки поставки могут измеряться не просто месяцами, а очень многими месяцами, иногда переваливая за год. Изготовители компонентов счастливы — все производимое раскупается сходу по растущим ценам, дистрибьюторы запасаются впрок, конечные потребители готовы переплатить втридорога, лишь бы получить желаемое в обозримом будущем...

Новая Россия столкнулась с этим явлением впервые.

Константин Курышев

kurishev@yeint.spb.ru

Каждая аллокация имеет свои собственные причины. Аллокация образца 2000–2001 годов, по мнению большинства специалистов, вызвана непредсказуемо бурным ростом высокотехнологичной индустрии, в первую очередь телекоммуникационной. Огромный спрос на услуги и товары конечных продавцов рождает ажиотажный рост требований к поставкам (заказов поставщику).








Одним из ключевых (и массовых) изделий, применяемых в телекоммуникационной технике (в пер-

вую очередь речь идет о проводном коммутационном оборудовании), являются слаботочные (до 2 А) сигнальные реле, которые идут тысячами на среднюю АТС (как правило, две-три штуки на одного абонента).

Телекоммуникационные реле можно классифицировать по поколениям в соответствии с их габаритами (табл. 1).

Наиболее массово в настоящее время в мире применяются реле второго поколения (миниатюрные) и особенно третьего (субминиатюрные). Вот послед-

Таблица 1. Сравнительная таблица популярных серий реле Fujitsu-Takamisawa

Тип реле Fujitsu-Takamisawa		Поколение, тип корпуса	Размеры ШхДхВ (мм)	Площадь монтажа		Электрическая прочность (катушка-контакт)
Серия				реле	на плате	
RY		2-е, DIL	9,8x20,2x12,5	198,0	-	1500 В
A		3-е, DIL	9x14x5	126	-	1500 В
NA (FBR12)		3-е, DIL	7,4x14,9x9,7	110,2	-	2500 В (Bellcore)
FTR-B3C		4-е, DIL	7,2x10,6x5,2	76,3	-	2500 В (Bellcore)
FTR-B3G		4-е, SMT	8,2x10,6x5,35	86,9	97,5	2500 В (Bellcore)
FTR-B4C		4-е, DIL	5,7x10,6x5,35	60,4	-	2500 В (Bellcore)
FTR-B4G		4-е, SMT	7,4x10,6x5,35	78,4	89,0	2500 В (Bellcore)

ние-то и вызывают настоящую головную боль у производителей АТС. Крупные мировые производители не были готовы увеличить свои производственные мощности и быстро выстроили длинную очередь из клиентов, ждущих своей партии товара. В числе их неожиданно оказались самые известные гиганты индустрии. Естественно, реле и второго, и третьего поколений заметно подорожали. Но это не главное — их стало трудно купить (что касается третьего поколения — практически невозможно).

А есть ли выход?

Есть, и даже не один!

Первый — радикальный. С ходу перевести разработку на сверхминиатюрные реле четвертого поколения, которые сейчас выпускаются компанией FUJITSU-TAKAMISAWA в большом количестве и не подвержены аллюкционному перебою. Это самые миниатюрные из серийно выпускаемых сейчас в мире электромеханических 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

оборачивается экономией денег. Использование субминиатюрных реле третьего поколения вместо более традиционных миниатюрных реле второго позволяет сэкономить от 45 % до 68 % монтажной площади платы только за счет уменьшения габаритов реле. Переход от третьего поколения к четвертому дает еще более ощутимый эффект: уменьшение площади еще на 65 % для реле «плоского типа» (в обозначениях FUJITSU-TAKAMISAWA 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 повышать плотность упаковки (с 8 абонентов на плате к 16, 20 или даже 32 при тех же размерах). Это ведет, 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: либо габариты платы, либо межплатное расстояние. В первом случае он может использовать вертикальные реле серии FTR-B4, во втором — плоские FTR-B3.

Ток срабатывания субминиатюрных и сверхминиатюрных реле меньше, чем у реле второго поколения (возможно снижение

мощности источника питания на 30...60 % — опять-таки удешевление). В плане электромагнитной совместимости достигается облегчение помеховой обстановки, поскольку уменьшаются пульсации.

Кроме того, достигается снижение акустического шума примерно в три раза. Технические характеристики реле представлены в табл. 2, параметры катушек (идентичные для FTR-B3 и FTR-B4) — в табл. 3. Обе серии сертифицированы по безопасности UL и CSA, отвечают требованиям стандартов безопасности Bellcore и FCC68, по зазорам и напряжению пробоя соответствуют МЭК 60950 / UL1950 / EN60950.

Для подбора нужного номинала реле удобно пользоваться табл. 4.

Второй выход — компромиссный, для осторожных людей.

Компромисс состоит в сохранении возможности выбора между третьим и четвертым поколением. Возможно оставить печатную плату, разведенную под реле третьего поколения, без изменений, но с добавлением контактных площадок и проводников под сверхминиатюрные реле (см. рисунок).

Подобная доработка стоит относительно дешево и оставляет возможность выбора. Нет более крупных реле — ставим сверхминиатюрные. Подвернулась партия третьего по-

Таблица 2. Технические характеристики

Параметр	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		2Form C	
	Материал		Серебросодержащий сплав с золочением	
	Сопротивление (начальное значение)		Макс. 100 МОм при 6 В, 1 А пост. тока	
	Максимальный ток через контакт		1 А	
	Максимальная переключаемая мощность		62,5 ВА / 30 Вт	
Катушка	Рабочая температура (без замерзания)		От -40 до +85°C	
	Замыкания контактов (при ном. напряжении, без дребезга)		Макс. 3 мс	
Время	Отпускания контактов (при ном. напряжении, без дребезга)		Макс. 3 мс	
	Сопротивление (при 500 В пост. тока)		Мин. 1000 МОм	
Изоляция	Диэлектрическая прочность	Между разомкнутыми контактами	1000 В перем. тока, 1 минута	
		Между соседними контактами	1000 В перем. тока, 1 минута	
		Между контактами и катушкой	1500 В перем. тока, 1 минута	
	Прочность при бросках напряжения	Между разомкнутыми контактами	1500 В (при 10 x 160 мкс) [FCC, ч. 68]	
		Между соседними контактами	1500 В (при 10 x 160 мкс) [FCC, ч. 68]	
		Между контактами и катушкой	1500 В (при 10 x 160 мкс) [FCC, ч. 68] 2500 В (при 2 x 10 мкс) [Bellcore]	
Долговечность	Механическая		50 млн срабатываний (при частоте 3 Гц)	20 млн срабатываний (при частоте 3 Гц)
	Электрическая (при резистивной нагрузке)		Мин. 100 тыс. срабатываний при 1 А, 30 В пост. тока (при частоте 0,5 Гц) Мин. 100 тыс. срабатываний при 0,3 А, 30 В перем. тока (при частоте 0,5 Гц)	Мин. 100 тыс. срабатываний при 1 А, 30 В пост. тока (при частоте 0,5 Гц) Мин. 100 тыс. срабатываний при 0,3 А, 125 В перем. тока (при частоте 0,5 Гц)
Прочие	Виброустойчивость	По ложным срабатываниям	10 – 55 Гц при двойной амплитуде 3,3 мм	
		По удержанию контактов	10 – 55 Гц при двойной амплитуде 5 мм	
	Стойкость к ударам	По сбоям	Мин. 750 м/с ²	
		По удержанию контактов	Мин. 1000 м/с ²	
Вес		Около 1,0 г		
UL/CSA	Номинальная нагрузка на контакты		0,5 А, 125 В перем. тока; 1 А, 30 В или 0,3 А, 110 А пост. тока	

*1 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.

Таблица 3. Параметры катушек

Стандартные реле

МОДЕЛЬ	Номинальное напряжение на катушке	Сопротивление катушки ($\pm 10\%$)	Рабочее напряжение	Напряжение отпускания*	Ном. мощность на катушке
FTR-B3(G)A1.5Z FTR-B4()A1.5Z	1,5 В пост. Тока	16,1 Ом	+1,13 В	+0,15 В	140 мВт
FTR-B3(G)A003Z FTR-B4()A003Z	3 В пост. Тока	64,3 Ом	+2,25 В	+0,3 В	140 мВт
FTR-B3(G)A4.5Z FTR-B4()A4.5Z	4,5 В пост. Тока	145 Ом	+3,38 В	+0,45 В	140 мВт
FTR-B3(G)A012Z FTR-B4()A012Z	12 В пост. Тока	1028 Ом	+9,0 В	+1,2 В	140 мВт

* Импульсное

Примечание. Все данные в таблице приведены для +20 °С.

Поляризованные реле (1 катушка)

МОДЕЛЬ	Номинальное напряжение на катушке	Сопротивление катушки ($\pm 10\%$)	Напряжение срабатывания	Напряжение отпускания*	Ном. мощность на катушке
FTR-B3(G)B1.5Z FTR-B4()B1.5Z	1,5 В пост. тока	22,5 Ом	+1,13 В	-1,13 В	100 мВт
FTR-B3(G)B003Z FTR-B4()B003Z	3 В пост. тока	90 Ом	+2,25 В	-2,25 В	100 мВт
FTR-B3(G)B4.5Z FTR-B4()B4.5Z	4,5 В пост. тока	203 Ом	+3,38 В	-3,38 В	100 мВт
FTR-B3(G)B012Z FTR-B4()B012Z	12 В пост. тока	1440 Ом	+9,0 В	-9,0 В	100 мВт

* Импульсное

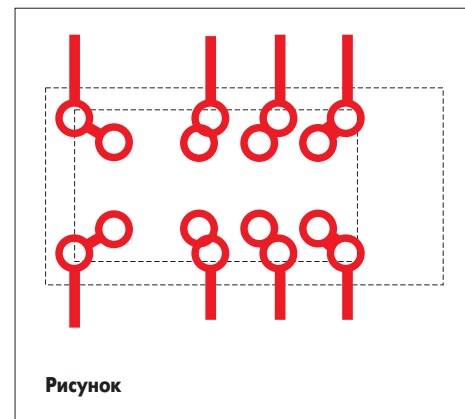
Примечание. Все данные в таблице приведены для +20 °С.

Таблица 4. Система кодировки реле четвертого поколения Fujitsu-Takamisawa

(a)	Название серии	FBR-B3: «вертикальный» тип FBR-B4: «плоский» тип
(b)	Тип выводов	С: с прямыми выводами G: для поверхностного монтажа S: для поверхностного монтажа (уменьшенная монтажная площадь)
(c)	Функционирование	A: Стандартный вид B: Поляризованный вид
(d)	Номинальное напряжение катушки	1.5: 1.5В 4.5: 4.5В 03: 3В 12: 12 В
(e)	Материал контактов	Z: Сереброосодержащий сплав с золотым покрытием
(f)	Корпусирование	B: Стандартное направление корпусирования
(g)	Количество реле в упаковке	10: 1000 шт. (FBR-B3) 05: 500 шт. (FBR-B4)

коления по разумной цене — берем, ставим. Правда, в этом варианте нельзя использовать все преимущества самых маленьких в мире реле.

Независимо от того, какими будут желание и решение разработчика и руководителя производства, четвертое поколение реле неизбежно станет доминирующим в телекоммуникационной индустрии в ближайшие годы. Крупнейшие западные производители поняли это и уже осуществляют переход на сверхминиатюрную комплектацию. ■



FTR-B3 G B 012 Z -B — 10

(a) (b)(c) (d) (e) (f) (g)