

Cистемы резервирования ООО "Технологии Радиосвязи" для аппаратуры земных станций спутниковой связи

**Владимир Бобков**

Генеральный директор
ООО “Технологии Радиосвязи”, к.т.н.

ООО “Технологии Радиосвязи” с 2014 г. изготавлило более 200 систем резервирования радиочастотной аппаратуры земных станций в конфигурации 1:1 и 1:2.

Номенклатура разработанных систем резервирования (табл. 1) включает в себя более 10 моделей для аппаратуры различных диапазонов частот, в том числе для:

- малошумящих усилителей (МШУ) и LNB S-, C-, Ku- и Ка-диапазонов;
- усилителей мощности (УМ) и BUC C- и Ка-диапазонов;
- преобразователей частоты 70 МГц, L-, C- и Ku-диапазонов;
- линейных усилителей L-диапазона.

Импортозамещение

Разработанная линейка систем резервирования заменяет аппаратуру более 15 зарубежных производителей: ComtechEFData, CPI, Cross Technologies, GeoSync Microwave Inc., Narda-Miteq, Radyne, Peak Communications, Quintech Elec-

000 “Технологии Радиосвязи” разрабатывает и производит системы резервирования радиочастотной аппаратуры для земных станций. Компания предлагает свыше 10 моделей систем резервирования, которые заменяют аппаратуру более 15 зарубежных производителей.

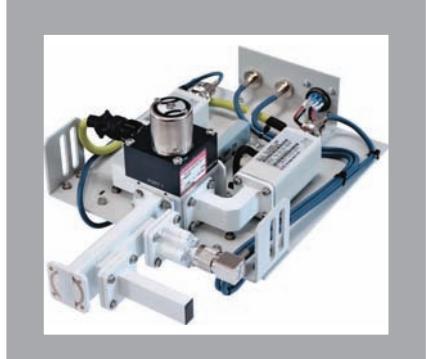
**Николай Звантсев**

Технический директор
ООО “Технологии Радиосвязи”, к.т.н.

tronics, WORK Microwave, Newtec, AGILIS, Advantech Wireless и др. Примеры реализации систем резервирования LNB C- и Ku-диапазонов показаны на рис. 1–3, систем резервирования BUC C- и Ка-диапазонов – на рис. 4–5.

На рис. 6 показан внешний вид резервированного 1:1 линейного усилителя L-диапазона.

LNB Ku-диапазона по схеме 1:1

**Рис. 1****Александр Бобков**

Инженер
ООО “Технологии Радиосвязи”

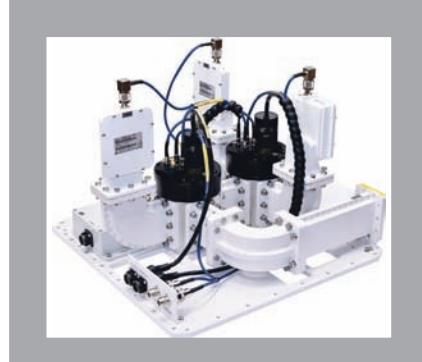
Типовая функциональная схема резервирования 1:1 показана на рис. 7.

Типовой комплект поставки

В типовой состав поставки (на примере системы резервирования 1:1 BUC) входят:

- основной и резервный BUC требуемого диапазона и требуемой мощности;

LNB С-диапазона по схеме 1:2

**Рис. 2**

Виды резервируемой аппаратуры

№	Резервируемая аппаратура	Схема резервирования	Диапазон частот
1.	МШУ S-диапазона	1:1	2,2–2,3 ГГц
2.	LNB С-диапазона	1:1	3,4–4,2 ГГц
3.	LNB С-диапазона	1:2	3,4–4,2 ГГц
4.	LNB Ku-диапазона	1:1	10,70–12,75 ГГц
5.	LNB Ка-диапазона	1:1	17,7–22,2 ГГц
6.	BUC С-диапазона	1:1	5,850–6,725 ГГц
7.	BUC Ка-диапазона	1:1	27,5–31,0 ГГц
8.	ПЧ “вниз” L/70 МГц	1:1	0,95–2,15 ГГц/70+/-20 МГц
9.	ПЧ “вверх” 70 МГц/L	1:1	70+/-20 МГц/0,95–2,15 ГГц
10.	ПЧ “вниз” S/70 МГц	1:1	2,0–2,4 ГГц/70+/-20 МГц
11.	ПЧ “вверх” 70 МГц/S	1:1	70+/-20 МГц/2,0–2,4 ГГц
12.	ПЧ «вверх» L/C	1:1	0,95–1,75/5,85–6,65 ГГц
13.	ПЧ “вверх” L/Ku	1:1	0,95–1,7/13,75–14,5 ГГц
14.	Линейный усилитель	1:1	0,95–2,15 ГГц

Таблица 1

- плата установочная, включая волноводные и коаксиальные переключатели, фильтры, инжекторы питания, инжекторы 10 МГц и др.;
- контроллер резервирования;
- комплект кабелей межблочных соединений;
- эксплуатационная документация, включая протокол обмена по интерфейсу дистанционного контроля и управления.

В качестве волноводных и коаксиальных переключателей используются в основном отечественные изделия производства ООО “Волноводные системы”, Иркутский релейный завод (ИРЗ).

Контроллеры резервирования

Номенклатура выпускаемых контроллеров резервирования включает более 10 моделей как наружного,

так и стоечного (1U 19") исполнения.

BUC 40 Вт С-диапазона по схеме 1:1

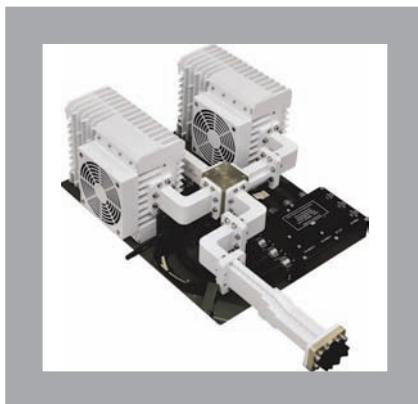


Рис. 4

BUC 125 Вт Ка-диапазона по схеме 1:1



Рис. 5

LNB С-диапазона по схеме 1:1, исполнение с подогревом ТИШЖ.468383.120-03



Рис. 3

Резервированный 1:1 линейный усилитель L-диапазона



Рис. 6

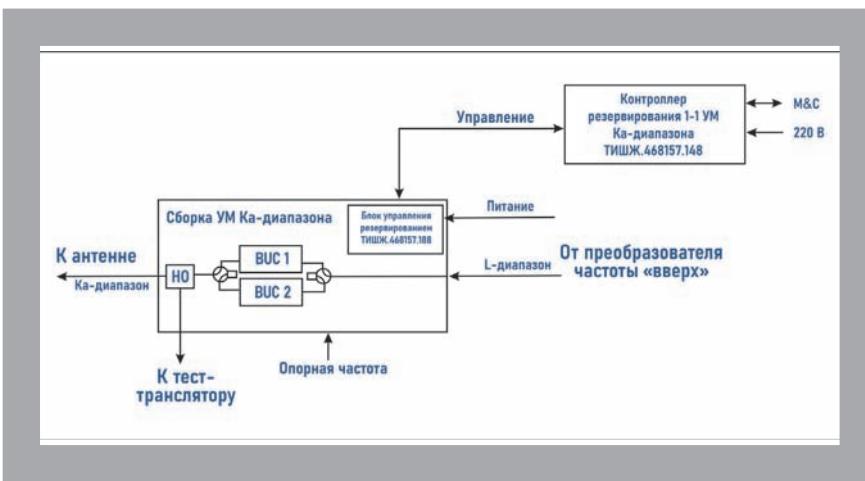


Рис. 7

- в части УМ и BUC – NJRC, XMW, Norsat, Advantech, BHE и пр.

Указанная совместимость дает возможность оператору модерни-

зировать или заменить систему резервирования без замены самих радиочастотных блоков – ПЧ, BUC и др.

Контроллер резервирования 1:1 преобразователей частоты 1U 19"



Рис. 8

зировать или заменить систему резервирования без замены самих радиочастотных блоков – ПЧ, BUC и др.

В системах резервирования преобразователей частоты, усилителей мощности и BUC для формирования сигнала аварии и выработки критерия переключения на резерв используется сигнал аварии от одиночных блоков по интерфейсу дистанционного контроля и управления (M&C).

В большинстве серийно выпускаемых МШУ и LNB отдельный интерфейс M&C отсутствует, поэтому в системах резервирования

минимального и максимального (устанавливаются программно в контроллере резервирования), обрабатывается как сигнал аварии и являются критерием для переключения на резерв. При наличии интерфейса M&C или типа "сухие контакты" для формирования решения на переключение используется сигнал аварии от одиночных блоков МШУ и LNB по интерфейсу M&C.

Контроллеры преобразователей частоты имеют встроенные направленные ответвители по входу и выходу для обеспечения контрольного выхода (Monitor).

Все контроллеры имеют интерфейс дистанционного контроля и управления RS-485 или Ethernet или оба интерфейса одновременно (по желанию заказчика). Имеется также интерфейс типа "сухие контакты" (по желанию заказчика).

На рис. 8 и 9 показаны контроллеры резервирования в исполнении 1U 19" и для наружной установки соответственно.

Специализированное ПО

Вместе с системами резервирования поставляется технологическое специализированное ПО (СПО) дистанционного контроля и управления для работы под ОС Windows или ОС Astra Linux.

Литература

- Бобков В., Званцугов Н., Бобков А., СВЧ-аппаратура ООО "Технологии Радиосвязи" для комплексов спутниковой связи // Специальный выпуск "Спутниковая связь и вещание – 2024". 2023.

Блок управления резервированием наружного исполнения



Рис. 9

- Бобков В. Аппаратура спутниковой связи ООО "Технологии Радиосвязи". Доклад на конференции Satcomrus-2024 3 октября 2024 г.

Более подробно ознакомиться с оборудованием можно на сайте www.rc-tech.ru.

 **Технологии Радиосвязи®**

Адреса и телефоны
ООО "ТЕХНОЛОГИИ РАДИОСВЯЗИ"
см. стр. 100 "Информация о компаниях"

