

Аппаратура ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р»

Руководство по эксплуатации

ЖНКЮ.464000.010 / 011 / 012 / 013 / 014 / 015 РЭ

Версия 06.05



ОС/1–РРС-406, ОС/1–РРС-407, ОС/1–РРС-341,
ОС/1–РРС-518, ОС/1–РРС-342, ОС/1–РРС-519

2005

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА АППАРАТУРЫ ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р»	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	10
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА РРС «МИК-РЛ7...18Р»	13
1.4.1 Устройство РРС.....	13
1.4.2 Работа РРС 1-го уровня	18
1.4.3 Работа РРС 2-го уровня	30
1.5 МАРКИРОВКА.....	36
1.6 УПАКОВКА	37
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	38
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	38
2.1.1 Климатические условия эксплуатации	38
2.1.2 Организация радиостолов.....	38
2.2 ПОДГОТОВКА РРС К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	42
2.2.1 Меры безопасности.....	42
2.2.2 Подготовка к монтажу.....	42
2.2.3 Монтаж и демонтаж.....	43
2.2.4 Пуск (опробование).....	44
2.2.5 Регулирование	45
2.2.6 Комплексная проверка.....	46
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РРС	47
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	48
4 ХРАНЕНИЕ	49
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	76

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации аппаратуры цифровых радиорелейных станций (ЦРРС) «МИК-РЛ7...18Р» содержит описание устройства, принципы работы, технические характеристики и правила эксплуатации, необходимые для изучения и правильной технической эксплуатации изделий.

Настоящее руководство распространяется на следующую аппаратуру ЦРРС:

- «МИК-РЛ7Р» ЖНКЮ.464000.013 (сертификат ОС/1 – РРС-406)
- «МИК-РЛ8Р» ЖНКЮ.464000.012 (сертификат ОС/1 – РРС-407)
- «МИК-РЛ11Р» ЖНКЮ.464000.010 (сертификат ОС/1 – РРС-341)
- «МИК-РЛ13Р» ЖНКЮ.464000.014 (сертификат ОС/1 – РРС-518)
- «МИК-РЛ15Р» ЖНКЮ.464000.011 (сертификат ОС/1 – РРС-342)
- «МИК-РЛ18Р» ЖНКЮ.464000.015 (сертификат ОС/1 – РРС-519)

При изучении ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» необходимо также дополнительно руководствоваться следующими документами:

ЖНКЮ.468300.007ТО. Устройство настройки и контроля параметров выносное (тестер). Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

ЖНКЮ.468000.006ТО. Модуль доступа первого уровня (МД1-1). Внутреннее оборудование. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

ЖНКЮ.468170.003ТО. Модуль доступа второго уровня (БУКС-03). Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

ЖНКЮ.466400.001ТО. Многофункциональная автоматизированная система технической эксплуатации сети многопролетных радиорелейных линий связи (Программа сервисного обслуживания ПСО «Мастер»). Техническое описание и инструкция по эксплуатации.

К работе на РРС допускается обслуживающий персонал, имеющий навыки по ее эксплуатации и обслуживанию. Обслуживающий персонал ЦРРС должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

Монтаж выносного оборудования должен осуществляться лицами, прошедшими специальную подготовку и имеющими право на верхолазные работы.

1 Описание и работа аппаратуры ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р»

1.1 Назначение.

Аппаратура ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» работает в диапазонах частот 7, 8, 11, 13, 15 и 18 ГГц и предназначена для передачи цифровой информации с пропускной способностью основных потоков 2048 Кбит/с; 8448 Кбит/с (4 x 2048 Кбит/с); 34368 Кбит/с (16x2048 Кбит/с). При этом поддерживаются конфигурации системы «1+0» (без резерва) и «1+1» с различными видами резервирования стволов. Пропускная способность 4x2048 Кбит/с и 16x2048 Кбит/с обеспечивается при комплектовании РРС вторичным (МЦП-12) или третичным (МЦП-13) мультиплексором соответственно.

По функциональной сложности аппаратура «МИК-РЛ7...18Р» подразделяется на два уровня.

Аппаратура первого уровня имеет расширенный набор функциональных возможностей:

- дополнительные каналы с цифровыми и аналоговыми интерфейсами;
- автоматическое резервирование стволов по критериям достоверности (BER), уровня приёма и аппаратной аварии;
- цифровой канал служебной связи с селективным вызовом;
- система телеуправления и телесигнализации (ТУ-ТС) РРЛ;
- низкоскоростные цифровые каналы для подключения внешних сигнальных датчиков и исполнительных устройств;
- встроенные средства тестирования и контроля параметров оборудования;
- ПСО «Мастер» для дистанционного мониторинга и управления сетью РРЛ.

Аппаратура второго уровня имеет типовой набор функциональных возможностей:

- автоматическое резервирование стволов по критериям уровня приёма и аппаратной аварии;
- встроенные средства тестирования и контроля параметров оборудования;
- ПСО «Мастер» для мониторинга и управления одной РРС.

Основная область применения ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» – организация внутризоновых и местных радиорелейных линий и систем связи различного назначения (соединительные линии АТС, междоместные линии связи сотовых систем, фиксированные сети передачи данных, и т.п.).

Аппаратура первого уровня предназначена главным образом для построения протяжённых многоинтервальных радиорелейных линий и систем связи.

Аппаратура второго уровня предназначена в основном для использования в качестве экономичного решения на одноинтервальных линиях связи.

1.2 Технические характеристики

Основные параметры ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Частотные планы					
Тип РРС	№ Рек. ITU-R	Диапазон частот, ГГц	Дуплексный разнос, МГц	Количество поддиапазонов	Ширина полосы, МГц
МИК-РЛ7Р	F.385-7	7,25 - 7,55	161	10 (5н + 5в)	28
МИК-РЛ8Р	F.386-6	7,9 - 8,4	266	6 (3н + 3в)	90
МИК-РЛ11Р	F.387-9	10,7 - 11,7	530	4 (2н + 2в)	240
МИК-РЛ13Р	F.497-6	12,75 - 13,25	266	6 (3н + 3в)	90
МИК-РЛ15Р	F.636-3	14,4 - 15,35	490	4 (2н + 2в)	240
МИК-РЛ18Р	F.595-7	17,7 - 19,7	1010	6 (3н + 3в)	520
Формулы рабочих частот					
Тип РРС	Скорость передачи, Мбит/с	Шаг сетки, МГц	Нижняя рабочая частота F _{нн} , МГц	Верхняя рабочая частота F _{нв} , МГц	Номера частот
МИК-РЛ7Р	2	3,5	$7400 - 150,5 + 3,5 \cdot n$	$7400 + 10,5 + 3,5 \cdot n$	$n = 1 \dots 39$
	8	7	$7400 - 154 + 7 \cdot n$	$7400 + 7 + 7 \cdot n$	$n = 1 \dots 20$
	34	28	$7400 - 164,5 + 28 \cdot n$	$7400 - 3,5 + 28 \cdot n$	$n = 1 \dots 5$
МИК-РЛ8Р	2	3,5	$8157 - 248,5 + 3,5 \cdot n$	$8157 + 17,5 + 3,5 \cdot n$	$n = 1 \dots 64$
	8	7	$8157 - 252 + 7 \cdot n$	$8157 + 14 + 7 \cdot n$	$n = 1 \dots 32$
	34	28	$8157 - 259 + 28 \cdot n$	$8157 + 7 + 28 \cdot n$	$n = 1 \dots 8$
МИК-РЛ11Р	2	5	$11200 - 500 + 5 \cdot n$	$11200 + 30 + 5 \cdot n$	$n = 1 \dots 93$
	8	10	$11200 - 505 + 10 \cdot n$	$11200 + 25 + 10 \cdot n$	$n = 1 \dots 47$
	34	40	$11200 - 525 + 40 \cdot n$	$11200 + 5 + 40 \cdot n$	$n = 1 \dots 12$
			$11200 - 545 + 40 \cdot n$	$11200 - 15 + 40 \cdot n$	$n = 2 \dots 12$
МИК-РЛ13Р	2	3,5	$12996 - 248,5 + 3,5 \cdot n$	$12996 + 17,5 + 3,5 \cdot n$	$n = 1 \dots 64$
	8	7	$12996 - 252 + 7 \cdot n$	$12996 + 14 + 7 \cdot n$	$n = 1 \dots 32$
	34	28	$12996 - 259 + 28 \cdot n$	$12996 + 7 + 28 \cdot n$	$n = 1 \dots 8$
МИК-РЛ15Р	2	3,5	$14872 - 465,5 + 3,5 \cdot n$	$14872 + 24,5 + 3,5 \cdot n$	$n = 1 \dots 128$
	8	7	$14872 - 469 + 7 \cdot n$	$14872 + 21 + 7 \cdot n$	$n = 1 \dots 64$
	34	28	$14872 - 483 + 28 \cdot n$	$14872 + 7 + 28 \cdot n$	$n = 1 \dots 16$
МИК-РЛ18Р	2	5	$18700 - 1000 + 5 \cdot n$	$18700 + 10 + 5 \cdot n$	$n = 1 \dots 197$
	8	10	$18700 - 1002,5 + 10 \cdot n$	$18700 + 7,5 + 10 \cdot n$	$n = 1 \dots 99$
	34	27,5	$18700 - 1000 + 27,5 \cdot n$	$18700 + 10 + 27,5 \cdot n$	$n = 1 \dots 35$

Продолжение таблицы 1.1

Сервисные функции			
Уровень функциональной сложности РРС		1	2
Скорость передачи (основной поток), Мбит/с		2 / 8 / 34	2 / 8 / 34
Конфигурация системы		1+0 / 1+1	1+0 / 1+1
Автоматическое резервирование (конфигурация 1+1)	«Горячее»	+	–
	«Пространственное разнесение»	+	–
	«Тёплое»	+	+
	«Холодное»	–	+
Дополнительные каналы, Кбит/с	Основной поток 2 Мбит/с	1 x 64	–
	Основной поток 8 Мбит/с	6 x 64	–
	Основной поток 34 Мбит/с	2048 + 6 x 64	–
Служебная связь		+	–
Контроль BER		+	–
Индикация исправности		+	+
Установка рабочих частот		Программная, шаг 0,5 МГц	
Система телеметрии	станции	+	+
	линии	+	–
Мониторинг и управление	станции	ПСО «Мастер»	ПСО «Мастер»
	линии	ПСО «Мастер»	–
Резервирование			
Вид резервирования		Переключение на резерв	Критерии
РРС 1-го уровня	«Горячее» (2 пары частот)	Безобрывно, с выравниванием по битам; по направлениям связи независимо	BER; уровень приёма; аппаратный отказ
	«Пространственное разнесение» (1 пара частот)	Безобрывно, с выравниванием по битам; приёмник и передатчик независимо	
	«Тёплое» (1 пара частот)	С перерывом связи; время переключения < 500 мс; по направлениям связи независимо	
РРС 2-го уровня	«Тёплое» (2 пары частот)	С перерывом связи; время переключения < 500 мс; по направлениям связи независимо	уровень приёма; аппаратный отказ
	«Холодное» (1 пара частот)	С перерывом связи; время переключения < 5 с; построчно	

Продолжение таблицы 1.1

Передатчик				
Вид модуляции		QPSK		
Скорость передачи (основной поток), Мбит/с		2	8	34
Класс излучения		2M00G7WDT	5M00G7WDT	20M0G7WDT
Ширина полосы излучения, МГц	по уровню -3 дБ	2	5	20
	по уровню -30 дБ	3,5	7	28
Нестабильность частоты, ppm		± 5		
Уровень побочных излучений, дБм		- 60		
Выходная мощность, дБм (Гарант./ Тип./ Макс.)	Исполнение M30	28 / 29 / 30		
	Исполнение M27	26 / 26,5 / 27		
	Исполнение M20	19 / 20 / 21		
Регулировка мощности, дБм		+0...-10 дБ, с шагом 1 дБ		
Приемник				
Скорость передачи (основной поток), Мбит/с		2	8	34
Минимально допустимый уровень сигнала на входе приёмника (чувствительность), дБм, при BER = 10 ⁻³ / 10 ⁻⁶	Диапазон 7 ГГц	-94 / -91	-88 / -85	-83 / -80
	Диапазон 8 ГГц	-94 / -91	-88 / -85	-83 / -80
	Диапазон 11 ГГц	-94 / -91	-86 / -83	-81 / -78
	Диапазон 13 ГГц	-94 / -91	-86 / -83	-81 / -78
	Диапазон 15 ГГц	-94 / -91	-86 / -83	-81 / -78
	Диапазон 18 ГГц	-94 / -91	-86 / -83	-81 / -78
Нестабильность частоты, ppm		± 5		
Максимально допустимый уровень сигнала на входе приёмника, дБм,	K _{ош} ≤ 10 ⁻¹⁰	≤ -43		
	K _{ош} ≤ 10 ⁻⁶	≤ -33		
	K _{ош} ≤ 10 ⁻³	≤ -30		
	предельный	0		
Допустимый уровень интерференции, дБ	Совмещённый канал	-23		
	Соседний канал	0		
Кабель снижения				
Максимальная длина, м	Скорость 2 Мбит/с	1000		
	Скорость 8 Мбит/с	800		
	Скорость 34 Мбит/с	300		

Продолжение таблицы 1.1

Антенны							
Диапазон частот, ГГц		7	8	11	13	15	18
Коэффициент усиления антенны, дБ	Ø 0,6 м	30	31	33	34	36	38
	Ø 1,0 м	35	36	38	39	41	42
	Ø 1,8 м	41	41	43	-	-	-
Ширина диаграммы направленности антенны по уровню –3 дБ, град.	Ø 0,6 м	3,4	3,3	3,1	2,7	2,3	1,9
	Ø 1,0 м	2,5	2,4	1,9	1,7	1,4	1,2
	Ø 1,8 м	1,5	1,5	1,4	-	-	-
Вид поляризации		Линейная, вертикальная и / или горизонтальная					
Развязка по кроссполяризации, дБ		> 23					
Диапазон юстировки		≥ ± 7 ° по азимуту и углу места					
Электропитание							
Наименование оборудования	Напряжение питания, В	Потребляемая мощность, Вт	Примечание				
Приёмопередающее устройство	-39...-72	< 20	Питается через МД				
МД1-1	-39...-72	< 15					
МД-ДК-1	-39...-72	< 15	без учета тока шлейфов 2х-проводных окончаний				
МД2 (БУКС-03)	-39...-72	< 10					
МЦП-12 или МЦП-13	-39...-72	< 5					
ИБЭП-220/48(60)-12	~220	1000 max*	* - в режиме заряда батарей				
ИБЭП-220/48-8	~220	500 max*					
ПН-24/48	-19...-32	200 max**	** - зависит от нагрузки				
Массогабаритные характеристики							
Наименование оборудования			Габариты, мм		Масса, кг		
Антенное устройство Ø 1,8 м			Ø 1850 x 550		< 30 < 17		
Антенное устройство Ø 1,0 м			Ø 1060 x 450				
Антенное устройство Ø 0,6 м			Ø 650 x 350		< 8		
Приёмопередающее устройство			Ø 150 x 370		< 5		
Тестер ППУ			60 x 155 x 30		< 0,4		
Кабель снижения			Ø 13		11 (на 100 м)		
МД1-1; МД-ДК-1; МД2 (БУКС-03); МЦП-12; МЦП-13			485 x 46 x 227		< 4		
ПН-24/48			485 x 46 x 227		< 6		
ИБЭП-220/48(60)-12			485 x 132 x 440		< 17		
ИБЭП-220/48-8			485 x 132 x 300		< 12		

1.3 Состав изделия

Аппаратура «МИК-РЛ7...18Р» состоит из выносного оборудования (ODU), размещаемого на открытом воздухе и внутреннего оборудования (IDU), размещаемого в отапливаемых помещениях.

В состав выносного оборудования в качестве основной комплектации входят антенное устройство (АУ) и одно (в конфигурации «1+0») или два (в конфигурации «1+1») приемо-передающих устройства (ППУ). В качестве опциональной комплектации входят один или два кабеля снижения для соединения ППУ с внутренним оборудованием и устройство настройки и контроля выносное (тестер ППУ). Антенные устройства выпускаются в вариантах, различающихся диаметром зеркала, диапазоном частот и могут иметь один или два входа для подключения ППУ. Приемо-передающие устройства выпускаются в вариантах, различающихся частотным исполнением, фиксированной или программируемой установкой частот, выходной мощностью передатчика, скоростью цифрового потока и уровнем функциональной сложности.

В состав внутреннего оборудования в качестве основной комплектации входит модуль доступа (МД) первого уровня – МД1-1 или модуль доступа второго уровня – МД2, в качестве опциональной комплектации в РРС первого уровня входит также модуль доступа дополнительных каналов МД-ДК-1. Модули доступа выпускаются в вариантах отличающихся скоростью основного цифрового потока и уровнем функциональной сложности.

РРС дополнительно может комплектоваться источником бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48(60)-12 или ИБЭП-220/48-8 или преобразователем напряжения ПН-24/48 и мультиплексором вторичного (Е2) или третичного (Е3) цифрового потока PDH – МЦП-12 или МЦП-13 соответственно.

Выносное оборудование ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р»:

- Антенное устройство (АУ);
- Приемо-передающее устройство (ППУ);
- Кабель снижения (тип - КСПП 1х4х1.2);
- Устройство настройки и контроля выносное (тестер ППУ).

Внутреннее оборудование (ВО) ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р»:

- Модуль доступа первого уровня МД1-1;
- Модуль доступа второго уровня МД2 (БУКС-03);
- Модуль доступа дополнительных каналов МД-ДК-1.

Для осуществления дистанционного мониторинга и управления совместно с РРС поставляется специальное программное обеспечение – Программа сервисного обслуживания (ПСО) «Мастер»

Варианты комплектования ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» приведены в таблице 1.2.

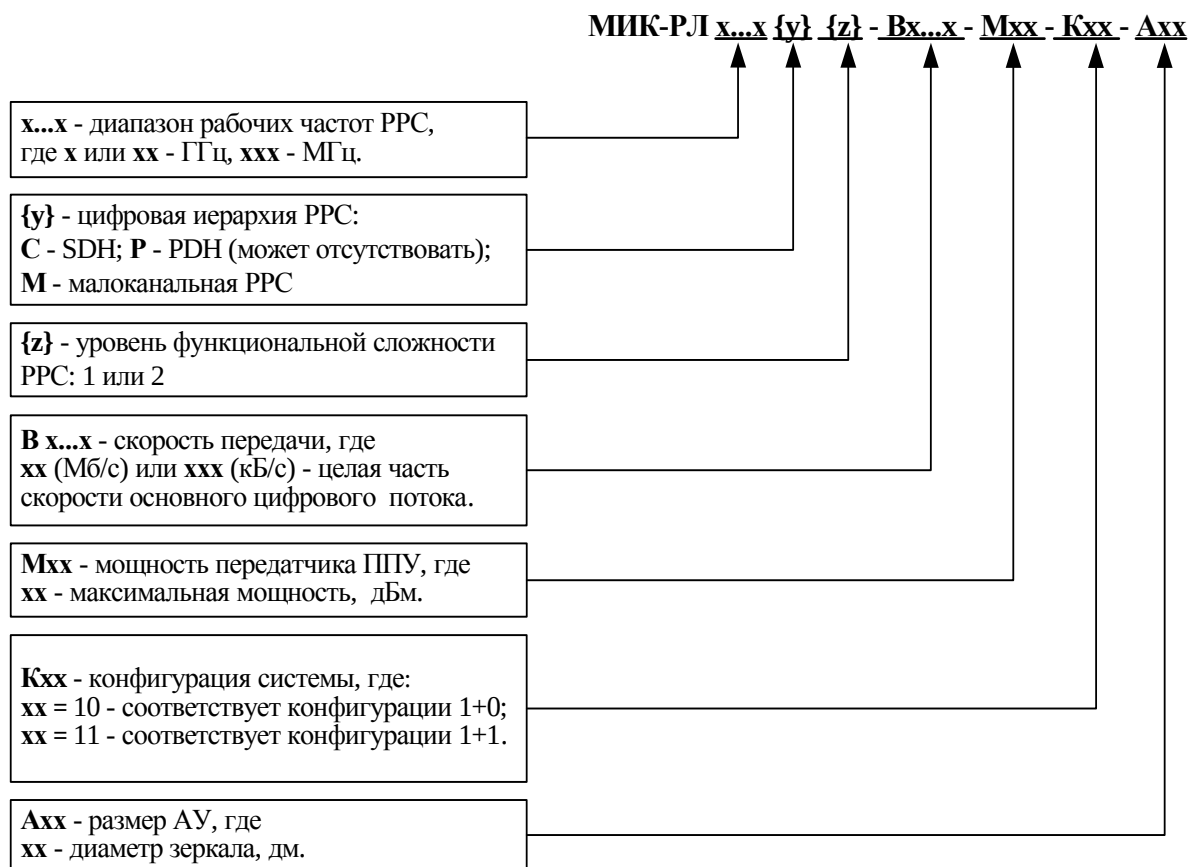
Таблица 1.2

Комплектация РРС 1-го уровня				
Наименование оборудования	Конфигурация			Вид комплектации
	1+0	1+1	1+1 ПР*	
Антенное устройство	1	1	2	Основная
Приёмопередающее устройство	1	2	2	
Кабель снижения	1	2	2	Опциональная
Тестер ППУ	1	1	1	
МД1-1	1	1	1	Основная
МД-ДК-1	1	1	1	Опциональная
Блоки интерфейсов в составе МД-ДК-1	1...6	1...6	1...6	
МЦП-12 или МЦП-13	1	1	1	Дополнительная
ИБЭП-220/48(60)-12 или ИБЭП-220/48-8	1	1	1	
ПН-24/48	1	1	1	
* ПР – пространственное разнесение				
Комплектация РРС 2-го уровня				
Наименование оборудования	Конфигурация		Вид комплектации	
	1+0	1+1		
Антенное устройство	1	1	Основная	
Приёмопередающее устройство	1	2		
Кабель снижения	1	2	Опциональная	
Тестер ППУ	1	1		
МД2 (БУКС-03)	1	1	Основная	
МЦП-12 или МЦП-13	1	1	Дополнительная	
ИБЭП-220/48(60)-12 или ИБЭП-220/48-8	1	1		
ПН-24/48	1	1		

Внешний вид оборудования входящего в состав РРС показан на рисунках А.1...А.9 приложения А.

Аппаратура ЦРРС «МИК-РЛ7...18Р» выпускается в различных вариантах, отличающихся уровнем функциональной сложности, пропускной способностью, исполнением приёмопередатчика, конфигурацией системы и размером антенны.

Варианты исполнения РРС имеют следующую кодировку:



Аналогичная кодировка используется для вариантов исполнения ППУ:



1.4 Устройство и работа РРС «МИК-РЛ7...18Р»

1.4.1 Устройство РРС

Антенное устройство представляет собой двухзеркальную антенную систему со смещенной фокальной плоскостью (типа АДЭ). АУ состоит из корзины с параболическим зеркалом и облучателем, опорно-юстировочного устройства, защитного радомы и коаксиально-волноводного перехода (КВП) с коаксиальным кабелем или поляризационного диплексера (ПД) с двумя коаксиальными кабелями. Корзина является конструктивной основой АУ, в ней жёстко закреплено зеркало и облучатель, на корзине предусмотрены также места для установки двух приёмопередающих устройств. Радом из радиопрозрачной ткани защищает облучатель и рабочую поверхность зеркала антенны от дождя, обледенения и налипания снега. Опорно-юстировочное устройство обеспечивает монтаж АУ на трубостойке (трубе) круглого сечения диаметром 80...130 мм (АУ Ø 0,6 м) или 100...150 мм (АУ Ø 1,0 м и Ø 1,8 м) и позволяет производить юстировку АУ по азимуту и углу места. Антенное устройство, оснащённое КВП, обеспечивает прием и передачу СВЧ радиосигнала с вертикальной или горизонтальной линейной поляризацией. Антенное устройство, оснащённое ПД, обеспечивает одновременный прием и передачу двух СВЧ радиосигналов с ортогональными линейными поляризациями – вертикальной и горизонтальной. Поляризация излучения определяется расположением кабелей КВП или ПД: если кабель от ППУ входит в КВП или ПД вертикально то поляризация СВЧ радиосигнала вертикальная, если горизонтально – то горизонтальная.

Приемо-передающее устройство конструктивно выполнено в герметичном металлическом корпусе цилиндрической формы, в объёме которого размещены все функциональные узлы. Высокочастотным интерфейсом ППУ в диапазонах 7, 8, 11, 13 и 15 ГГц является коаксиальный разъем («гнездо») сечением 7/3,05 мм, в диапазоне 18 ГГц - сечением 3,5/1,52 мм. К высокочастотному коаксиальному разъему ППУ подключаются кабели КВП или ПД антенного устройства. Для подключения кабеля снижения служит 5-ти контактный разъем типа ШР («вилка»). Для подключения выносного контрольного устройства служит 10-ти контактный разъем типа 2РМТ. ППУ выполняет функции усиления, преобразования,

модуляции и демодуляции СВЧ сигнала, регенерации и скремблирования цифрового потока. Контроллер системы телеметрии и управления обеспечивает контроль основных параметров ППУ, управление шлейфами, установку мощности и рабочих частот. Входящим и исходящим информационным сигналом для ППУ со стороны МД является цифровой поток в коде HDB3.

!!!

Внимание!

**Конструкция ППУ не допускает ремонт в условиях эксплуатации.
Ремонт выполняется только на предприятии-изготовителе.**

Кабель снижения представляет собой экранированную витую звёздную четвёрку проводов. Для передачи цифрового потока используются взаимно ортогональные пары проводов расположенные по диагоналям звёздной четвёрки. Тип кабеля – КСПП 1х4х1.2, волновое сопротивление каждой пары – 120 Ом. Каждый ППУ соединяется с МД одним кабелем. Со стороны ППУ на кабель установлен 5-ти контактный разъём типа ШР («гнездо»), заполненный внутри нейтральным силиконовым герметиком для защиты от влаги. Со стороны МД кабель разделан, и жилы промаркированы в соответствии с номерами контактов разъёма на стороне ППУ. После прокладки кабеля на месте установки оборудования, на разделанный конец кабеля при подключении к модулю МД1-1 устанавливается переходной клеммник. При подключении к модулю МД2 жилы кабеля снижения заделываются непосредственно в пружинные зажимные клеммы модуля. По кабелю снижения между ППУ и МД передаётся непосредственно цифровой поток, совместно с ним по «фантомным» цепям на ППУ подаётся питание, и передаются сигналы телеметрии ППУ.

!!!

Внимание!

При изготовлении кабеля снижения использование для передачи цифрового потока проводов из разных пар не допускается.

Устройство настройки и контроля параметров выносное (Тестер ППУ)
конструктивно выполнено в малогабаритном металлическом корпусе

прямоугольной формы и имеет кабель (длина ~1 м) для подключения к ППУ. Тестер ППУ, предназначенный для юстировки антенной системы, позволяет осуществлять технологическую голосовую связь между антенными постами во время пусконаладочных и профилактических работ, и имеет возможность контроля основных параметров ППУ. На лицевой панели корпуса расположены кнопки управления и индикатор для отображения значений контролируемых параметров и режимов работы тестера. В корпус также встроен динамик, микрофон и тангента технологической голосовой связи.

!!!

Внимание!

При нажатой тангенте технологической голосовой связи передача цифровых потоков по стволу РРС блокируется.

Модуль доступа МД1-1 конструктивно выполнен в металлическом корпусе прямоугольной формы и предназначен для монтажа в шкафы и стойки стандарта «Евромеханика 19»», занимаемая одним модулем высота – 1RU (44,45 мм). На передней панели МД1-1 расположены тумблер питания, контрольные индикаторы, дисплей и клавиатура управления, разъёмы служебной связи для подключения микротелефонной трубки и активной акустической колонки. На задней панели МД1-1 расположены клемма заземления, предохранитель, разъёмы для подключения питания и ППУ стволов, разъём аварийной сигнализации РРС, разъём внешней сигнализации и управления для подключения датчиков и исполнительных устройств внешних систем, разъёмы основного цифрового потока («Е1»; «Вх Е2/Е3»; «Вых Е2/Е3») и дополнительных каналов («УПИ»; «Е1»), линейные разъёмы системы ТУ-ТС («порт А»; «порт В») для межстанционного соединения и подключения компьютера и разъёмы «CAN» для управления дополнительными модулями (такими как МД-ДК-1, ИБЭП, МЦП-12/13). Модуль доступа МД1-1 выполняет сложение и разделение основного цифрового потока и трафика дополнительных (системных и пользовательских) каналов, переключение радиостволов в ручном или автоматическом режиме, обеспечивает идентификацию РРС в сети, работу систем ТУ-ТС и служебной связи. Встроенные средства позволяют при помощи клавиатуры и дисплея устанавливать рабочие частоты

ППУ, производить вызовы по служебной связи, контролировать параметры и управлять РРС с передней панели. При подключении компьютера обеспечивается мониторинг и управление сетью РРЛ.

Модуль доступа дополнительных каналов МД-ДК-1 конструктивно выполнен в металлическом корпусе прямоугольной формы и предназначен для монтажа в шкафы и стойки стандарта «Евромеханика 19», занимаемая одним модулем высота – 1RU (44,45 мм). На передней панели МД-ДК-1 расположены тумблер питания, контрольные индикаторы и разъёмы канальных окончаний. На задней панели МД-ДК-1 расположены клемма заземления, предохранитель, разъёмы питания модуля и питания аналоговых канальных окончаний, разъёмы («Запад» и «Восток») для соединения с модулями МД1-1 или МД-ДК-1, разъём «CAN» системы управления. При снятии верхней крышки модуля обеспечивается доступ к шести слотам для установки интерфейсных плат. Модуль доступа МД-ДК-1 работает совместно с модулем МД1-1 (при скоростях 8448 или 36368 Кбит/с), он выполняет сложение и разделение шести дополнительных каналов по 64 Кбит/с каждый и обеспечивает их ввод/вывод или транзит между направлениями связи. Модуль доступа МД-ДК-1 позволяет установить в него до шести интерфейсных плат дополнительных каналов с различными окончаниями (RS-232, RS-422, RS-485, V-35, 4-w E&M и др.). Набор интерфейсных плат дополнительных каналов произвольный и может быть изменён в эксплуатации.

Модуль доступа МД2 (БУКС-03) конструктивно выполнен в металлическом корпусе прямоугольной формы, предназначен для монтажа в шкафы и стойки стандарта «Евромеханика 19», занимаемая одним модулем высота – 1RU (44,45 мм). На передней панели МД2 расположены тумблер питания, контрольные индикаторы, дисплей и клавиатура управления. На задней панели МД2 расположены клемма заземления, предохранители, ряд клеммных колодок для подключения питания, ППУ стволов и аварийной сигнализации РРС, клеммные колодки (при скорости 2048 Кбит/с) или разъёмы (при скорости 8448 и 36368 Кбит/с) для подключения основного цифрового потока и порт контроля для подключения компьютера. Модуль доступа МД2 выполняет регенерацию основного цифрового потока и переключение радиостволов в ручном или

автоматическом режиме. Встроенные средства позволяют при помощи клавиатуры и дисплея производить контроль параметров и управление РРС с передней панели. При подключении компьютера обеспечивается установка рабочих частот ППУ, мониторинг и управление РРС.

Программа сервисного обслуживания (ПСО) «Мастер» работает под ОС Windows и обеспечивает мониторинг сети РРЛ (для аппаратуры 1-го уровня) или отдельной РРС (для аппаратуры 2-го уровня). ПСО «Мастер» осуществляет непрерывный дистанционный контроль параметров всех РРС сети, ведёт сбор и накопление статистики, позволяет дистанционно управлять режимами работы РРС, контролировать состояние датчиков и управлять исполнительными устройствами внешних систем. Допускается организация более одного центра управления на сети РРЛ.

1.4.2 Работа РРС 1-го уровня

Структурная схема РРС 1-го уровня приведена на рисунке 1.4.1, принцип работы описан на примере РРС с пропускной способностью 34368 Кбит/с по основному цифровому потоку.

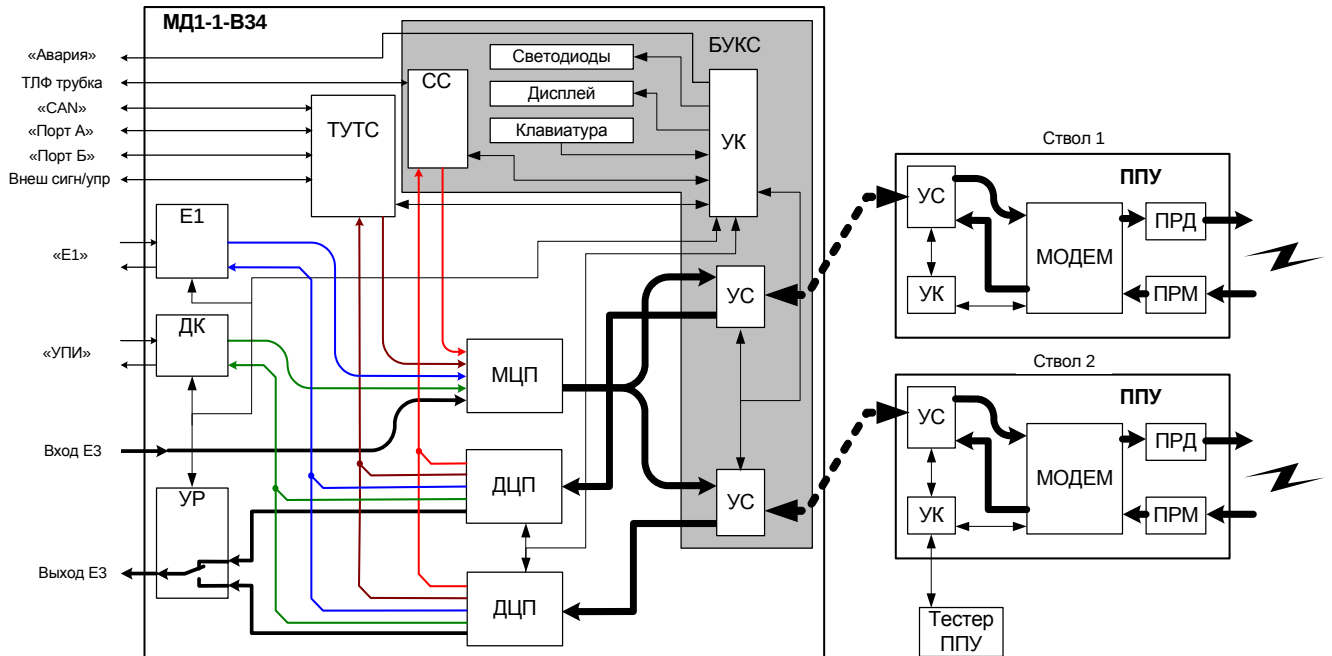


Рисунок 1.4.1 Структурная схема РРС 1-го уровня

Передача цифровых потоков. Основной цифровой поток ЕЗ в коде HDB3, поступающий на вход модуля доступа МД1-1 от аппаратуры мультиплексирования (МЦП-13 или аналогичной), подается на узел мультиплексирования (МЦП) модуля, МЦП выделяет из него тактовую частоту и выполняет перекодирование сигнала в код NRZ. Одновременно с этим МЦП генерирует стробирующие импульсы и производит по ним сбор данных из узлов дополнительного канала 2048 Кбит/с (Е1) и дополнительных каналов 6х64 Кбит/с (ДК), данных из узла телеуправления-телесигнализации (ТУ-ТС), данных из устройства служебной связи (СС) узла БУКС, информацию о статусе (исправность приёмника и передатчика и их активность) локальной станции из устройства контроля (УК) узла БУКС. В МЦП синтезируется увеличенная тактовая частота и из полученных данных формируется групповой цифровой поток, в который добавляются также биты синхронизации и биты контрольной суммы – CRC, мультиплексирование всех данных кроме дополнительного канала Е1 осуществляется синхронно с основным цифровым

потоком, мультиплексирование дополнительного канала Е1 осуществляется с битстаффингом. Сформированный поток параллельно подаётся на устройства согласования (УС) узла БУКС. В УС групповые цифровые потоки преобразуются в линейный код HDB3, усиливаются и поступают на разъёмы «Ствол 1», «Ствол 2» модуля МД1-1 и далее в кабели снижения, соединяющие МД1-1 и ППУ стволы. В ППУ групповой цифровой сигнал, принятый из кабеля снижения, проходит через УС, где он восстанавливается и усиливается, и поступает в цифровой модем. В модеме из группового цифрового потока выделяется тактовая частота, поток перекодирован в код NRZ, скремблируется и из него формируется модулированный сигнал промежуточной частоты, который подаётся на передатчик. В передатчике сигнал переносится на рабочую частоту передачи, усиливается и через фильтр подаётся на антенный разъём ППУ и далее в антенну.

Приём цифровых потоков. Радиосигнал, принятый антенной на рабочей частоте приёма, поступает на антенный разъём ППУ и далее через фильтр подаётся на приёмник. В приёмнике СВЧ - сигнал усиливается, переносится на промежуточную частоту, фильтруется и подаётся в цифровой модем. Модем демодулирует сигнал, выделяет из него тактовую частоту и формирует цифровой поток (идентичный потоку, переданному с корреспондирующей стороны) в коде HDB3. Принятый групповой цифровой поток проходит через УС ППУ, усиливается и поступает в кабель снижения. В МД1-1 групповые цифровые потоки от ППУ 1-го и 2-го стволы проходят каждый через своё устройство согласования узла БУКС, где они усиливаются, восстанавливается их форма, и поступают каждый на свой узел демультиплексирования (ДЦП). В ДЦП происходит восстановление тактовой частоты, перекодировка в код NRZ, выполняется поиск и удержание цикловой и сверхцикловой синхронизации, необходимых для правильного разделения данных группового потока. По цикловым и сверхцикловым синхроимпульсам ДЦП разделяет групповой поток на данные дополнительных каналов и данные основного цифрового потока. В ДЦП также синтезируется тактовая частота, соответствующая исходной скорости основного цифрового потока. В ДЦП обоих стволы происходит вычисление значений CRC и сравнение их со значениями CRC, выделенными из принимаемого потока, при несовпадении вычисленного и

принятого значений CRC в устройство контроля (УК) узла БУКС передаётся сигнал об ошибке. Из ДЦП обоих стволов копии основного цифрового потока поступают на узел резервирования (УР). От ДЦП активного на приём ствола также производится передача по стробирующим импульсам выделенных данных в соответствующие узлы:

данные дополнительных каналов – в узлы ДК и Е1,

данные телеуправления-телесигнализации – в узел ТУТС,

данные служебной связи – в устройство СС,

информацию о статусе удалённой (корреспондирующей) станции – в УК узла БУКС.

В УР производится побитовое выравнивание основных цифровых потоков стволов для обеспечения безобрывного переключения на резерв и основной цифровой поток от ДЦП активного на приём ствола в коде HDB3 подаётся на выход модуля МД1-1.

Локальный контроль и управление РРС. Устройство контроля узла БУКС производит постоянный опрос всех составных частей станции. УК получает от узлов и устройств модуля МД1-1 и ППУ информацию о режимах работы, текущих и пороговых значениях параметров и сигналы исправности. От устройства СС поступает информация о статусе локального окончания служебной связи. От ППУ поступает информация о режиме работы, текущие и пороговые значения параметров, сигналы исправности составных частей. От узлов ДЦП берутся результаты сравнения CRC (от ДЦП обоих стволов) и статус удалённой станции (от ДЦП активного ствола). От узла ТУТС берутся аппаратный адрес станции, статус и входящие запросы канала служебной связи.

На основе полученных данных формируется информация о статусе станции, режимах работы и параметрах блоков, вычисляются коэффициенты ошибок (BER) по стволам, вырабатываются сообщения об авариях и обобщённый сигнал исправности. Информация о статусе локальной и удалённой (корреспондирующей) станций выводится на светодиодную индикацию передней панели, информация о текущем состоянии стволов локальной станции и коды аварий выводятся на дисплей передней панели. Обобщённый сигнал исправности подаётся на схему управления реле аварийной сигнализации, «сухие» контакты которого выведены на

клеммные колодки задней панели модуля для подключения внешних устройств сигнализации аварийного состояния РРС. При помощи клавиатуры передней панели на дисплей через систему меню выводится информация о режимах работы станции, о пороговых и текущих значениях параметров.

Локальное управление станцией осуществляется при помощи клавиатуры передней панели через систему меню. Узел контроля обрабатывает команды, вводимые с клавиатуры, и передает их для исполнения в соответствующие узлы, устройства и блоки. Команды включения передатчиков и шлейфов («ЦС b», «ЦС f», «СВЧ») передаются в ППУ соответствующих стволов. Команды управления питанием ППУ, режимом и критериями резервирования, шлейфом «ЦС БУКС» передаются в узел БУКС и при необходимости далее в УР и ДЦП. Команда управления шлейфом «ЦС ВХ» передаётся в УР, команды управления каналом служебной связи передаются в ТУТС и устройство СС.

Удалённый контроль и управление на уровне сети РРС. Функцию удалённого контроля и управления обеспечивает ПСО «МАСТЕР» посредством взаимодействия с узлами ТУТС, которые являются агентами сетевого управления. Узел ТУТС хранит в энергонезависимой памяти свой индивидуальный сетевой адрес и таблицу маршрутизации (перечень межстанционных связей с указанием портов и адресов РРС в сети). Сетевой адрес ТУТС вводится с клавиатуры передней панели, таблица маршрутизации записывается в память при выполнении процедуры маршрутизации из ПСО «МАСТЕР».

!!!

Внимание!

Удалённый контроль и управление на уровне сети РРС возможны только после проведения маршрутизации из ПСО «МАСТЕР»

Узел ТУТС может принимать и передавать пакеты с данными телеуправления-телесигнализации по направлению радиоканала (через МЦП и ДЦП активного ствола) и по направлениям «порт А» и «порт Б» (физические порты МД1-1). При необходимости ТУТС может обращаться к УК узла БУКС и портам «CAN». Узел ТУТС обрабатывает приходящие пакеты, и если содержащиеся в них адреса не совпадают с собственным адресом блока, то такие пакеты в соответствии

с таблицей маршрутизации транслируются в направлении станции- адресата. При получении адресованного ему пакета с запросом узел ТУТС станции-адресата извлекает из него адрес отправителя и запрос, адрес отправителя запоминается, а запрос передаётся в соответствующее устройство станции. Запрос информации о состоянии датчиков внешней сигнализации передаётся в контроллер узла ТУТС. Запрос информации о параметрах ППУ или модуля МД1-1 передаётся в узел БУКС. Запрос информации о параметрах дополнительного оборудования (МЦП-12/13 или ИБЭП) передаётся в порты «CAN». После получения от соответствующего устройства ответа на запрос, данные вставляются в ответный пакет, и узел ТУТС отправляет его по обратному адресу. Если по каким-то причинам устройство не отвечает на запрос, то ответный пакет сбрасывается по тайм-ауту. При получении адресованного ему пакета с командой узел ТУТС станции-адресата извлекает из него команду, отправляет пакет, подтверждающий получение команды, и переходит в режим ожидания пакета с подтверждением на исполнение команды. Если в течение определённого времени приходит пакет с подтверждением на исполнение команды, то она передаётся для исполнения в соответствующее устройство станции. Команда управления внешними устройствами передаётся в контроллер узла ТУТС. Команда управления работой ППУ или модуля МД1-1 передаётся в узел БУКС. Команда управления работой дополнительного оборудования (МЦП-12/13 или ИБЭП) передаётся в порты «CAN». Если по каким-то причинам пакет с подтверждением на исполнение команды не поступает, узел ТУТС по тайм-ауту выходит из режима ожидания, неподтверждённая команда сбрасывается.

Служебная связь. Голосовая служебная связь с селективным вызовом по сети РРС обеспечивается посредством взаимодействия узлов БУКС и ТУТС. Управление вызовами служебной связи осуществляется при помощи клавиатуры передней панели. На дисплее отображается текущее состояние соединения. Узел БУКС обеспечивает исполнение команд (подъём/опускание трубки, набор номера, посылка вызова). Устройство служебной связи узла БУКС обеспечивает сигнализацию входящих вызовов, формирует акустические сигналы «ответ станции»/«ожидание»/«занято» и в зависимости от текущего состояния соединения

подаёт их на абонентский порт. Устройство служебной связи также производит А-Ц/Ц-А преобразование и кодирование речевых сигналов и обеспечивает в пределах станции коммутацию канала служебной связи между радиоканалом и линейными портами («порт А» и «порт Б»). Узел ТУТС обеспечивает маршрутизацию вызовов и передачу команд управления каналом служебной связи по сети РРС.

!!!

Внимание!

Вызовы по служебной связи обеспечиваются только после проведения маршрутизации из ПСО «МАСТЕР»

Исходящий вызов. При подъёме трубки на вызывающей станции устройство СС формирует сигнал «ответ станции» и подаёт его на абонентский порт. БУКС обрабатывает команды набора номера и послышки вызова и обращается к ТУТС-01 с запросом на установление соединения. ТУТС проверяет вызываемый номер (адрес станции), если вызываемый номер отсутствует в таблице маршрутизации, то в БУКС-04 посылается ответ «абонент не существует», который выводится на дисплей, при этом устройство СС формирует сигнал «занято». Если вызываемый номер существует, ТУТС формирует пакет с командой на установление соединения и в соответствии с таблицей маршрутизации посылает его в направлении вызываемой станции, в это время устройство СС формирует сигнал «ожидание». Если все порты канала служебной связи участвующие в соединении свободны, то при ответе (поднятия трубки) вызываемой станции телефонная трубка подключается к аналоговому окончанию кодека служебной связи и по каналу служебной связи устанавливается соединение.

Транзитный вызов. При получении пакета с командой на установление соединения ТУТС считывает из него информацию о маршруте соединения и передаёт её в устройство СС. Если какой либо порт, участвующий в соединении занят, то ТУТС формирует пакет с ответом «абонент недоступен» и отправляет его вызывающей станции. Если порты, участвующие в соединении свободны, то устройство СС коммутирует их в соответствии с заданным маршрутом, а ТУТС пересылает пакет с командой на установление соединения далее в направлении вызываемой станции.

Входящий вызов. При получении вызываемой станцией пакета с командой на установление соединения ТУТС извлекает из него информацию о маршруте соединения и передаёт её в устройство СС. Если какой либо порт, участвующий в соединении занят, то ТУТС формирует пакет с ответом «абонент недоступен» и отправляет его вызывающей станции. Если порты, участвующие в соединении свободны, то устройство СС коммутирует их в соответствии с заданным маршрутом и включает звуковой сигнал. Одновременно со звуковым сигналом на дисплей выводится сообщение «входящий звонок». При поднятии трубки ТУТС формирует пакет с сообщением «соединение установлено» и отправляет его вызывающей станции – по каналу служебной связи устанавливается соединение.

Завершение вызова. При установленном соединении ТУТС вызывающей станции проводит циклический опрос состояния канала служебной связи по маршруту вызова. Если на одной из станций, между которыми ведётся разговор, определяется состояние «трубка положена», то по маршруту вызова посылается пакет с командой «отбой» при этом соединение разрывается, а порты служебной связи переводятся в состояние «свободен». Если на одной из станций после завершения вызова трубка осталась поднятой, по истечении 60 секунд она автоматически переводится в состояние «трубка положена». Если при установленном соединении между узлами ТУТС участвующими в соединении по каким-либо причинам (например, при пропадании связи на интервале) на время более 60 секунд прекратился опрос, соединение автоматически разрывается.

Конфигурации системы и резервирование стволов. Модуль МД1-1 позволяет обеспечить работу станции в конфигурациях «1+0» и «1+1». При конфигурации «1+0» (обозначение «1+0» в ПСО «Мастер») работает только один ствол, резервный ствол отсутствует, алгоритм резервирования заблокирован, ППУ подключается к разъёму «ствол 1», передача и прием основного потока и дополнительных каналов происходит по первому стволу. При конфигурации «1+1» два ствола работают поочерёдно, в любой момент времени один из стволов является активным (основным), другой – резервным, приоритет между стволами отсутствует, их взаимный статус может быть произвольным. Для повышения живучести системы в конфигурации «1+1» передача в противоположных

направлениях между корреспондирующими станциями может идти по разным стволам. Выбор активного ствола (принятие решения о переключении на резерв) осуществляется по приёму (на приёмной стороне) отдельно и независимо по направлениям передачи. Ниже описаны возможные виды резервирования, отличающиеся друг от друга логикой работы.

«Горячий» резерв. В конфигурации «1+1» при использовании двух пар частот приёма-передачи применяется «горячий» вид резервирования, при котором передатчики обоих стволов включены и оба одновременно работают на излучение (обозначение «1+1 2Ч» в ПСО «Мастер»). На передающей стороне групповой цифровой поток с выхода МЦП подаётся параллельно на оба ствола. На приёмной стороне групповой цифровой поток принимается параллельно по обоим стволам, на выходы МД1-1 подаются цифровые потоки от ДЦП активного ствола. На приёмной стороне одновременно оцениваются текущие параметры обоих стволов, и в случае несоответствия параметров активного ствола заданным критериям принимается решение о переключении на резервный ствол. При принятии решения о переходе на резервный ствол, на приёмной стороне производится безобрывное переключение основного цифрового потока.

«Тёплый» резерв. В конфигурации «1+1» при использовании только одной пары частот приёма-передачи и работе стволов в разных поляризациях применяется «тёплый» вид резервирования, при котором в каждый момент времени включен и работает на излучение передатчик только одного (активного) ствола (обозначение «1+1 1Ч» в ПСО «Мастер»). На передающей стороне групповой цифровой поток с выхода МЦП подаётся параллельно на оба ствола, в эфир передаются сигналы только от одного работающего на излучение передатчика активного в данный момент ствола. На приёмной стороне групповой цифровой поток принимается параллельно по обоим стволам, на выходы МД1-1 подаются цифровые потоки от активного в данный момент ствола. На приёмной стороне оцениваются текущие параметры активного в данный момент ствола, и в случае их несоответствия заданным критериям принимается решение о переключении на другой ствол. При принятии решения о переходе на резервный ствол, на приёмной стороне производится переключение основного цифрового потока и на

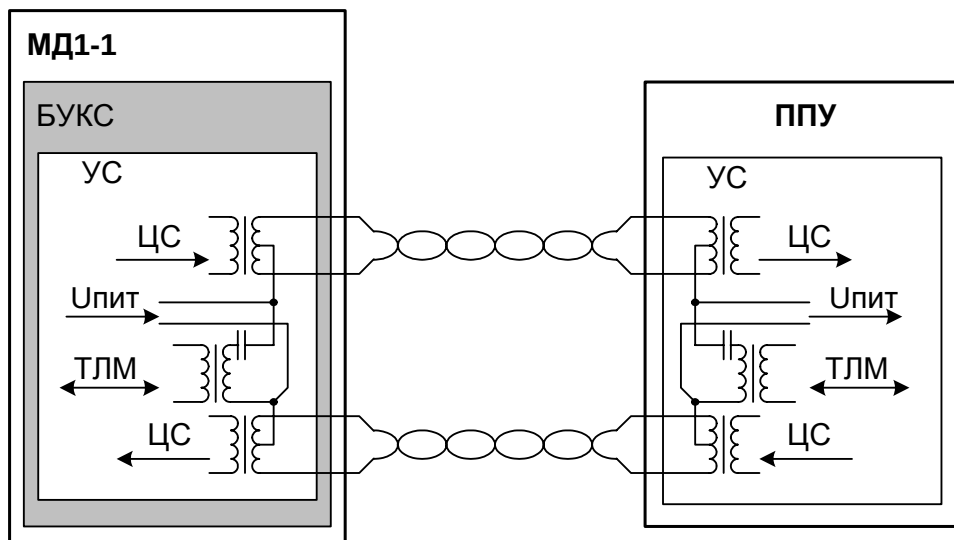
передающую сторону посылается команда на переключение передатчика. Переход на резерв происходит с кратковременным ($<0,5$ с) перерывом связи, в момент переключения по основному цифровому потоку, как правило, фиксируется 2 SES (при пропускной способности 2048 Кбит/с время переключения составляет ~ 5 с).

«Пространственное разнесение». В конфигурации «1+1» при использовании только одной пары частот приёма-передачи и работе стволов в одной поляризации применяется резервирование с пространственным разнесением антенн (обозначение «1+1 ПР» в ПСО «Мастер»). При этом в каждый момент времени включен и работает на излучение передатчик только одного (активного) ствола. На передающей стороне групповой цифровой поток с выхода МЦП подаётся параллельно на оба ствола, в эфир передаются сигналы только от одного работающего на излучение передатчика активного в данный момент ствола. На приёмной групповой цифровой поток принимается параллельно по обоим стволам, на выходы блока подаются цифровые потоки от активного в данный момент ствола. На приёмной стороне одновременно оцениваются текущие параметры обоих стволов, и в случае несоответствия параметров активного ствола заданным критериям принимается решение о переключении на резервный ствол и на приёмной стороне производится безобрывное переключение основного цифрового потока. В случае, когда на приёмной стороне текущие параметры обоих стволов не соответствуют заданным критериям, переключение цифровых потоков не производится, на передающую сторону посылается команда на переключение передатчика. При принятии решения о переключении передатчика переход на резервный ствол происходит с кратковременным ($<0,5$ с) перерывом связи, в момент переключения по основному цифровому потоку, как правило, фиксируется 2 SES (при пропускной способности 2048 Кбит/с время переключения составляет ~ 5 с).

Питание и телеметрия ППУ. Подача питания на ППУ и обмен данными телеметрии между модулем МД1-1 и ППУ осуществляется по «фантомным» цепям образованными парами приёма и передачи цифрового потока (рис.1.4.2). Через УС узла БУКС и УС ППУ по кабелю снижения подаётся напряжение питания ППУ. Также через УС узла БУКС и УС ППУ в симплексном режиме происходит обмен

пакетами телеметрии между УК ППУ и УК узла БУКС. Система подачи питания и телеметрии ППУ может сохранять работоспособность, даже если в каждой паре приёма и передачи цифрового потока происходит замыкание проводов между собой или обрыв одного из проводов.

Рисунок 1.4.2 Схема организации питания и телеметрии ППУ



Шлейфы. Для проверки работоспособности в РРС предусмотрена возможность программной установки ряда диагностических режимов – шлейфов (т.е. заворотов сигнала), схема шлейфов РРС 1-го уровня показана на рисунке 1.4.3.

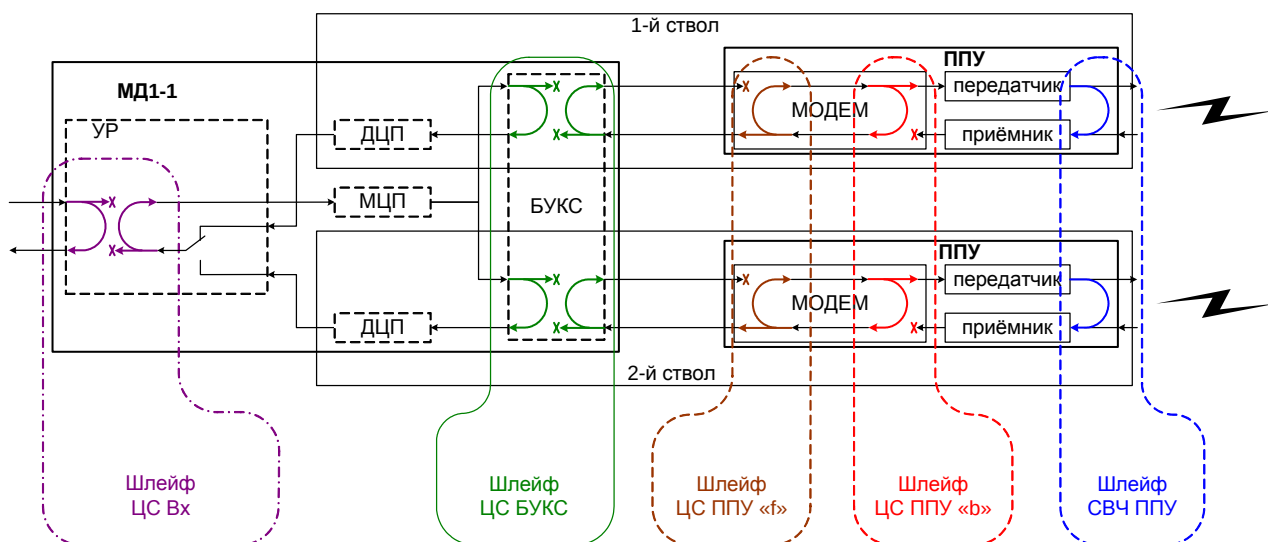


Рисунок 1.4.3 Схема шлейфов РРС 1-го уровня

Шлейф «ЦС Вх». При двухстороннем шлейфе «ЦС Вх» основной цифровой поток с входа МД1-1 заворачивается на выход, а основной цифровой поток,

приходящий от ДЦП активного ствола, заворачивается на МЦП. В некоторых версиях МД1-1 шлейф «ЦС Вх» разделён на «ЦС Вх (b)» и «ЦС Вх (f)». При шлейфе «ЦС Вх (b)» цифровой поток с входа МД1-1 ответвляется обратно на выход и одновременно поступает на МЦП. При шлейфе «ЦС Вх (f)» цифровой поток от ДЦП активного ствола ответвляется обратно на МЦП и одновременно поступает на выход.

Шлейф «ЦС БУКС». При двухстороннем шлейфе «ЦС БУКС» групповой цифровой поток с выхода МЦП заворачивается на вход ДЦП, а групповой цифровой поток, приходящий от ППУ по приёму, заворачивается обратно в сторону ППУ на передачу.

Шлейф «ЦС ППУ (f)» (f – forward, т.е. вперёд, на корреспондента). При шлейфе «ЦС ППУ (f)» групповой цифровой поток, приходящий от МД1-1, отключается от направления передачи модема, а групповой цифровой поток с направления приёма модема ответвляется обратно на передачу модема.

Шлейф «ЦС ППУ (b)» (b – back, т.е. назад, на себя). При шлейфе «ЦС ППУ (b)» групповой цифровой поток, приходящий от приёмника, отключается от направления приёма модема, а групповой цифровой поток с направления передачи модема ответвляется обратно на приём модема.

Шлейф «СВЧ ППУ». При шлейфе «СВЧ ППУ» часть модулированного сигнала с выхода СВЧ-тракта передачи ППУ при помощи генератора подставки переносится на рабочую частоту приёма ППУ. Сигнал с ослаблением ответвляется на вход СВЧ-тракта приёма. Поскольку вход СВЧ-тракта приёма остаётся открытым для приёма сигнала от антенны, то для корректной проверки работы РРС в режиме «шлейф СВЧ» передатчик корреспондирующей станции должен быть выключен.

Внимание!

!!!

**Для корректной проверки работы РРС в режиме «шлейф СВЧ»
передатчик корреспондента необходимо выключить**

Аварии цифрового потока. Для локализации аварийных участков в цифровом тракте РРС предусмотрена возможность обнаружения аварий цифрового потока и выставления сигнала AIS (Alarm Indication Signal – сигнал индикации аварии). Выставление сигнала AIS означает передачу в цифровом потоке всех символов «1». Обнаружение аварий цифрового потока и выставление сигнала AIS осуществляется в четырёх точках цифрового тракта РРС. Аварии определяются по входу МЦП, по входу передачи модема ППУ, по входу приёма модема ППУ и по входу ДЦП. При приёме по входу основного цифрового потока сигнала «все 1» МЦП определяет приём AIS по входу и сообщает об этом в УК узла БУКС. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала по входу основного цифрового потока МЦП выставляет AIS на передачу (передаёт в групповом потоке вместо основного цифрового потока сигнал «все 1») и сообщает об этом в УК. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала группового цифрового потока по входу передачи модема ППУ, модем выставляет AIS на передачу в радиоканал (передаёт в групповом потоке сигнал «все 1») и сообщает об этом в УК ППУ. При приёме в сигнале ПЧ от приёмника по входу приёма модема ППУ сигнала «все 1» модем определяет приём AIS из радиоканала и сообщает об этом в УК ППУ. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала ПЧ от приёмника по входу приёма модема ППУ, модем выставляет AIS на передачу в кабель (передаёт в групповом потоке сигнал «все 1») и сообщает об этом в УК ППУ. При приёме из кабеля в групповом цифровом потоке сигнала «все 1» ДЦП определяет приём AIS по входу (от ППУ) и сообщает об этом в УК узла БУКС. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) группового сигнала из кабеля ДЦП выставляет AIS на передачу по выходу основного цифрового потока (передаёт вместо основного цифрового потока сигнал «все 1») и сообщает об этом в УК. Коды всех аварий в соответствии с приоритетом выводятся на дисплей передней панели.

Приём цифровых потоков. Радиосигнал, принятый антенной на рабочей частоте приёма, поступает на антенный разъём ППУ и далее через фильтр подаётся на приёмник. В приёмнике СВЧ - сигнал усиливается, переносится на промежуточную частоту, фильтруется и подаётся в цифровой модем. Модем демодулирует сигнал, выделяет из него тактовую частоту и формирует цифровой поток (идентичный потоку, посланному с передающей стороны) в коде HDB3. Принятый групповой цифровой поток проходит через УС ППУ, усиливается и поступает в кабель снижения. В МД2 групповые цифровые потоки от ППУ 1-го и 2-го стволов проходят каждый через своё устройство согласования узла БУКС, где они усиливаются, восстанавливается их форма, и поступают на УР. В УР происходит выделение тактовой частоты и перекодировка потоков в код NRZ. По команде узла БУКС УР производит переключение цифровых потоков стволов, цифровой поток от на приём ствола перекодируется в код HDB3 и подаётся на выход модуля МД2.

Контроль и управление РРС. Устройство контроля узла БУКС производит постоянный опрос всех составных частей станции. УК получает от узлов и устройств модуля МД2 и ППУ информацию о режимах работы, текущих и пороговых значениях параметров и сигналы исправности. На основе полученных данных формируется информация о текущем состоянии стволов РРС, режимах работы и параметрах блоков, вырабатываются сообщения об авариях и обобщённый сигнал исправности. Информация о состоянии стволов и авариях РРС выводится на светодиодную индикацию и дисплей передней панели. Обобщённый сигнал исправности подаётся на схему управления реле аварийной сигнализации, «сухие» контакты которого выведены на клеммные колодки задней панели модуля для подключения внешних устройств сигнализации аварийного состояния РРС. При помощи клавиатуры передней панели на дисплей через систему меню выводится информация о режимах работы станции, о пороговых и текущих значениях параметров. Управление станцией осуществляется при помощи клавиатуры передней панели через систему меню. УК обрабатывает команды, вводимые с клавиатуры, и передает их для исполнения в соответствующие узлы, устройства и блоки. Команды включения передатчиков и шлейфов («ЦС b», «ЦС f», «СВЧ») передаются в ППУ соответствующих стволов. Команды управления

питанием ППУ, режимом резервирования, шлейфом «ЦС БУКС» передаются в узел БУКС.

Конфигурации системы и резервирование стволов. Модуль МД2 позволяет обеспечить работу станции в конфигурациях «1+0» или «1+1». При конфигурации «1+0» работает только один ствол, резервный ствол отсутствует. При конфигурации «1+1» два ствола работают поочередно, в любой момент времени один из стволов является активным (основным), другой – резервным, приоритет между стволами отсутствует, их взаимный статус может быть произвольным. Выбор активного ствола (принятие решения о переключении на резерв) осуществляется по приёму (на приёмной стороне) отдельно по направлениям передачи. Ниже описаны возможные виды резервирования, отличающиеся друг от друга логикой работы.

«Тёплый» резерв. В конфигурации «1+1» при использовании двух пар частот приёма-передачи применяется «тёплый» вид резервирования, при котором передатчики обоих стволов включены и оба одновременно работают на излучение. На передающей стороне цифровой поток с входа МД2 подаётся параллельно на оба ствола. На приёмной стороне цифровой поток принимается параллельно по обоим стволам, на выход МД2 подаётся цифровой поток от ППУ активного ствола. На приёмной стороне оцениваются текущие параметры активного ствола, и в случае падения приёмного уровня ниже порога и/или обнаружения аппаратной аварии принимается решение о переключении на резервный ствол. Переход на резерв происходит с кратковременным (<1 с) перерывом связи. Для повышения живучести системы при данном виде резервирования, передача в противоположных направлениях между корреспондирующими станциями может идти по разным стволам.

«Холодный» резерв. В конфигурации «1+1» при использовании только одной пары частот приёма-передачи применяется «холодный» вид резервирования, при котором в каждый момент времени включен и работает на излучение передатчик только одного (активного) ствола. На передающей стороне цифровой поток с входа МД2 подаётся параллельно на оба ствола, в эфир передаются сигналы только от одного работающего на излучение передатчика активного в данный момент ствола. На приёмной стороне цифровой поток принимается

параллельно по обоим стволам, на выход МД2 подаётся цифровой поток от ППУ активного ствола. На приёмной стороне оцениваются текущие параметры активного в данный момент ствола, и в случае падения приёмного уровня ниже порога и/или обнаружения аппаратной аварии принимается решение о переключении на резервный ствол. При принятии решения о переходе на резервный ствол, на приёмной стороне производится переключение цифрового потока и передатчика. В момент переключения передатчика на корреспондирующей стороне также обнаруживается падение приёмного уровня ниже порога и происходит переключение на резервный ствол. Переход на резерв происходит постольно с перерывом связи на время 1...5 секунд.

Питание и телеметрия ППУ. Подача питания на ППУ и обмен данными телеметрии между модулем МД1-1 и ППУ осуществляется по «фантомным» цепям образованными парами приёма и передачи цифрового потока (рис.1.4.5). Через УС узла БУКС и УС ППУ по кабелю снижения подаётся напряжение питания ППУ. Также через УС узла БУКС и УС ППУ в симплексном режиме происходит обмен пакетами телеметрии между УК ППУ и УК узла БУКС. Система подачи питания и телеметрии ППУ может сохранять работоспособность, даже если в каждой паре приёма и передачи цифрового потока происходит замыкание проводов между собой или обрыв одного из проводов.

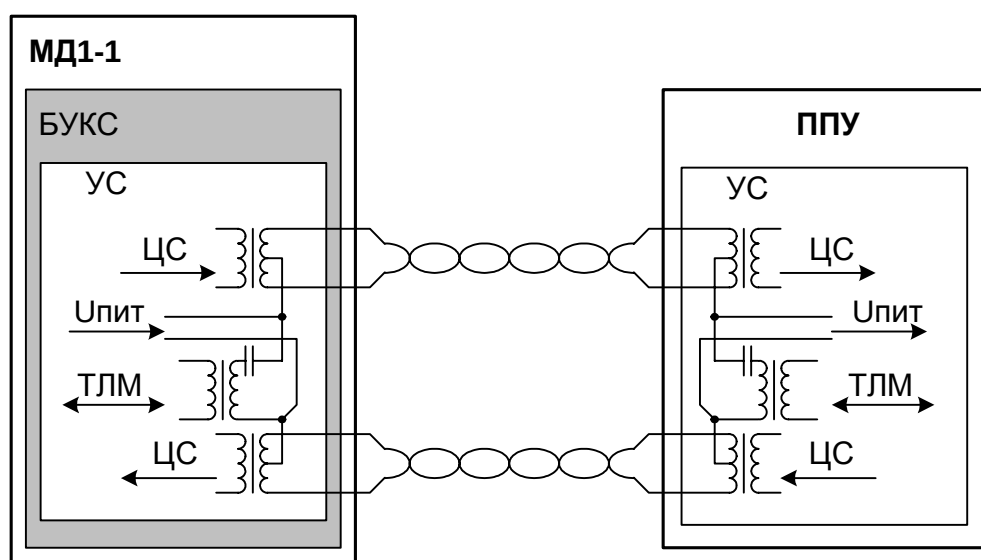


Рисунок 1.4.5 Схема организации питания и телеметрии ППУ

Шлейфы. Для проверки работоспособности в РРС предусмотрена возможность программной установки ряда диагностических режимов – шлейфов (т.е. заворотов сигнала), схема шлейфов РРС 2-го уровня показана на рисунке 1.4.6.

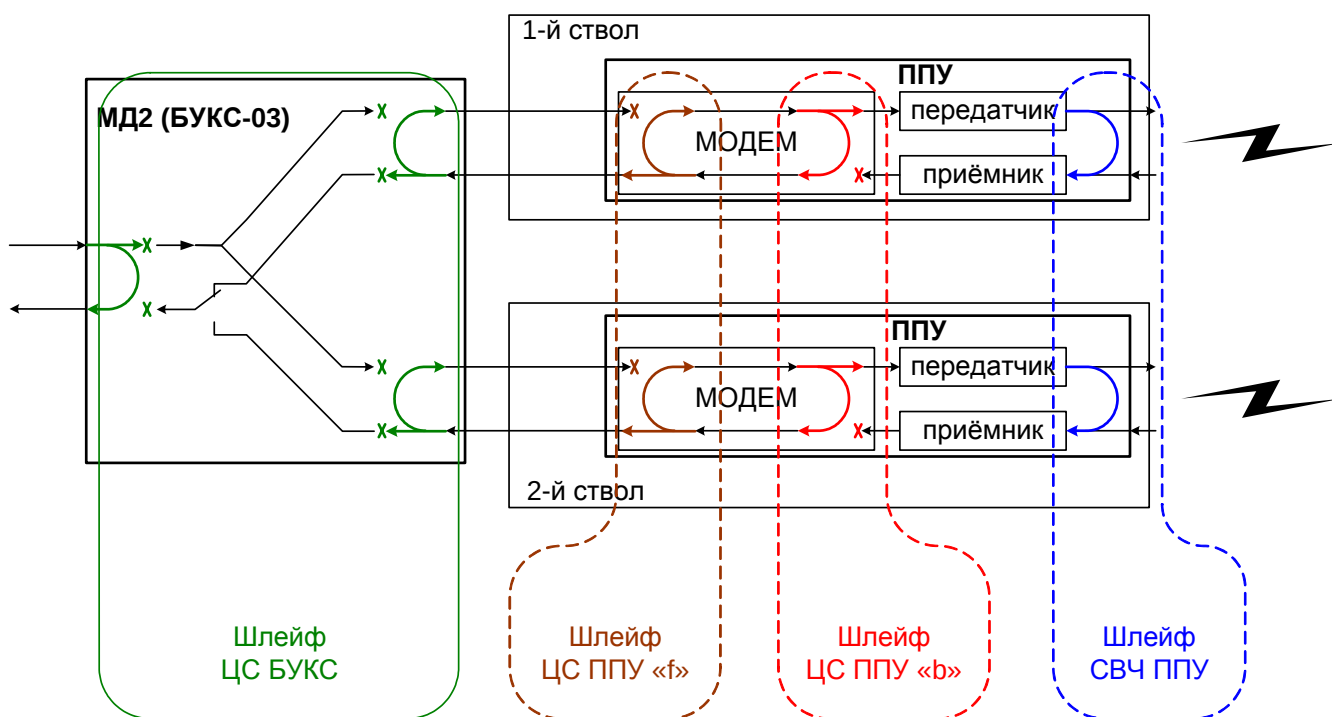


Рисунок 1.4.6 Схема шлейфов РРС 2-го уровня

Шлейф «ЦС БУКС». При шлейфе «ЦС БУКС» цифровой поток с входа МД2 заворачивается на выход МД2, а цифровые потоки, приходящие от ППУ по приёму заворачиваются обратно на передачу в сторону ППУ.

Шлейф «ЦС ППУ (f)» (f – forward, т.е. вперёд, на корреспондента). При шлейфе «ЦС ППУ (f)» цифровой поток, приходящий от МД2 отключается от направления передачи модема, а цифровой поток с направления приёма модема ответвляется обратно на передачу модема.

Шлейф «ЦС ППУ (b)» (b – back, т.е. назад, на себя). При шлейфе «ЦС ППУ (b)» цифровой поток, приходящий от приёмника отключается от направления приёма модема, а групповой цифровой поток с направления передачи модема ответвляется обратно на приём модема.

Шлейф «СВЧ ППУ». При шлейфе «СВЧ ППУ» часть модулированного сигнала с выхода СВЧ-тракта передачи ППУ при помощи генератора подставки переносится на рабочую частоту приёма ППУ. Сигнал с ослаблением ответвляется на вход СВЧ-тракта приёма. Поскольку вход СВЧ-тракта приёма остаётся открытым для приёма сигнала от антенны, то для корректной проверки работы РРС

в режиме «шлейф СВЧ» передатчик корреспондирующей станции должен быть выключен.

!!!

Внимание!

**Для корректной проверки работы РРС в режиме «шлейф СВЧ»
передатчик корреспондента необходимо выключить**

Аварии цифрового потока. Для локализации мест повреждений в цифровом тракте РРС предусмотрена возможность обнаружения аварий цифрового потока и выставления сигнала AIS (Alarm Indication Signal – сигнал индикации аварии). Выставление сигнала AIS означает передачу в цифровом потоке всех символов «1». Обнаружение аварий цифрового потока и выставление сигнала AIS осуществляется в четырёх точках цифрового тракта РРС. Аварии определяются по входам УР со стороны цифрового входа МД2 и со стороны ППУ, по входу передачи модема ППУ и по входу приёма модема ППУ. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала по входу цифрового потока УР выставляет AIS на передачу в сторону ППУ. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала цифрового потока по входу передачи модема ППУ, модем выставляет AIS на передачу в радиоканал и сообщает об этом в УК ППУ. При приёме в сигнале ПЧ от приёмника по входу приёма модема ППУ сигнала «все 1» модем определяет приём AIS из радиоканала и сообщает об этом в УК ППУ. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала ПЧ от приёмника по входу приёма модема ППУ, модем выставляет AIS на передачу в кабель и сообщает об этом в УК ППУ. При срыве синхронизации или отсутствии (малом уровне) сигнала из кабеля от ППУ УР выставляет AIS на передачу по выходу цифрового потока.

1.5 Маркировка

Маркировка всех составных частей содержит:

- знак Сертификата Соответствия Минсвязи России;
- товарный знак и наименование предприятия изготовителя;
- наименование, обозначение по КД и кодировку варианта исполнения изделия;
- заводской номер;
- отличительные признаки варианта исполнения (для АУ – диаметр зеркала и диапазон частот, для ППУ – номиналы или диапазон частот приема/передачи и выходная мощность, для МД – скорость передачи).

Маркировка разъемов составных частей обеспечивает однозначность их соединения.

Примеры маркировки составных частей РРС показаны на рисунках 1.5.1...1.5.4



Рис. 1.5.1 Пример маркировки АУ



Рис. 1.5.2 Пример маркировки ППУ



Рис. 1.5.3 Пример маркировки МД1-1



Рис. 1.5.4 Пример маркировки МД2

1.6 Упаковка

Упаковка защищает аппаратуру от воздействия ударных нагрузок и неблагоприятных климатических факторов во время транспортирования и хранения.

Аппаратура РРС «МИК-РЛ7...18Р» помещается в укладочный ящик. Эксплуатационная документация запечатывается в полиэтиленовый пакет и помещается в ящик вместе с аппаратурой.

Размеры укладочных ящиков:

РРС с антенной Ø 0,6 м – 870х750 мм, Н=450 мм, вес – не более 40 кг;

РРС с антенной Ø 1,0 м – 1220х1170 мм, Н=500 мм, вес – не более 50 кг.

На ящики упаковки наносятся следующие обозначения:

- наименование и адрес грузополучателя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование РРС;
- манипуляционные знаки 1, 3, 11, 22 по ГОСТ 14192-96;
- порядковый номер в соответствии с листом отгрузки.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации.

Аппаратура РРС «МИК-РЛ7...18Р» обеспечивает работу в условиях эксплуатации приведенных в таблице 2.1

Таблица 2.1

	Внутреннее оборудование	Выносное оборудование
Повышенная рабочая температура, ° С	45	50
Пониженная рабочая температура, ° С	5	-50
Пониженное рабочее атмосферное давление, Па (мм рт. ст.)	6×10^{-4} (450)	6×10^{-4} (450)
Повышенная рабочая относительная влажность, %, при температуре, ° С	80	98
	25	25

2.1.2 Организация электропитания.

Электропитание аппаратуры «МИК-РЛ7...18Р» осуществляется от сети постоянного тока с номинальным напряжением минус 48 В или минус 60 В (диапазон питающего напряжения - 39...72 В).

В случае необходимости организации электропитания РРС от сети переменного тока напряжением 220 В применяются источники бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48(60)-12 или ИБЭП-220/48-8.

В случае необходимости организации электропитания РРС от сети постоянного тока напряжением минус 24 В применяется преобразователь напряжения ПН-24/48.

2.1.3 Организация радиостволов.

Приемопередающие устройства (ППУ) аппаратуры «МИК-РЛ7...18Р» выпускаются в двух вариантах частотного исполнения – «НВ» и «ВН».

Вариант «НВ» означает исполнение приёмного тракта в нижней части частотного диапазона, передающего – в верхней части. Вариант «ВН» означает

исполнение приёмного тракта в верхней части частного диапазона, передающего – в нижней части. Каждый вариант исполнения подразделяется на литеры – поддиапазоны частот в соответствии с таблицами Б.1...Б.6 приложения Б. По отдельному заказу возможно изготовление ППУ в исполнении с пропорционально смещёнными границами поддиапазона частот.

Ниже приведены варианты конфигурации радиостволов, которые поддерживаются в аппаратуре РРС «МИК-РЛ7...18Р».

Конфигурация радиостволов «1+0». На АУ корреспондирующих станций монтируется по одному ППУ сопряжённых по рабочим частотам вариантов исполнения (на одной станции – «НВ», на другой – «ВН»). Поляризация может быть вертикальной или горизонтальной, вид поляризации определяется ориентацией кабеля КВП антенного устройства.

Конфигурация радиостволов «1+1», работа радиостволов на одинаковых парах частот. ППУ разных стволы работают на общую антенну. На АУ корреспондирующих станций монтируется по два ППУ, сопряжённых по рабочим частотам вариантов исполнения (на одной станции – «НВ», на другой – «ВН»), при этом один ствол имеет вертикальную поляризацию, другой ствол – горизонтальную. Вид поляризации ствола определяется ориентацией кабелей ПД антенного устройства.

Конфигурация радиостволов «1+1», работа радиостволов на одинаковых парах частот с пространственным разнесением. ППУ разных стволы работают каждый на свою антенну. На каждом из двух АУ корреспондирующих станций монтируется по одному ППУ сопряжённых по рабочим частотам вариантов исполнения (на одной станции – «НВ», на другой – «ВН»). При этом стволы имеют одинаковую поляризацию – вертикальную или горизонтальную. Вид поляризации определяется ориентацией кабеля КВП антенного устройства.

Конфигурация радиостволов «1+1», работа радиостволов на разных парах частот. ППУ разных стволы работают на общую антенну. На АУ корреспондирующих станций монтируется по два ППУ, при этом один ствол имеет вертикальную поляризацию, другой ствол – горизонтальную. Минимально допустимое разнесение частот передачи (или приёма) между стволами равняется

шагу сетки частот для соответствующей скорости передачи информации. Кроме того, в зависимости от частотного диапазона, действуют приведённые ниже ограничения по минимально допустимому частотному разнесению между передатчиком одного ствола и приёмником другого ствола.

Ограничения для диапазона 7 ГГц.

В диапазоне 7 ГГц при работе стволов на разных парах частот, частоты передачи ППУ должны выбираться в пределах трёх смежных литер. Если выбранные частоты попадают в смежные литеры находящиеся в одной части диапазона, то оба ППУ на одной станции должны иметь одинаковый вариант исполнения – либо «НВ», либо «ВН». Если выбранные частоты попадают в смежные литеры находящиеся в разных частях диапазона, то ППУ на одной станции должны иметь разные варианты исполнения – один – «НВ», другой – «ВН». Допустимые сочетания литер ППУ приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Допустимые сочетания литер ППУ в диапазоне 7 ГГц.

Вариант исполнения	Ствол 2	«НВ»					«ВН»				
Ствол 1	№ литеры	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
«НВ»	0	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+
	1	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+
	2	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
	3	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-
	4	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
«ВН»	5	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-
	6	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-
	7	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
	8	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+
	9	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+

Ограничения для диапазонов 8 ГГц, 13 ГГц и 18 ГГц.

В диапазонах 8 ГГц, 13 ГГц и 18 ГГц рабочие частоты ППУ должны выбираться в пределах двух смежных литер. Если выбранные частоты попадают в смежные литеры находящиеся в одной части диапазона, то оба ППУ на одной станции должны иметь одинаковый вариант исполнения – либо «НВ», либо «ВН». Если выбранные частоты попадают в смежные литеры находящиеся в разных частях

диапазона, то ППУ на одной станции должны иметь разные варианты исполнения – один – «НВ», другой – «ВН».

Таблица 2.3. Допустимые сочетания литер ППУ в диапазонах 8; 13; 18 ГГц.

Вариант исполнения	Ствол 2	«НВ»			«ВН»		
Ствол 1	№ литеры	1	2	3	4	5	6
«НВ»	1	+	+	-	-	-	+
	2	+	+	+	-	-	-
	3	-	+	+	+	-	-
«ВН»	4	-	-	+	+	+	-
	5	-	-	-	+	+	+
	6	+	-	-	-	+	+

Ограничения для диапазонов 11 ГГц и 15 ГГц.

В диапазонах 11 ГГц и 15 ГГц частоты передачи ППУ должны выбираться в пределах одной литеры, ППУ на одной станции должны иметь одинаковый вариант исполнения – либо «НВ», либо «ВН».

Таблица 2.3. Допустимые сочетания литер ППУ в диапазонах 11 и 15 ГГц.

Вариант исполнения	Ствол 2	«НВ»		«ВН»	
Ствол 1	№ литеры	1	2	3	4
«НВ»	1	+	-	-	-
	2	-	+	-	-
«ВН»	3	-	-	+	-
	4	-	-	-	+

Внимание!

!!!

При конфигурации «1+1» и работе ППУ на разных парах частот должны соблюдаться ограничения по выбору рабочих частот и радиостволы должны иметь разную поляризацию.

В случае затруднений при выборе рабочих частот или оптимизации частотного плана с целью уменьшения состава ЗИП следует обращаться за консультацией в службу сопровождения проектов НПФ «Микран».

2.2 Подготовка РРС к использованию

2.2.1 Меры безопасности

Персонал, обслуживающий РРС, должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» напряжением до 1000 В.

Все работы при эксплуатации РРС, связанные с отключением и подключением питания, должны выполняться только в присутствии второго человека. Монтаж должен выполняться только при обесточенной аппаратуре.

Монтаж выносного оборудования на антенно-мачтовых устройствах должен выполняться персоналом, допущенным к работам на высоте с оформлением соответствующих нарядов.

В зоне монтажа выносного оборудования не должно быть линий электропередач и должны быть приняты меры грозозащиты.

Не допускается пребывание персонала в переднем секторе антенны РРС при включенном и работающем на излучение передатчике.

Перед началом работы персонал должен убедиться в надежном заземлении выносного и внутреннего оборудования РРС.

При включенном оборудовании запрещается:

- открывать модули и менять блоки и платы;
- отсоединять и подсоединять кабели снижения и кабели питания;
- использовать не аттестованные в установленном порядке измерительные приборы и принадлежности.

2.2.2 Подготовка к монтажу

Персоналу, выполняющему работы по развертыванию РРС, необходимо:

- изучить настоящее руководство по эксплуатации РРС ««МИК-РЛ7...18Р»», а также РЭ на входящие в РРС блоки и модули;
- изучить рабочий проект линии связи и строго им руководствоваться;
- проверить готовность мест установки (в помещении и на мачте) к монтажу;
- подготовить комплекты РРС для каждого интервала линии связи.

2.2.3 Монтаж и демонтаж

Перед началом монтажа следует:

- Распаковать аппаратуру, извлечь из тарных ящиков, и проверить ее комплектность на соответствие формуляру ЖНКЮ.464429.001 ФО.
- Проверить соответствие аппаратуры спецификации рабочего проекта.
- Произвести внешний осмотр аппаратуры на отсутствие механических повреждений.

При монтаже оборудования РРС и подключении кабелей следует руководствоваться схемами соединений РРС (см. приложение В) и схемами рабочего проекта.

Монтаж выносного оборудования РРС:

- Проверить соответствие выносного оборудования частотному плану с учётом вида поляризации. Присоединить к выносному оборудованию шины заземления. Промаркировать кабели снижения.
- Осуществить подъем выносного оборудования и кабелей снижения к местам установки согласно плану работ по проекту.
- Установить выносное оборудование на штатные места так, чтобы фокальная ось антенного устройства как можно точнее была направлена на корреспондента, закрепить и заземлить оборудование.
- В соответствии с проектом проложить и заземлить кабели снижения и присоединить их к соответствующим разъемам ППУ.

i

Антенное устройство Ø 0.6 м монтируется на трубостойке (трубе) круглого сечения диаметром 80...130 мм (оптимально – 100 мм).

i

Антенное устройство Ø 1.0 м монтируется на трубостойке (трубе) круглого сечения диаметром 100...150 мм (оптимально – 120 мм).

Монтаж внутреннего оборудования РРС:

- Модуль доступа (МД) установить в соответствующий шкаф или стойку, заземлить, присоединить кабели снижения к соответствующим разъемам модуля МД.
- Установить, при наличии, оборудование опциональной и/или дополнительной комплектации в соответствующий шкаф или стойку, заземлить и соединить их кабелями согласно схеме рабочего проекта.
- Присоединить кабели питания оборудования к автомату выключения (АВ) сети первичного электропитания согласно схеме рабочего проекта. Перед присоединением кабелей уточнить вид напряжения в сети и его номинальное значение с учетом допусков и убедиться, что АВ находится в положении «выключено».

Демонтаж оборудования РРС производить в обратном порядке. Перед демонтажем убедиться, что все выключатели питания оборудования и АВ сети первичного электропитания находятся в положении «выключено».

2.2.4 Пуск (опробование)

Перед включением оборудования РРС необходимо:

- убедиться в наличии и надёжности заземления и в том, что все выключатели питания оборудования и АВ сети первичного электропитания находятся в положении «выключено»;
- проверить вид напряжения в сети первичного электропитания и его номинальное значение с учетом допусков;
- проверить правильность подключения кабелей электропитания, снижения и прочих соединительных кабелей между составными частями РРС.

Включение РРС 1-го уровня:

- Убедиться по зелёному свечению светодиода «Сеть» в поступлении питания на модуль МД1-1;

- Перевести тумблер «Сеть» в положение «I», по свечению дисплея убедиться в подаче питания на МД1-1;
- После завершения загрузки через систему меню проверить, что питание ППУ включено и режим ППУ соответствует режиму резервирования.
- Поочерёдно по показаниям дисплея убедиться в отсутствии ошибок (BER за 1сек = 0) и аппаратных аварий по стволам РРС. При включенной корреспондирующей станции проверку проводить в режиме нормальной работы, при выключенной корреспондирующей станции – в режиме «шлейф СВЧ» ППУ.

Включение РРС 2-го уровня:

- Перевести тумблер «Сеть» в положение «I», по свечению дисплея убедиться в подаче питания на МД2;
- Проверить через систему меню, что питание ППУ включено, и режим ППУ соответствует режиму резервирования.
- Поочерёдно по показаниям дисплея убедиться в отсутствии аппаратных аварий по стволам РРС. При включенной корреспондирующей станции проверку проводить в режиме нормальной работы, при выключенной корреспондирующей станции – в режиме «шлейф СВЧ» ППУ.

2.2.5 Регулирование

Регулирование РРС заключается в юстировке (точном наведении) АУ. Юстировка проводится поочерёдно двумя операторами на соседних (корреспондирующих) станциях радиорелейной линии связи.

Порядок юстировки АУ:

- Подключить тестер ППУ к соответствующему разъёму ППУ, выбрать режим индикации уровня принимаемого сигнала;
- Ослабить гайки/болты фиксации осей вращения антенного устройства, поочерёдно вращая талрепы горизонтальной и вертикальной юстировки,

выставить положение АУ по максимуму показаний дисплея тестера ППУ и закрепить АУ в найденном положении;

- Произвести перечисленные выше операции на соседней (корреспондирующей) станции.

Примечание: При проведении юстировки необходимо обязательно найти три положения антенны, при которых наблюдаются три чередующихся максимума показаний, что соответствует ориентации антенны на три смежных лепестка диаграммы направленности, из которых средний – основной лепесток должен превышать соседние боковые примерно на 13 дБ. Такая настройка должна проводиться как по азимуту, так и по углу места. Фиксация антенны должна производиться в направлении среднего максимума.

2.2.6 Комплексная проверка

Проверка РРС 1-го уровня:

- Подключить к модулю МД1-1 компьютер с установленной программой «Мастер».
- Создать в ПСО «Мастер» карту РРЛ и провести процедуру маршрутизации (см. ЖНКЮ.466400.001 ТО.).
- Проверить отображение в ПСО «Мастер» информации об устройствах, входящих в состав РРЛ, и убедиться в нормальной работе системы ТУТС;
- Подключить телефонную трубку к модулю МД1-1. Поочерёдно вызвать станции, входящие в РРЛ, и убедиться в нормальной работе системы служебной связи;
- Проверить прохождение цифровых потоков. Подать поочерёдно на цифровые интерфейсы станции цифровой поток (с соответствующей скоростью и протоколом) от измерителя коэффициента ошибок – убедиться в безошибочном прохождении цифровых потоков по РРЛ в режиме удалённого шлейфа по соответствующим интерфейсам или при встречной работе двух измерителей коэффициента ошибок.

- В режиме проверки прохождения цифрового потока выключить ППУ активного ствола и убедиться в нормальной работе системы резервирования (переходе на резервный ствол) по отсутствию ошибок в цифровом потоке после завершения перехода.
- Повторить перечисленные выше проверки для всех станций РРЛ.

После успешного завершёния перечисленных выше операций комплексная проверка считается выполненной.

Проверка РРС 2-го уровня:

- Проверить прохождение цифровых потоков. Подать поочерёдно на цифровые интерфейсы станции цифровой поток (с соответствующей скоростью и протоколом) от измерителя коэффициента ошибок – убедиться в безошибочном прохождении цифровых потоков по РРЛ в режиме удалённого шлейфа по соответствующим интерфейсам или при встречной работе двух измерителей коэффициента ошибок.
- В режиме проверки прохождения цифрового потока выключить ППУ активного ствола и убедиться в нормальной работе системы резервирования (переходе на резервный ствол) по отсутствию ошибок в цифровом потоке после завершения перехода.
- Подключить к порту контроля модуля МД2 компьютер с установленной программой «Мастер».
- Создать в ПСО «Мастер» карту с одной РРС и проверить отображение информации об устройствах входящих в состав РРС;
- Повторить перечисленные выше проверки для всех станций РРЛ.

После успешного завершёния перечисленных выше операций комплексная проверка считается выполненной.

2.3 Использование РРС

После завершёния комплексной проверки аппаратура РРС готова к использованию в соответствии с проектом РРЛ. в режиме непрерывной круглосуточной передачи информации по цифровым потокам

При эксплуатации РРС настоятельно рекомендуется организовать непрерывный круглосуточный мониторинг работы РРЛ при помощи ПСО «Мастер». Мониторинг РРЛ при помощи ПСО «Мастер» позволяет отследить поведение и определить устойчивость радиотрассы к изменению погодных условий и атмосферной рефракции. Анализ данных мониторинга позволяет оценить правильность проектных решений в части выбора высот подвеса антенн и вида резервирования стволов и при необходимости предпринять корректирующие действия, что особенно важно в начальный период эксплуатации РРЛ.

При ухудшении качества связи или возникновении аварийных ситуаций следует при помощи ПСО «Мастер» и/или через меню модуля доступа определить причину неисправности. Установкой диагностических шлейфов и/или путём анализа кодов аварий и текущих значений параметров РРС локализовать место возникновения отказа. Определить неисправный модуль, блок или устройство и заменить его другим из состава ЗИП.

При невозможности самостоятельно определить причину неисправности, а также по другим вопросам применения и эксплуатации РРС «МИК-РЛ» следует обращаться в службу сопровождения проектов НПФ «Микран».

3 Техническое обслуживание

Оборудование РРС ««МИК-РЛ7...18Р»» является необслуживаемым, никаких действий эксплуатирующего персонала (кроме профилактических работ) в штатном режиме не требуется.

Профилактические работы, касающиеся выносного оборудования, заключаются в проверке надёжности крепления антенного устройства, кабелей снижения и состояния защитного радомы. При ослаблении резьбовых соединений крепления антенного устройства рекомендуется проверить точность юстировки антенны. Профилактические работы, касающиеся выносного оборудования, рекомендуется проводить по окончании зимнего сезона, а также после воздействия особо неблагоприятных факторов окружающей среды, таких как ветры со скоростью более 20 м/с, сильные ливни и т.п.

Профилактические работы, касающиеся внутреннего оборудования, заключаются в периодической очистке наружных поверхностей аппаратуры от

пыли и визуальной проверке состояния соединительных разъёмов и кабелей. Профилактические работы, касающиеся внутреннего оборудования, рекомендуется проводить не реже одного раза в год.

4 Хранение

Аппаратуру РРС в упаковке допускается хранить в течении 18 месяцев, включая срок транспортирования, в не отапливаемых складских помещениях при температуре $\pm 50^{\circ}\text{C}$ и среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре 20°C . Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре 25°C без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца за год хранения.

В окружающей среде складских помещений должны отсутствовать коррозионно-активные вещества (пары кислот, щелочей и т.п.). Условия хранения должны обеспечивать отсутствие воздействия биологических факторов (плесневые грибы, бактерии, насекомые и т.п.). При хранении аппаратуру в упаковке допускается штабелировать в четыре ряда и размещать на полу с твёрдым сухим покрытием или, при его отсутствии, на настиле (подставке) высотой не менее 100 мм.

При кратковременном хранении во время погрузочных операций или при транспортировании на открытых платформах автомобилей или судов упаковки с РРС укрывать брезентом, который должен быть натянут без провисания.

По истечении срока хранения необходимо проверить состояние РРС.

5 Транспортирование

Аппаратуру РРС в упаковке допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным или воздушным (до высоты 10000 м в негерметизированных отсеках) транспортом. Транспортирование должно производиться на расстояние не более 10000 км.

Размещение и крепление упаковок, перевозимых на палубе судов, в железнодорожных вагонах, на платформах или открытых автомашинах, воздушным транспортом, производить в соответствии с нормативно-технической документацией и правилами перевозок, действующими на соответствующих видах

транспорта. Упакованную аппаратуру допускается штабелировать в четыре ряда. На открытых платформах упаковки укрывать брезентом, который должен быть натянут без провисания.

При погрузочно-разгрузочных операциях выполнять указания, нанесенные знаками на поверхность ящиков: "Верх", "Осторожное обращение с грузом", "Беречь от влаги".

Приложение А



Рисунок А.1. Антенное устройство (АУ) в сборе с установленными на нём приёмо-передающими устройствами (ППУ).



Рисунок А.2. Устройство настройки и контроля выносное (тестер ППУ)



Рисунок А.3. Модуль доступа первого уровня МД1-1



Рисунок А.4. Модуль доступа дополнительных каналов МД-ДК-1



Рисунок А.5. Модуль доступа второго уровня МД2 (БУКС-03)



Рисунок А.6. Мультиплексор МЦП -12



Рисунок А.7. Мультиплексор МЦП -13



Рисунок А.8. Источник бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48(60)-12



Рисунок А.9. Источник бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48-8

Приложение Б

Таблица Б.1. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ7»

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
0	ЖНКЮ.464400.204-207-02 (07)				ЖНКЮ.464400.204-207-01 (06)	1 НВ	7253	7414	ЖНКЮ.464400.204-207-00 (05)	1 НВ	7253	7414
										2 НВ	7256.5	7417.5
						2 НВ	7260	7421		3 НВ	7260	7421
		1 НВ	7263.5	7424.5						4 НВ	7263.5	7424.5
						3 НВ	7267	7428		5 НВ	7267	7428
										6 НВ	7270.5	7431.5
						4 НВ	7274	7435		7 НВ	7274	7435
										8 НВ	7277.5	7438.5
1	ЖНКЮ.464400.204-207-12 (17)				ЖНКЮ.464400.204-207-11 (16)	5 НВ	7281	7442	ЖНКЮ.464400.204-207-10 (15)	9 НВ	7281	7442
										10 НВ	7284.5	7445.5
						6 НВ	7288	7449		11 НВ	7288	7449
		2 НВ	7291.5	7452.5						12 НВ	7291.5	7452.5
						7 НВ	7295	7456		13 НВ	7295	7456
										14 НВ	7298.5	7459.5
						8 НВ	7302	7463		15 НВ	7302	7463
										16 НВ	7305.5	7466.5
2	ЖНКЮ.464400.204-207-22 (27)				ЖНКЮ.464400.204-207-21 (26)	9 НВ	7309	7470	ЖНКЮ.464400.204-207-20 (25)	17 НВ	7309	7470
										18 НВ	7312.5	7473.5
						10 НВ	7316	7477		19 НВ	7316	7477
		3 НВ	7319.5	7480.5						20 НВ	7319.5	7480.5
						11 НВ	7323	7484		21 НВ	7323	7484
										22 НВ	7326.5	7487.5
						12 НВ	7330	7491		23 НВ	7330	7491
										24 НВ	7333.5	7494.5
3	ЖНКЮ.464400.204-207-32 (37)				ЖНКЮ.464400.204-207-31 (36)	13 НВ	7337	7498	ЖНКЮ.464400.204-207-30 (35)	25 НВ	7337	7498
										26 НВ	7340.5	7501.5
						14 НВ	7344	7505		27 НВ	7344	7505
		4 НВ	7347.5	7508.5						28 НВ	7347.5	7508.5
						15 НВ	7351	7512		29 НВ	7351	7512
										30 НВ	7354.5	7515.5
						16 НВ	7358	7519		31 НВ	7358	7519
										32 НВ	7361.5	7522.5
4	ЖНКЮ.464400.204-207-42 (47)				ЖНКЮ.464400.204-207-41 (46)	17 НВ	7365	7526	ЖНКЮ.464400.204-207-40 (45)	33 НВ	7365	7526
										34 НВ	7368.5	7529.5
						18 НВ	7372	7533		35 НВ	7372	7533
		5 НВ	7375.5	7536.5						36 НВ	7375.5	7536.5
						19 НВ	7379	7540		37 НВ	7379	7540
										38 НВ	7382.5	7543.5
						20 НВ	7386	7547		39 НВ	7386	7547

Продолжение таблицы Б.1. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ7».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ПЛУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ПЛУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ПЛУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
5	ЖНКЮ.464400.204- 207- 52 (57)				ЖНКЮ.464400.204- 207- 51 (56)	1 ВН	7414	7253	ЖНКЮ.464400.204- 207- 50 (55)	1 ВН	7414	7253
										2 ВН	7417.5	7256.5
		1 ВН	7424.5	7263.5		2 ВН	7421	7260		3 ВН	7421	7260
										4 ВН	7424.5	7263.5
						3 ВН	7428	7267		5 ВН	7428	7267
										6 ВН	7431.5	7270.5
						4 ВН	7435	7274		7 ВН	7435	7274
										8 ВН	7438.5	7277.5
6	ЖНКЮ.464400.204- 207- 62 (67)				ЖНКЮ.464400.204- 207- 61 (66)	5 ВН	7442	7281	ЖНКЮ.464400.204- 207- 60 (65)	9 ВН	7442	7281
										10 ВН	7445.5	7284.5
		2 ВН	7452.5	7291.5		6 ВН	7449	7288		11 ВН	7449	7288
										12 ВН	7452.5	7291.5
						7 ВН	7456	7295		13 ВН	7456	7295
										14 ВН	7459.5	7298.5
						8 ВН	7463	7302		15 ВН	7463	7302
										16 ВН	7466.5	7305.5
7	ЖНКЮ.464400.204- 207-72 (77)				ЖНКЮ.464400.204- 207- 71 (76)	9 ВН	7470	7309	ЖНКЮ.464400.204- 207- 70 (75)	17 ВН	7470	7309
										18 ВН	7473.5	7312.5
		3 ВН	7480.5	7319.5		10 ВН	7477	7316		19 ВН	7477	7316
										20 ВН	7480.5	7319.5
						11 ВН	7484	7323		21 ВН	7484	7323
										22 ВН	7487.5	7326.5
						12 ВН	7491	7330		23 ВН	7491	7330
										24 ВН	7494.5	7333.5
8	ЖНКЮ.464400.204- 207-82 (87)				ЖНКЮ.464400.204- 207- 81 (86)	13 ВН	7498	7337	ЖНКЮ.464400.204- 207- 80 (85)	25 ВН	7498	7337
										26 ВН	7501.5	7340.5
		4 ВН	7508.5	7347.5		14 ВН	7505	7344		27 ВН	7505	7344
										28 ВН	7508.5	7347.5
						15 ВН	7512	7351		29 ВН	7512	7351
										30 ВН	7515.5	7354.5
						16 ВН	7519	7358		31 ВН	7519	7358
										32 ВН	7522.5	7361.5
9	ЖНКЮ.464400.204- 207- 92 (97)				ЖНКЮ.464400.204- 207- 91 (96)	17 ВН	7526	7365	ЖНКЮ.464400.204- 207- 90 (95)	33 ВН	7526	7365
										34 ВН	7529.5	7368.5
		5 ВН	7536.5	7375.5		18 ВН	7533	7372		35 ВН	7533	7372
										36 ВН	7536.5	7375.5
						19 ВН	7540	7379		37 ВН	7540	7379
										38 ВН	7543.5	7382.5
						20 ВН	7547	7386		39 ВН	7547	7386

Таблица Б.2. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ8»

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
1	ЖНКУ.464400.304-307-12(17)				ЖНКУ.464400.304-307-11(16)	1HB	7912	8178	ЖНКУ.464400.304-307-10(15)	1HB	7912	8178
										2HB	7915.5	8181.5
						2HB	7919	8185		3HB	7919	8185
										4HB	7922.5	8188.8
		1HB	7926	8192		3HB	7926	8192		5HB	7926	8192
										6HB	7929.5	8195.5
						4HB	7933	8199		7HB	7933	8199
										8HB	7936.5	8202.5
						5HB	7940	8206		9HB	7940	8206
										10HB	7943.5	8209.5
						6HB	7947	8213		11HB	7947	8213
		2HB	7954	8220						12HB	7950.5	8216.5
						7HB	7954	8220		13HB	7954	8220
										14HB	7957.5	8223.5
						8HB	7961	8227		15HB	7961	8227
										16HB	7964.5	8230.5
						9HB	7968	8234		17HB	7968	8234
										18HB	7971.5	8237.5
						10HB	7975	8241		19HB	7975	8241
										20HB	7978.5	8244.5
		3HB	7982	8248		11HB	7982	8248		21HB	7982	8248
										22HB	7985.5	8251.5
						12HB	7989	8255		23HB	7989	8255
										24HB	7992.5	8258.5
2	ЖНКУ.464400.304-307-22(27)				ЖНКУ.464400.304-307-21(26)	13HB	7996	8262	ЖНКУ.464400.304-307-20(25)	25 HB	7996	8262
										26 HB	7999.5	8265.5
		4HB	8010	8276		14HB	8003	8269		27 HB	8003	8269
										28 HB	8006.5	8272.5
						15HB	8010	8276		29 HB	8010	8276
										30 HB	8013.5	8279.5
						16HB	8017	8283		31 HB	8017	8283
										32 HB	8020.5	8286.5
						17HB	8024	8290		33 HB	8024	8290
										34 HB	8027.5	8293.5
						18HB	8031	8297		35 HB	8031	8297
		5HB	8038	8304						36 HB	8034.5	8300.5
						19HB	8038	8304		37 HB	8038	8304
										38 HB	8041.4	8307.5
						20HB	8045	8311		39 HB	8045	8311
										40 HB	8048.5	8314.5
						21HB	8052	8318		41 HB	8052	8318
										42 HB	8055.5	8321.5
						22B	8059	8325		43 HB	8059	8325
		6HB	8066	8332						44 HB	8062.5	8328.5
						23HB	8066	8332		45 HB	8066	8332
										46 HB	8069.5	8335.5
						24HB	8073	8339		47 HB	8073	8339
										48 HB	8076.5	8342.5

Продолжение таблицы Б.2. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ8».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
3	ЖНКЮ.464400.304-307-32(37)				ЖНКЮ.464400.304-307-31(36)	21НВ	8052	8318	ЖНКЮ.464400.304-307-30(35)	41 НВ	8052	8318
						22В	8059	8325		42 НВ	8055.5	8321.5
										43 НВ	8059	8325
		6НВ	8066	8332		23НВ	8066	8332		44 НВ	8062.5	8328.5
										45 НВ	8066	8332
						24НВ	8073	8339		46 НВ	8069.5	8335.5
										47 НВ	8073	8339
						25НВ	8080	8346		48 НВ	8076.5	8342.5
										49 НВ	7912	8178
						25НВ	8087	8353		50 НВ	7915.5	8181.5
		7НВ	8094	8360						51 НВ	7919	8185
						27НВ	8094	8360		52 НВ	7922.5	8188.8
										53 НВ	7926	8192
						28НВ	8101	8367		54 НВ	7929.5	8195.5
										55 НВ	7933	8199
						29НВ	8108	8374		56 НВ	7936.5	8202.5
										57 НВ	7940	8206
						30НВ	8115	8381		58 НВ	7943.5	8209.5
										59 НВ	7947	8213
		8НВ	8122	8388		31НВ	8122	8388		60 НВ	7950.5	8216.5
										61 НВ	7954	8220
						32НВ	8129	8395		62 НВ	7957.5	8223.5
										63 НВ	7961	8227
										64 НВ	7964.5	8230.5
4	ЖНКЮ.464400.304-307-42(47)				ЖНКЮ.464400.304-307-41(46)	1 ВН	8178	7912	ЖНКЮ.464400.304-307-40(45)	1 ВН	8178	7912
										2 ВН	8181.5	7915.5
						2 ВН	8185	7919		3 ВН	8185	7919
										4 ВН	8188.8	7922.5
		1 ВН	8192	7926		3 ВН	8192	7926		5 ВН	8192	7926
										6 ВН	8195.5	7929.5
						4 ВН	8199	7933		7 ВН	8199	7933
										8 ВН	8202.5	7936.5
						5 ВН	8206	7940		9 ВН	8206	7940
										10 ВН	8209.5	7943.5
						6 ВН	8213	7947		11 ВН	8213	7947
										12 ВН	8216.5	7950.5
		2 ВН	8220	7954		7 ВН	8220	7954		13 ВН	8220	7954
										14 ВН	8223.5	7957.5
						8 ВН	8227	7961		15 ВН	8227	7961
										16 ВН	8230.5	7964.5
						9 ВН	8234	7968		17 ВН	8234	7968
										18 ВН	8237.5	7971.5
						10 ВН	8241	7975		19 ВН	8241	7975
										20 ВН	8244.5	7978.5
		3 ВН	8248	7982		11 ВН	8248	7982		21 ВН	8248	7982
										22 ВН	8251.5	7985.5
						12 ВН	8255	7989		23 ВН	8255	7989
										24 ВН	8258.5	7992.5

Продолжение таблицы Б.2. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ8».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
5	ЖНКЮ.464400.304-307-52(57)				ЖНКЮ.464400.304-307-51(56)	13 ВН	8262	7996	ЖНКЮ.464400.304-307-50(55)	25 ВН	8262	7996
										26 ВН	8265.5	7999.5
						14 ВН	8269	8003		27 ВН	8269	8003
										28 ВН	8272.5	8006.5
		4 ВН	8276	8010		15 ВН	8276	8010		29 ВН	8276	8010
										30 ВН	8279.5	8013.5
						16 ВН	8283	8017		31 ВН	8283	8017
										32 ВН	8286.5	8020.5
						17 ВН	8290	8024		33 ВН	8290	8024
										34 ВН	8293.5	8027.5
						18 ВН	8297	8031		35 ВН	8297	8031
										36 ВН	8300.5	8034.5
		5 ВН	8304	8038		19 ВН	8304	8038		37 ВН	8304	8038
										38 ВН	8307.5	8041.4
						20 ВН	8311	8045		39 ВН	8311	8045
										40 ВН	8314.5	8048.5
						21 ВН	8318	8052		41 ВН	8318	8052
										42 ВН	8321.5	8055.5
						22 ВН	8325	8059		43 ВН	8325	8059
										44 ВН	8328.5	8062.5
		6 ВН	8332	8066		23 ВН	8332	8066		45 ВН	8332	8066
										46 ВН	8335.5	8069.5
						24 ВН	8339	8073		47 ВН	8339	8073
										48 ВН	8342.5	8076.5
6	ЖНКЮ.464400.304-307-62(67)				ЖНКЮ.464400.304-307-61(66)	21 ВН	8318	8052	ЖНКЮ.464400.304-307-60(65)	41 ВН	8318	8052
										42 ВН	8321.5	8055.5
						22 ВН	8325	8059		43 ВН	8325	8059
										44 ВН	8328.5	8062.5
		6 ВН	8332	8066		23 ВН	8332	8066		45 ВН	8332	8066
										46 ВН	8335.5	8069.5
						24 ВН	8339	8073		47 ВН	8339	8073
										48 ВН	8342.5	8076.5
						25 ВН	8346	8080		49 ВН	8346	8080
										50 ВН	8349.5	8083.5
						26 ВН	8353	8087		51 ВН	8353	8087
										52 ВН	8356.5	8090.5
		7 ВН	8360	8094		27 ВН	8360	8094		53 ВН	8360	8094
										54 ВН	8363.5	8097.5
						28 ВН	8367	8101		55 ВН	8367	8101
										56 ВН	8370.5	8104.5
						29 ВН	8374	8108		57 ВН	8374	8108
										58 ВН	8377.5	8111.5
						30 ВН	8381	8115		59 ВН	8381	8115
										60 ВН	8484.5	8118.5
		8 ВН	8388	8122		31 ВН	8388	8122		61 ВН	8388	8122
										62 ВН	8391.5	8125.5
						32 ВН	8395	8129		63 ВН	8395	8129
										64 ВН	8398.5	8132.5

Таблица Б.3. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ11Р»

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 40 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
1	ЖНКЮ.464400.404-407-12(17)				ЖНКЮ.464400.404-407-11(16)	1 НВ	10705	11235	ЖНКЮ.464400.404-407-10(15)	1 НВ	10705	11235
										2 НВ	10710	11240
		1 НВ	10715	11245		2 НВ	10715	11245		3 НВ	10715	11245
										4 НВ	10720	11250
						3 НВ	10725	11255		5 НВ	10725	11255
										6 НВ	10730	11260
						4 НВ	10735	11265		7 НВ	10735	11265
										8 НВ	10740	11270
						5 НВ	10745	11275		9 НВ	10745	11275
		2 НВ	10755	11285						10 НВ	10750	11280
						6 НВ	10755	11285		11 НВ	10755	11285
										12 НВ	10760	11290
						7 НВ	10765	11295		13 НВ	10765	11295
										14 НВ	10770	11300
						8 НВ	10775	11305		15 НВ	10775	11305
										16 НВ	10780	11310
						9 НВ	10785	11315		17 НВ	10785	11315
		3 НВ	10795	11325						18 НВ	10790	11320
						10 НВ	10795	11325		19 НВ	10795	11325
										20 НВ	10800	11330
						11 НВ	10805	11335		21 НВ	10805	11335
										22 НВ	10810	11340
						12 НВ	10815	11345		23 НВ	10815	11345
										24 НВ	10820	11350
						13 НВ	10825	11355		25 НВ	10825	11355
		4 НВ	10835	11365						26 НВ	10830	11360
						14 НВ	10835	11365		27 НВ	10835	11365
										28 НВ	10840	11370
						15 НВ	10845	11375		29 НВ	10845	11375
										30 НВ	10850	11380
						16 НВ	10855	11385		31 НВ	10855	11385
										32 НВ	10860	11390
						17 НВ	10865	11395		33 НВ	10865	11395
		5 НВ	10875	11405						34 НВ	10870	11400
						18 НВ	10875	11405		35 НВ	10875	11405
										36 НВ	10880	11410
						19 НВ	10885	11415		37 НВ	10885	11415
										38 НВ	10890	11420
						20 НВ	10895	11425		39 НВ	10895	11425
										40 НВ	10900	11430
						21 НВ	10905	11435		41 НВ	10905	11435
										42 НВ	10910	11440
		6 НВ	10915	11445		22 НВ	10915	11445		43 НВ	10915	11445
										44 НВ	10920	11450
						23 НВ	10925	11455		45 НВ	10925	11455
										46 НВ	10930	11460
						24 НВ	10935	11465		47 НВ	10935	11465
										48 НВ	10940	11470

Продолжение таблицы Б.3. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ11Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 40 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
2	ЖНКЮ.464400.404-407-22(27)				ЖНКЮ.464400.404-407-21(26)	25 HB	10945	11475	ЖНКЮ.464400.404-407-20(25)	49 HB	10945	11475
										50 HB	10950	11480
		7 HB	10955	11485		26 HB	10955	11485		51 HB	10955	11485
										52 HB	10960	11490
						27 HB	10965	11495		53 HB	10965	11495
										54 HB	10970	11500
						28 HB	10975	11505		55 HB	10975	11505
										56 HB	10980	11510
						29 HB	10985	11515		57 HB	10985	11515
										58 HB	10990	11520
		8 HB	10995	11525		30 HB	10995	11525		59 HB	10995	11525
										60 HB	11000	11530
						31 HB	11005	11535		61 HB	11005	11535
										62 HB	11010	11540
						32 HB	11015	11545		63 HB	11015	11545
										64 HB	11020	11550
						33 HB	11025	11555		65 HB	11025	11555
										66 HB	11030	11560
		9 HB	11035	11565		34 HB	11035	11565		67 HB	11035	11565
										68 HB	11040	11570
						35 HB	11045	11575		69 HB	11045	11575
										70 HB	11050	11580
						36 HB	11055	11585		71 HB	11055	11585
										72 HB	11060	11590
						37 HB	11065	11595		73 HB	11065	11595
										74 HB	11070	11600
		10 HB	11075	11605		38 HB	11075	11605		75 HB	11075	11605
										76 HB	11080	11610
						39 HB	11085	11615		77 HB	11085	11615
										78 HB	11090	11620
						40 HB	11095	11625		79 HB	11095	11625
										80 HB	11100	11630
						41 HB	11105	11635		81 HB	11105	11635
										82 HB	11110	11640
		11 HB	11115	11645		42 HB	11115	11645		83 HB	11115	11645
										84 HB	11120	11650
						43 HB	11125	11655		85 HB	11125	11655
										86 HB	11130	11660
						44 HB	11135	11665		87 HB	11135	11665
										88 HB	11140	11670
						45 HB	11145	11675		89 HB	11145	11675
										90 HB	11150	11680
		12 HB	11155	11685		46 HB	11155	11685		91 HB	11155	11685
										92 HB	11160	11690
						47 HB	11165	11695		93 HB	11165	11695

Продолжение таблицы Б.3. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ11Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 40 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
3	ЖНКЮ.464400.404-407-32(37)				ЖНКЮ.464400.404-407-31(36)	1 ВН	11235	10705	ЖНКЮ.464400.404-407-30(35)	1 ВН	11235	10705
										2 ВН	11240	10710
		1 ВН	11245	10715		2 ВН	11245	10715		3 ВН	11245	10715
										4 ВН	11250	10720
						3 ВН	11255	10725		5 ВН	11255	10725
										6 ВН	11260	10730
						4 ВН	11265	10735		7 ВН	11265	10735
										8 ВН	11270	10740
						5 ВН	11275	10745		9 ВН	11275	10745
										10 ВН	11280	10750
		2 ВН	11285	10755		6 ВН	11285	10755		11 ВН	11285	10755
										12 ВН	11290	10760
						7 ВН	11295	10765		13 ВН	11295	10765
										14 ВН	11300	10770
						8 ВН	11305	10775		15 ВН	11305	10775
										16 ВН	11310	10780
						9 ВН	11315	10785		17 ВН	11315	10785
										18 ВН	11320	10790
		3 ВН	11325	10795		10 ВН	11325	10795		19 ВН	11325	10795
										20 ВН	11330	10800
						11 ВН	11335	10805		21 ВН	11335	10805
										22 ВН	11340	10810
						12 ВН	11345	10815		23 ВН	11345	10815
										24 ВН	11350	10820
						13 ВН	11355	10825		25 ВН	11355	10825
										26 ВН	11360	10830
		4 ВН	11365	10835		14 ВН	11365	10835		27 ВН	11365	10835
										28 ВН	11370	10840
						15 ВН	11375	10845		29 ВН	11375	10845
										30 ВН	11380	10850
						16 ВН	11385	10855		31 ВН	11385	10855
										32 ВН	11390	10860
						17 ВН	11395	10865		33 ВН	11395	10865
										34 ВН	11400	10870
		5 ВН	11405	10875		18 ВН	11405	10875		35 ВН	11405	10875
										36 ВН	11410	10880
						19 ВН	11415	10885		37 ВН	11415	10885
										38 ВН	11420	10890
						20 ВН	11425	10895		39 ВН	11425	10895
										40 ВН	11430	10900
						21 ВН	11435	10905		41 ВН	11435	10905
										42 ВН	11440	10910
		6 ВН	11445	10915		22 ВН	11445	10915		43 ВН	11445	10915
										44 ВН	11450	10920
						23 ВН	11455	10925		45 ВН	11455	10925
										46 ВН	11460	10930
						24 ВН	11465	10935		47 ВН	11465	10935
										48 ВН	11470	10940

Продолжение таблицы Б.3. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ11Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 40 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
4	ЖНКЮ.464400.404-407-42(47)				ЖНКЮ.464400.404-407-41(46)	25 ВН	11475	10945	ЖНКЮ.464400.404-407-40(45)	49 ВН	11475	10945
										50 ВН	11480	10950
		7 ВН	11485	10955		26 ВН	11485	10955		51 ВН	11485	10955
										52 ВН	11490	10960
						27 ВН	11495	10965		53 ВН	11495	10965
										54 ВН	11500	10970
						28 ВН	11505	10975		55 ВН	11505	10975
										56 ВН	11510	10980
						29 ВН	11515	10985		57 ВН	11515	10985
		8 ВН	11525	10995		30 ВН	11525	10995		58 ВН	11520	10990
										59 ВН	11525	10995
						31 ВН	11535	11005		60 ВН	11530	11000
										61 ВН	11535	11005
						32 ВН	11545	11015		62 ВН	11540	11010
										63 ВН	11545	11015
						33 ВН	11555	11025		64 ВН	11550	11020
										65 ВН	11555	11025
		9 ВН	11565	11035		34 ВН	11565	11035		66 ВН	11560	11030
										67 ВН	11565	11035
						35 ВН	11575	11045		68 ВН	11570	11040
										69 ВН	11575	11045
						36 ВН	11585	11055		70 ВН	11580	11050
										71 ВН	11585	11055
						37 ВН	11595	11065		72 ВН	11590	11060
										73 ВН	11595	11065
		10 ВН	11605	11075		38 ВН	11605	11075		74 ВН	11600	11070
										75 ВН	11605	11075
						39 ВН	11615	11085		76 ВН	11610	11080
										77 ВН	11615	11085
						40 ВН	11625	11095		78 ВН	11620	11090
										79 ВН	11625	11095
						41 ВН	11635	11105		80 ВН	11630	11100
										81 ВН	11635	11105
		11 ВН	11645	11115		42 ВН	11645	11115		82 ВН	11640	11110
										83 ВН	11645	11115
						43 ВН	11655	11125		84 ВН	11650	11120
										85 ВН	11655	11125
						44 ВН	11665	11135		86 ВН	11660	11130
										87 ВН	11665	11135
						45 ВН	11675	11145		88 ВН	11670	11140
										89 ВН	11675	11145
		12 ВН	11685	11155		46 ВН	11685	11155		90 ВН	11680	11150
										91 ВН	11685	11155
						47 ВН	11695	11165		92 ВН	11690	11160
										93 ВН	11695	11165

Таблица Б.4. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ13Р»

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
1	ЖНКУ.464400.504-507-12(17)				ЖНКУ.464400.504-507-11(16)	1 НВ	12751	13017	ЖНКУ.464400.504-507-10(15)	1 НВ	12751	13017
										2 НВ	12754.5	13020.5
						2 НВ	12758	13024		3 НВ	12758	13024
										4 НВ	12761.5	13027.5
		1 НВ	12765	13031		3 НВ	12765	13031		5 НВ	12765	13031
										6 НВ	12768.5	13034.5
						4 НВ	12772	13038		7 НВ	12772	13038
										8 НВ	12775.5	13041.5
						5 НВ	12779	13045		9 НВ	12779	13045
										10 НВ	12782.5	13048.5
						6 НВ	12786	13052		11 НВ	12786	13052
										12 НВ	12789.5	13055.5
		2 НВ	12793	13059		7 НВ	12793	13059		13 НВ	12793	13059
										14 НВ	12796.5	13062.5
						8 НВ	12800	13066		15 НВ	12800	13066
										16 НВ	12803.5	13069.5
						9 НВ	12807	13073		17 НВ	12807	13073
										18 НВ	12810.5	13076.5
						10 НВ	12814	13080		19 НВ	12814	13080
		3 НВ	12821	13087						20 НВ	12817.5	13083.5
2	ЖНКУ.464400.504-507-22(27)				ЖНКУ.464400.504-507-21(26)	11 НВ	12821	13087	ЖНКУ.464400.504-507-20(25)	21 НВ	12821	13087
						12 НВ	12828	13094		22 НВ	12824.5	13090.5
										23 НВ	12828	13094
										24 НВ	12831.5	13097.5
						13 НВ	12835	13101		25 НВ	12835	13101
										26 НВ	12838.5	13104.5
						14 НВ	12842	13108		27 НВ	12842	13108
										28 НВ	12845.5	13111.5
		4 НВ	12849	13115		15 НВ	12849	13115		29 НВ	12849	13115
										30 НВ	12852.5	13118.5
						16 НВ	12856	13122		31 НВ	12856	13122
										32 НВ	12859.5	13125.5
						17 НВ	12863	13129		33 НВ	12863	13129
										34 НВ	12866.5	13132.5
						18 НВ	12870	13136		35 НВ	12870	13136
										36 НВ	12873.5	13139.5
		5 НВ	12877	13143		19 НВ	12877	13143		37 НВ	12877	13143
										38 НВ	12880.5	13146.5
						20 НВ	12884	13150		39 НВ	12884	13150
										40 НВ	12887.5	13153.5
						21 НВ	12891	13157		41 НВ	12891	13157
										42 НВ	12894.5	13160.5
						22 НВ	12898	13164		43 НВ	12898	13164
										44 НВ	12901.5	13167.5
		6 НВ	12905	13171		23 НВ	12905	13171		45 НВ	12905	13171
										46 НВ	12908.5	13174.5
						24 НВ	12912	13178		47 НВ	12912	13178
										48 НВ	12915.5	13181.5

Продолжение таблицы Б.4. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ13Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
3	ЖНКЮ.464400.504-507-32(37)				ЖНКЮ.464400.504-507-31(36)	21 НВ	12891	13157	ЖНКЮ.464400.504-507-30(35)	41 НВ	12891	13157
										42 НВ	12894.5	13160.5
						22 НВ	12898	13164		43 НВ	12898	13164
										44 НВ	12901.5	13167.5
		6 НВ	12905	13171		23 НВ	12905	13171		45 НВ	12905	13171
										46 НВ	12908.5	13174.5
						24 НВ	12912	13178		47 НВ	12912	13178
										48 НВ	12915.5	13181.5
						25 НВ	12919	13185		49 НВ	12919	13185
										50 НВ	12922.5	13188.5
						26 НВ	12933	13192		51 НВ	12926	13192
										52 НВ	12929.5	13195.5
		7 НВ	12933	13199		27 НВ	12933	13199		53 НВ	12933	13199
										54 НВ	12936.5	13202.5
						28 НВ	12940	13206		55 НВ	12940	13206
										56 НВ	12943.5	13209.5
						29 НВ	12947	13213		57 НВ	12947	13213
										58 НВ	12950.5	13216.5
						30 НВ	12954	13220		59 НВ	12954	13220
		8 НВ	12961	13227						60 НВ	12957.5	13223.5
4	ЖНКЮ.464400.504-507-42(47)				ЖНКЮ.464400.504-507-41(46)	1 ВН	13017	12751	ЖНКЮ.464400.504-507-40(45)	1 ВН	13017	12751
										2 ВН	13020.5	12754.5
						2 ВН	13024	12758		3 ВН	13024	12758
										4 ВН	13027.5	12761.5
		1 ВН	13031	12765		3 ВН	13031	12765		5 ВН	13031	12765
										6 ВН	13034.5	12768.5
						4 ВН	13038	12772		7 ВН	13038	12772
										8 ВН	13041.5	12775.5
						5 ВН	13045	12779		9 ВН	13045	12779
										10 ВН	13048.5	12782.5
						6 ВН	13052	12786		11 ВН	13052	12786
										12 ВН	13055.5	12789.5
		2 ВН	13059	12793		7 ВН	13059	12793		13 ВН	13059	12793
										14 ВН	13062.5	12796.5
						8 ВН	13066	12800		15 ВН	13066	12800
										16 ВН	13069.5	12803.5
						9 ВН	13073	12807		17 ВН	13073	12807
										18 ВН	13076.5	12810.5
						10 ВН	13080	12814		19 ВН	13080	12814
										20 ВН	13083.5	12817.5
		3 ВН	13087	12821		11 ВН	13087	12821		21 ВН	13087	12821
										22 ВН	13090.5	12824.5
						12 ВН	13094	12828		23 ВН	13094	12828
										24 ВН	13097.5	12831.5

Продолжение таблицы Б.4. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ13Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
5	ЖНКЮ.464400.504-507-52(57)				ЖНКЮ.464400.504-507-51(56)	13 ВН	13101	12835	ЖНКЮ.464400.504-507-50(55)	25 ВН	13101	12835
										26 ВН	13104.5	12838.5
						14 ВН	13108	12842		27 ВН	13108	12842
										28 ВН	13111.5	12845.5
		4 ВН	13115	12849		15 ВН	13115	12849		29 ВН	13115	12849
										30 ВН	13118.5	12852.5
						16 ВН	13122	12856		31 ВН	13122	12856
										32 ВН	13125.5	12859.5
						17 ВН	13129	12863		33 ВН	13129	12863
										34 ВН	13132.5	12866.5
						18 ВН	13136	12870		35 ВН	13136	12870
										36 ВН	13139.5	12873.5
		5 ВН	13143	12877		19 ВН	13143	12877		37 ВН	13143	12877
										38 ВН	13146.5	12880.5
						20 ВН	13150	12884		39 ВН	13150	12884
										40 ВН	13153.5	12887.5
						21 ВН	13157	12891		41 ВН	13157	12891
										42 ВН	13160.5	12894.5
						22 ВН	13164	12898		43 ВН	13164	12898
		6 ВН	13171	12905		23 ВН	13171	12905		44 ВН	13167.5	12901.5
										45 ВН	13171	12905
						24 ВН	13178	12912		46 ВН	13174.5	12908.5
										47 ВН	13178	12912
										48 ВН	13181.5	12915.5
6	ЖНКЮ.464400.504-507-62(67)				ЖНКЮ.464400.504-507-61(66)	21 ВН	13157	12891	ЖНКЮ.464400.504-507-60(65)	41 ВН	13157	12891
										42 ВН	13160.5	12894.5
						22 ВН	13164	12898		43 ВН	13164	12898
										44 ВН	13167.5	12901.5
		6 ВН	13171	12905		23 ВН	13171	12905		45 ВН	13171	12905
										46 ВН	13174.5	12908.5
						24 ВН	13178	12912		47 ВН	13178	12912
										48 ВН	13181.5	12915.5
						25 ВН	13185	12919		49 ВН	13185	12919
										50 ВН	13188.5	12922.5
						26 ВН	13192	12926		51 ВН	13192	12926
										52 ВН	13195.5	12929.5
		7 ВН	13199	12933		27 ВН	13199	12933		53 ВН	13199	12933
										54 ВН	13202.5	12936.5
						28 ВН	13206	12940		55 ВН	13206	12940
										56 ВН	13209.5	12943.5
						29 ВН	13213	12947		57 ВН	13213	12947
										58 ВН	13216.5	12950.5
						30 ВН	13220	12954		59 ВН	13220	12954
		8 ВН	13227	12961						60 ВН	13223.5	12957.5
						31 ВН	13227	12961		61 ВН	13227	12961
										62 ВН	13230.5	12964.5
						32 ВН	13234	12968		63 ВН	13234	12968
										64 ВН	13237.5	12971.5

Таблица Б.5. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ15Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
1	ЖНКЮ.464400.604-607-12(17)				ЖНКЮ.464400.604-607-11(16)	1 НВ	14410	14900	ЖНКЮ.464400.604-607-10(15)	1 НВ	14410	14900
										2 НВ	14413.5	14903.5
		1 НВ	14417	14907		2 НВ	14417	14907		3 НВ	14417	14907
						3 НВ	14424	14914		4 НВ	14420.5	14910.5
										5 НВ	14424	14914
						4 НВ	14431	14921		6 НВ	14427.5	14917.5
										7 НВ	14431	14921
						5 НВ	14438	14928		8 НВ	14434.5	14924
		2 НВ	14445	14935		6 НВ	14445	14935		9 НВ	14438	14928
										10 НВ	14441.5	14931.5
						7 НВ	14452	14942		11 НВ	14445	14935
						8 НВ	14459	14949		12 НВ	14448.5	14938.5
										13 НВ	14452	14942
						9 НВ	14466	14956		14 НВ	14455.5	14945.5
						10 НВ	14473	14963		15 НВ	14459	14949
		3 НВ	14473	14963		11 НВ	14480	14970		16 НВ	14462.5	14952.5
						12 НВ	14487	14977		17 НВ	14466	14956
										18 НВ	14469.5	14959.5
						13 НВ	14494	14984		19 НВ	14473	14963
						14 НВ	14501	14991		20 НВ	14476.5	14966.5
		4 НВ	14501	14991		15 НВ	14508	14998		21 НВ	14480	14970
						16 НВ	14515	15005		22 НВ	14483.5	14973.5
						17 НВ	14522	15012		23 НВ	14487	14977
						18 НВ	14529	15019		24 НВ	14490.5	14980.5
		5 НВ	14529	15019		19 НВ	14536	15026		25 НВ	14494	14984
						20 НВ	14543	15033		26 НВ	14497.5	14987.5
						21 НВ	14550	15040		27 НВ	14501	14991
						22 НВ	14557	15047		28 НВ	14504.5	14994.5
		6 НВ	14557	15047		23 НВ	14564	15054		29 НВ	14508	14998
						24 НВ	14571	15061		30 НВ	14511.5	15001.5
						25 НВ	14578	15068		31 НВ	14515	15005
						26 НВ	14585	15075		32 НВ	14518.5	15008.5
		7 НВ	14585	15075		27 НВ	14592	15082		33 НВ	14522	15012
						28 НВ	14599	15089		34 НВ	14525.5	15015.5
						29 НВ	14606	15096		35 НВ	14529	15019
						30 НВ	14613	15103		36 НВ	14532.5	15022.5
		8 НВ	14613	15103		31 НВ	14620	15110		37 НВ	14536	15026
						32 НВ	14627	15117		38 НВ	14539.5	15029.5
										39 НВ	14543	15033
										40 НВ	14546.5	15036.5
										41 НВ	14550	15040
										42 НВ	14553.5	15043.5
										43 НВ	14557	15047
										44 НВ	14560.5	15050.5
										45 НВ	14564	15054
										46 НВ	14567.5	15057.5
										47 НВ	14571	15061
										48 НВ	14574.5	15064.5
										49 НВ	14578	15068
										50 НВ	14581.5	15071.5
										51 НВ	14585	15075
										52 НВ	14588.5	15078.5
										53 НВ	14592	15082
										54 НВ	14595.5	15085.5
										55 НВ	14599	15089
										56 НВ	14602.5	15092.5
										57 НВ	14606	15096
										58 НВ	14609.5	15099.5
										59 НВ	14613	15103
										60 НВ	14616.5	15106.5
										61 НВ	14620	15110
										62 НВ	14623.5	15113.5
										63 НВ	14627	15117
										64 НВ	14630.5	15120.5

Продолжение таблицы Б.5. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ15Р».

Рабочие частоты ствола, МГц													
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с		
			прием	передача			прием	передача			прием	передача	
2	ЖНКЮ.464400.604-607-22(27)				ЖНКЮ.464400.604-607-21(26)	33 НВ	14634	15124	ЖНКЮ.464400.604-607-20(25)	65 НВ	14634	15124	
										66 НВ	14637.5	15127.5	
		9 НВ	14641	15131		34 НВ	14641	15131		67 НВ	14641	15131	
										68 НВ	14644.5	15134.5	
						35 НВ	14648	15138		69 НВ	14648	15138	
										70 НВ	14651.5	15141.5	
						36 НВ	14655	15145		71 НВ	14655	15145	
										72 НВ	14658.5	15148.5	
						37 НВ	14662	15152		73 НВ	14662	15152	
										74 НВ	14665.5	15155.5	
		10 НВ	14669	15159		38 НВ	14669	15159		75 НВ	14669	15159	
										76 НВ	14672.5	15162.5	
						39 НВ	14676	15166		77 НВ	14676	15166	
										78 НВ	14679.5	15169.5	
						40 НВ	14683	15173		79 НВ	14683	15173	
										80 НВ	14686.5	15176.5	
						41 НВ	14690	15180		81 НВ	14690	15180	
										82 НВ	14693.5	15183.5	
		11 НВ	14697	15187		42 НВ	14697	15187		83 НВ	14697	15187	
										84 НВ	14700.5	15190.5	
						43 НВ	14704	15194		85 НВ	14704	15194	
										86 НВ	14707.5	15197.5	
						44 НВ	14711	15201		87 НВ	14711	15201	
										88 НВ	14714.5	15204.5	
						45 НВ	14718	15208		89 НВ	14718	15208	
										90 НВ	14721.5	15211.5	
		12 НВ	14725	15215		46 НВ	14725	15215		91 НВ	14725	15215	
										92 НВ	14728.5	15218.5	
						47 НВ	14732	15222		93 НВ	14732	15222	
										94 НВ	14735.5	15225.5	
						48 НВ	14739	15229		95 НВ	14739	15229	
										96 НВ	14742.5	15232.5	
						49 НВ	14746	15236		97 НВ	14746	15236	
										98 НВ	14749.5	15239.5	
		13 НВ	14753	15243		50 НВ	14753	15243		99 НВ	14753	15243	
										100 НВ	14756.5	15246.5	
						51 НВ	14760	15250		101 НВ	14760	15250	
										102 НВ	14763.5	15253.5	
						52 НВ	14767	15257		103 НВ	14767	15257	
										104 НВ	14770.5	15260.5	
						53 НВ	14774	15464		105 НВ	14774	15464	
										106 НВ	14777.5	15267.5	
		14 НВ	14781	15271		54 НВ	14781	15271		107 НВ	14781	15271	
										108 НВ	14784.5	15274.5	
						55 НВ	14788	15278		109 НВ	14788	15278	
										110 НВ	14791.5	15281.5	
						56 НВ	14795	15285		111 НВ	14795	15285	
										112 НВ	14798.5	15288	
						57 НВ	14802	15292		113 НВ	14802	15292	
										114 НВ	14805.5	15295.5	
		15 НВ	14809	15299		58 НВ	14809	15299		115 НВ	14809	15299	
										116 НВ	14812.5	15302.5	
						59 НВ	14816	15306		117 НВ	14816	15306	
										118 НВ	14819.5	15309.5	
						60 НВ	14823	15313		119 НВ	14823	15313	
										120 НВ	14826.5	15316.5	
						61 НВ	14830	15320.		121 НВ	14830	15320.	
										122 НВ	14833.5	15323.5	
		16 НВ	14837	15327		62 НВ	14837	15327		123 НВ	14837	15327	
										124 НВ	14840.5	15330.5	
						63 НВ	14844	15334		125 НВ	14844	15334	
										126 НВ	14847.5	15337.5	
						64 НВ	14851	15341		127 НВ	14851	15341	
										128 НВ	14854.5	15344.5	

Продолжение таблицы Б.5. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ15Р».

Рабочие частоты ствола, МГц													
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с		
			прием	передача			прием	передача			прием	передача	
З	ЖНКЮ.464400.604-607-32(37)				ЖНКЮ.464400.604-607-31(36)	1 ВН	14900	14410	ЖНКЮ.464400.604-607-30(35)	1 ВН	14900	14410	
										2 ВН	14903.5	14413.5	
		1 ВН	14907	14417		2 ВН	14907	14417		3 ВН	14907	14417	
										4 ВН	14910.5	14420.5	
						3 ВН	14914	14424		5 ВН	14914	14424	
										6 ВН	14917.5	14427.5	
						4 ВН	14921	14431		7 ВН	14921	14431	
										8 ВН	14924.5	14434.5	
						5 ВН	14928	14438		9 ВН	14928	14438	
										10 ВН	14931.5	14441.5	
		2 ВН	14935	14445		6 ВН	14935	14445		11 ВН	14935	14445	
										12 ВН	14938.5	14448.5	
						7 ВН	14942	14452		13 ВН	14942	14452	
										14 ВН	14945.5	14455.5	
						8 ВН	14949	14459		15 ВН	14949	14459	
										16 ВН	14952.5	14462.5	
						9 ВН	14956	14466		17 ВН	14956	14466	
										18 ВН	14959.5	14469.5	
		3 ВН	14963	14473		10 ВН	14963	14473		19 ВН	14963	14473	
										20 ВН	14966.5	14476.5	
						11 ВН	14970	14480		21 ВН	14970	14480	
										22 ВН	14973.5	14483.5	
						12 ВН	14977	14487		23 ВН	14977	14487	
										24 ВН	14980.5	14490.5	
						13 ВН	14984	14494		25 ВН	14984	14494	
										26 ВН	14987.5	14497.5	
		4 ВН	14991	14501		14 ВН	14991	14501		27 ВН	14991	14501	
										28 ВН	14994.5	14504.5	
						15 ВН	14998	14508		29 ВН	14998	14508	
										30 ВН	15001.5	14511.5	
						16 ВН	15005	14515		31 ВН	15005	14515	
										32 ВН	15008.5	14518.5	
						17 ВН	15012	14522		33 ВН	15012	14522	
										34 ВН	15015.5	14525.5	
		5 ВН	15019	14529		18 ВН	15019	14529		35 ВН	15019	14529	
										36 ВН	15022.5	14532.5	
						19 ВН	15026	14536		37 ВН	15026	14536	
										38 ВН	15029.5	14539.5	
						20 ВН	15033	14543		39 ВН	15033	14543	
										40 ВН	15036.5	14546.5	
						21 ВН	15040	14550		41 ВН	15040	14550	
										42 ВН	15043.5	14553.5	
		6 ВН	15047	14557		22 ВН	15047	14557		43 ВН	15047	14557	
										44 ВН	15050.5	14560.5	
						23 ВН	15054	14564		45 ВН	15054	14564	
										46 ВН	15057.5	14567.5	
						24 ВН	15061	14571		47 ВН	15061	14571	
										48 ВН	15064.5	14574.5	
						25 ВН	15068	14578		49 ВН	15068	14578	
										50 ВН	15071.5	14581.5	
		7 ВН	15075	14585		26 ВН	15075	14585		51 ВН	15075	14585	
										52 ВН	15078.5	14588.5	
						27 ВН	15082	14592		53 ВН	15082	14592	
										54 ВН	15085.5	14595.5	
						28 ВН	15089	14599		55 ВН	15089	14599	
										56 ВН	15092.5	14602.5	
						29 ВН	15096	14606		57 ВН	15096	14606	
										58 ВН	15099.5	14609.5	
		8 ВН	15103	14613		30 ВН	15103	14613		59 ВН	15103	14613	
										60 ВН	15106.5	14616.5	
						31 ВН	15110	14620		61 ВН	15110	14620	
										62 ВН	15113.5	14623.5	
						32 ВН	15117	14627		63 ВН	15117	14627	
										64 ВН	15120.5	14630.5	

Продолжение таблицы Б.5. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ15Р».

Рабочие частоты ствола, МГц														
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 28 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 7 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 3.5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с			
			прием	передача			прием	передача			прием	передача		
4	ЖНКЮ.464400.604-607-42(47)				ЖНКЮ.464400.604-607-41(46)	33 ВН	15124	14634	ЖНКЮ.464400.604-607-40(45)	65 ВН	15124	14634		
												66 ВН	15127.5	14637.5
		9 ВН	15131	14641		34 ВН	15131	14641		67 ВН	15131	14641		
												68 ВН	15134.5	14644.5
						35 ВН	15138	14648		69 ВН	15138	14648		
												70 ВН	15141.5	14651.5
						36 ВН	15145	14655		71 ВН	15145	14655		
												72 ВН	15148.5	14658.5
						37 ВН	15152	14662		73 ВН	15152	14662		
												74 ВН	15155.5	14665.5
		10 ВН	15159	14669		38 ВН	15159	14669		75 ВН	15159	14669		
												76 ВН	15162.5	14672.5
						39 ВН	15166	14676		77 ВН	15166	14676		
												78 ВН	15169.5	14679.5
						40 ВН	15173	14683		79 ВН	15173	14683		
												80 ВН	15176.5	14686.5
						41 ВН	15180	14690		81 ВН	15180	14690		
												82 ВН	15183.5	14693.5
		11 ВН	15187	14697		42 ВН	15187	14697		83 ВН	15187	14697		
										84 ВН	15190.5	14700.5		
						43 ВН	15194	14704		85 ВН	15194	14704		
										86 ВН	15197.5	14707.5		
						44 ВН	15201	14711		87 ВН	15201	14711		
										88 ВН	15204.5	14714.5		
						45 ВН	15208	14718		89 ВН	15208	14718		
										90 ВН	15211.5	14721.5		
		12 ВН	15215	14725		46 ВН	15215	14725		91 ВН	15215	14725		
										92 ВН	15218.5	14728.5		
						47 ВН	15222	14732		93 ВН	15222	14732		
										94 ВН	15225.5	14735.5		
						48 ВН	15229	14739		95 ВН	15229	14739		
										96 ВН	15232.5	14742.5		
						49 ВН	15236	14746		97 ВН	15236	14746		
										98 ВН	15239.5	14749.5		
		13 ВН	15243	14753		50 ВН	15243	14753		99 ВН	15243	14753		
										100 ВН	15246.5	14756.5		
						51 ВН	15250	14760		101 ВН	15250	14760		
										102 ВН	15253.5	14763.5		
						52 ВН	15257	14767		103 ВН	15257	14767		
										104 ВН	15260.5	14770.5		
						53 ВН	15464	14774		105 ВН	15464	14774		
										106 ВН	15267.5	14777.5		
		14 ВН	15271	14781		54 ВН	15271	14781		107 ВН	15271	14781		
										108 ВН	15274.5	14784.5		
						55 ВН	15278	14788		109 ВН	15278	14788		
										110 ВН	15281.5	14791.5		
						56 ВН	15285	14795		111 ВН	15285	14795		
										112 ВН	15288	14798.5		
			57 ВН	15292	14802	113 ВН	15292	14802						
						114 ВН	15295.5	14805.5						
15 ВН	15299	14809	58 ВН	15299	14809	115 ВН	15299	14809						
						116 ВН	15302.5	14812.5						
			59 ВН	15306	14816	117 ВН	15306	14816						
						118 ВН	15309.5	14819.5						
			60 ВН	15313	14823	119 ВН	15313	14823						
						120 ВН	15316.5	14826.5						
			61 ВН	15320.	14830	121 ВН	15320.	14830						
						122 ВН	15323.5	14833.5						
16 ВН	15327	14837	62 ВН	15327	14837	123 ВН	15327	14837						
						124 ВН	15330.5	14840.5						
			63 ВН	15334	14844	125 ВН	15334	14844						
						126 ВН	15337.5	14847.5						
			64 ВН	15341	14851	127 ВН	15341	14851						
						128 ВН	15344.5	14854.5						

Таблица Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц													
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с		
			прием	передача			прием	передача			прием	передача	
1	ЖНКУ.464400.704-707-12(17)				ЖНКУ.464400.704-707-11(16)	1 НВ	17707,5	18717,5	ЖНКУ.464400.704-707-10(15)	1 НВ	17705	18715	
										2 НВ	17710	18720	
										3 НВ	17715	18725	
										4 НВ	17720	18730	
		1 НВ	17727,5	18737,5						5 НВ	17725	18735	
										6 НВ	17730	18740	
										7 НВ	17735	18745	
										8 НВ	17740	18750	
										9 НВ	17745	18755	
										10 НВ	17750	18760	
		2 НВ	17755	18765						11 НВ	17755	18765	
										12 НВ	17760	18770	
										13 НВ	17765	18775	
										14 НВ	17770	18780	
										15 НВ	17775	18785	
		3 НВ	17782,5	18792,5						16 НВ	17780	18790	
										17 НВ	17785	18795	
										18 НВ	17790	18800	
										19 НВ	17795	18805	
										20 НВ	17800	18810	
										21 НВ	17805	18815	
		4 НВ	17810	18820						22 НВ	17810	18820	
										23 НВ	17815	18825	
										24 НВ	17820	18830	
										25 НВ	17825	18835	
										26 НВ	17830	18840	
		5 НВ	17837,5	18847,5						27 НВ	17835	18845	
										28 НВ	17840	18850	
										29 НВ	17845	18855	
										30 НВ	17850	18860	
		6 НВ	17865	18875						31 НВ	17855	18865	
										32 НВ	17860	18870	
										33 НВ	17865	18875	
										34 НВ	17870	18880	
										35 НВ	17875	18885	
										36 НВ	17880	18890	
		7 НВ	17892,5	18902,5						37 НВ	17885	18895	
										38 НВ	17890	18900	
										39 НВ	17895	18905	
										40 НВ	17900	18910	
										41 НВ	17905	18915	
										42 НВ	17910	18920	
										43 НВ	17915	18925	
		8 НВ	17920	18930						44 НВ	17920	18930	
										45 НВ	17925	18935	
										46 НВ	17930	18940	
										47 НВ	17935	18945	
										48 НВ	17940	18950	
		9 НВ	17947,5	18957,5						49 НВ	17945	18955	
										50 НВ	17950	18960	
										51 НВ	17955	18965	
										52 НВ	17960	18970	
										53 НВ	17965	18975	
										54 НВ	17970	18980	
		10 НВ	17975	18985						55 НВ	17975	18985	
										56 НВ	17980	18990	
										57 НВ	17985	18995	
										58 НВ	17990	19000	
										59 НВ	17995	19005	
		11 НВ	18002,5	19012,5						60 НВ	18000	19010	
										61 НВ	18005	19015	
										62 НВ	18010	19020	
										63 НВ	18015	19025	
										64 НВ	18020	19030	
										65 НВ	18025	19035	
		12 НВ	18030	19040						66 НВ	18030	19040	
										67 НВ	18035	19045	
										68 НВ	18040	19050	

Продолжение таблицы Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
2	ЖНКЮ.464400.704-707-22(27)				ЖНКЮ.464400.704-707-21(26)	35 HB	18047,5	19057,5	ЖНКЮ.464400.704-707-20(25)	69 HB	18045	19055
		13 HB	18057,5	19067,5		36 HB	18057,5	19067,5		70 HB	18050	19060
						37 HB	18067,5	19077,5		71 HB	18055	19065
						38 HB	18077,5	19087,5		72 HB	18060	19070
						39 HB	18087,5	19097,5		73 HB	18065	19075
		14 HB	18085	19095		40 HB	18097,5	19107,5		74 HB	18070	19080
						41 HB	18107,5	19117,5		75 HB	18075	19085
						42 HB	18117,5	19127,5		76 HB	18080	19090
						43 HB	18127,5	19137,5		77 HB	18085	19095
						44 HB	18137,5	19147,5		78 HB	18090	19100
		15 HB	18112,5	19122,5		45 HB	18147,5	19157,5		79 HB	18095	19105
						46 HB	18157,5	19167,5		80 HB	18100	19110
						47 HB	18167,5	19177,5		81 HB	18105	19115
						48 HB	18177,5	19187,5		82 HB	18110	19120
						49 HB	18187,5	19197,5		83 HB	18115	19125
		16 HB	18140	19150		50 HB	18197,5	19207,5		84 HB	18120	19130
						51 HB	18207,5	19217,5		85 HB	18125	19135
						52 HB	18217,5	19227,5		86 HB	18130	19140
						53 HB	18227,5	19237,5		87 HB	18135	19145
						54 HB	18237,5	19247,5		88 HB	18140	19150
						55 HB	18247,5	19257,5		89 HB	18145	19155
		17 HB	18167,5	19177,5		56 HB	18257,5	19267,5		90 HB	18150	19160
						57 HB	18267,5	19277,5		91 HB	18155	19165
						58 HB	18277,5	19287,5		92 HB	18160	19170
						59 HB	18287,5	19297,5		93 HB	18165	19175
						60 HB	18297,5	19307,5		94 HB	18170	19180
		18 HB	18195	19205		61 HB	18307,5	19317,5		95 HB	18175	19185
						62 HB	18317,5	19327,5		96 HB	18180	19190
						63 HB	18327,5	19337,5		97 HB	18185	19195
						64 HB	18337,5	19347,5		98 HB	18190	19200
						65 HB	18347,5	19357,5		99 HB	18195	19205
						66 HB	18357,5	19367,5		100 HB	18200	19210
		19 HB	18222,5	19232,5		67 HB	18367,5	19377,5		101 HB	18205	19215
										102 HB	18210	19220
										103 HB	18215	19225
										104 HB	18220	19230
										105 HB	18225	19235
										106 HB	18230	19240
		20 HB	18250	19260						107 HB	18235	19245
										108 HB	18240	19250
										109 HB	18245	19255
										110 HB	18250	19260
										111 HB	18255	19265
										112 HB	18260	19270
		21 HB	18277,5	19287,5						113 HB	18265	19275
										114 HB	18270	19280
										115 HB	18275	19285
										116 HB	18280	19290
						117 HB	18285	19295				
						118 HB	18290	19300				
						119 HB	18295	19305				
22 HB	18305	19315				120 HB	18300	19310				
						121 HB	18305	19315				
						122 HB	18310	19320				
						123 HB	18315	19325				
						124 HB	18320	19330				
						125 HB	18325	19335				
23 HB	18332,5	19342,5				126 HB	18330	19340				
						127 HB	18335	19345				
						128 HB	18340	19350				
						129 HB	18345	19355				
						130 HB	18350	19360				
24 HB	18360	19370				131 HB	18355	19365				
						132 HB	18360	19370				
						133 HB	18365	19375				
						134 HB	18370	19380				

Продолжение таблицы Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
3	ЖНКЮ.464400.704-707-32(37)				ЖНКЮ.464400.704-707-31(36)	68 HB	18377,5	19387,5	ЖНКЮ.464400.704-707-30(35)	135 HB	18375	19385
										136 HB	18380	19390
		25 HB	18387,5	19397,5		69 HB	18387,5	19397,5		137 HB	18385	19395
										138 HB	18390	19400
						70 HB	18397,5	19407,5		139 HB	18395	19405
										140 HB	18400	19410
						71 HB	18407,5	19417,5		141 HB	18405	19415
										142 HB	18410	19420
		26 HB	18415	19425		72 HB	18417,5	19427,5		143 HB	18415	19425
										144 HB	18420	19430
						73 HB	18427,5	19437,5		145 HB	18425	19435
										146 HB	18430	19440
						74 HB	18437,5	19447,5		147 HB	18435	19445
		27 HB	18442,5	19452,5						148 HB	18440	19450
						75 HB	18447,5	19457,5		149 HB	18445	19455
										150 HB	18450	19460
						76 HB	18457,5	19467,5		151 HB	18455	19465
										152 HB	18460	19470
		28 HB	18470	19480		77 HB	18467,5	19477,5		153 HB	18465	19475
										154 HB	18470	19480
						78 HB	18477,5	19487,5		155 HB	18475	19485
										156 HB	18480	19490
						79 HB	18487,5	19497,5		157 HB	18485	19495
		29 HB	18497,5	19507,5						158 HB	18490	19500
						80 HB	18497,5	19507,5		159 HB	18495	19505
										160 HB	18500	19510
						81 HB	18507,5	19517,5		161 HB	18505	19515
										162 HB	18510	19520
						82 HB	18517,5	19527,5		163 HB	18515	19525
		30 HB	18525	19535						164 HB	18520	19530
						83 HB	18527,5	19537,5		165 HB	18525	19535
										166 HB	18530	19540
						84 HB	18537,5	19547,5		167 HB	18535	19545
										168 HB	18540	19550
		31 HB	18552,5	19562,5		85 HB	18547,5	19557,5		169 HB	18545	19555
										170 HB	18550	19560
						86 HB	18557,5	19567,5		171 HB	18555	19565
										172 HB	18560	19570
						87 HB	18567,5	19577,5		173 HB	18565	19575
										174 HB	18570	19580
		32 HB	18580	19590		88 HB	18577,5	19587,5		175 HB	18575	19585
										176 HB	18580	19590
						89 HB	18587,5	19597,5		177 HB	18585	19595
										178 HB	18590	19600
		33 HB	18607,5	19617,5		90 HB	18597,5	19607,5		179 HB	18595	19605
										180 HB	18600	19610
						91 HB	18607,5	19617,5		181 HB	18605	19615
										182 HB	18610	19620
						92 HB	18617,5	19627,5		183 HB	18615	19625
										184 HB	18620	19630
						93 HB	18627,5	19637,5		185 HB	18625	19635
		34 HB	18635	19645						186 HB	18630	19640
						94 HB	18637,5	19647,5		187 HB	18635	19645
										188 HB	18640	19650
						95 HB	18647,5	19657,5		189 HB	18645	19655
										190 HB	18650	19660
		35 HB	18662,5	19672,5		96 HB	18657,5	19667,5		191 HB	18655	19665
										192 HB	18660	19670
						97 HB	18667,5	19677,5		193 HB	18665	19675
										194 HB	18670	19680
						98 HB	18677,5	19687,5		195 HB	18675	19685
										196 HB	18680	19690
						99 HB	18687,5	19697,5		197 HB	18685	19695

Продолжение таблицы Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц												
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с	
			прием	передача			прием	передача			прием	передача
4	ЖНКУ.464400.704-707-42(47)				ЖНКУ.464400.704-707-41(46)	1 ВН	18717,5	17707,5	ЖНКУ.464400.704-707-40(45)	1 ВН	18715	17705
										2 ВН	18720	17710
						2 ВН	18727,5	17717,5		3 ВН	18725	17715
										4 ВН	18730	17720
		1 ВН	18737,5	17727,5		3 ВН	18737,5	17727,5		5 ВН	18735	17725
										6 ВН	18740	17730
						4 ВН	18747,5	17737,5		7 ВН	18745	17735
										8 ВН	18750	17740
						5 ВН	18757,5	17747,5		9 ВН	18755	17745
										10 ВН	18760	17750
		2 ВН	18765	17755		6 ВН	18767,5	17757,5		11 ВН	18765	17755
										12 ВН	18770	17760
						7 ВН	18777,5	17767,5		13 ВН	18775	17765
										14 ВН	18780	17770
						8 ВН	18787,5	17777,5		15 ВН	18785	17775
		3 ВН	18792,5	17782,5						16 ВН	18790	17780
						9 ВН	18797,5	17787,5		17 ВН	18795	17785
										18 ВН	18800	17790
						10 ВН	18807,5	17797,5		19 ВН	18805	17795
										20 ВН	18810	17800
		4 ВН	18820	17810		11 ВН	18817,5	17807,5		21 ВН	18815	17805
										22 ВН	18820	17810
						12 ВН	18827,5	17817,5		23 ВН	18825	17815
										24 ВН	18830	17820
						13 ВН	18837,5	17827,5		25 ВН	18835	17825
										26 ВН	18840	17830
		5 ВН	18847,5	17837,5		14 ВН	18847,5	17837,5		27 ВН	18845	17835
										28 ВН	18850	17840
						15 ВН	18857,5	17847,5		29 ВН	18855	17845
										30 ВН	18860	17850
						16 ВН	18867,5	17857,5		31 ВН	18865	17855
										32 ВН	18870	17860
		6 ВН	18875	17865		17 ВН	18877,5	17867,5		33 ВН	18875	17865
										34 ВН	18880	17870
						18 ВН	18887,5	17877,5		35 ВН	18885	17875
										36 ВН	18890	17880
						19 ВН	18897,5	17887,5		37 ВН	18895	17885
		7 ВН	18902,5	17892,5						38 ВН	18900	17890
						20 ВН	18907,5	17897,5		39 ВН	18905	17895
										40 ВН	18910	17900
						21 ВН	18917,5	17907,5		41 ВН	18915	17905
										42 ВН	18920	17910
						22 ВН	18927,5	17917,5		43 ВН	18925	17915
		8 ВН	18930	17920						44 ВН	18930	17920
						23 ВН	18937,5	17927,5		45 ВН	18935	17925
										46 ВН	18940	17930
						24 ВН	18947,5	17937,5		47 ВН	18945	17935
										48 ВН	18950	17940
		9 ВН	18957,5	17947,5		25 ВН	18957,5	17947,5		49 ВН	18955	17945
										50 ВН	18960	17950
						26 ВН	18967,5	17957,5		51 ВН	18965	17955
										52 ВН	18970	17960
						27 ВН	18977,5	17967,5		53 ВН	18975	17965
										54 ВН	18980	17970
		10 ВН	18985	17975		28 ВН	18987,5	17977,5		55 ВН	18985	17975
										56 ВН	18990	17980
						29 ВН	18997,5	17987,5		57 ВН	18995	17985
										58 ВН	19000	17990
						30 ВН	19007,5	17997,5		59 ВН	19005	17995
		11 ВН	19012,5	18002,5						60 ВН	19010	18000
						31 ВН	19017,5	18007,5		61 ВН	19015	18005
										62 ВН	19020	18010
						32 ВН	19027,5	18017,5		63 ВН	19025	18015
										64 ВН	19030	18020
						33 ВН	19037,5	18027,5		65 ВН	19035	18025
		12 ВН	19040	18030						66 ВН	19040	18030
						34 ВН	19047,5	18037,5		67 ВН	19045	18035
										68 ВН	19050	18040

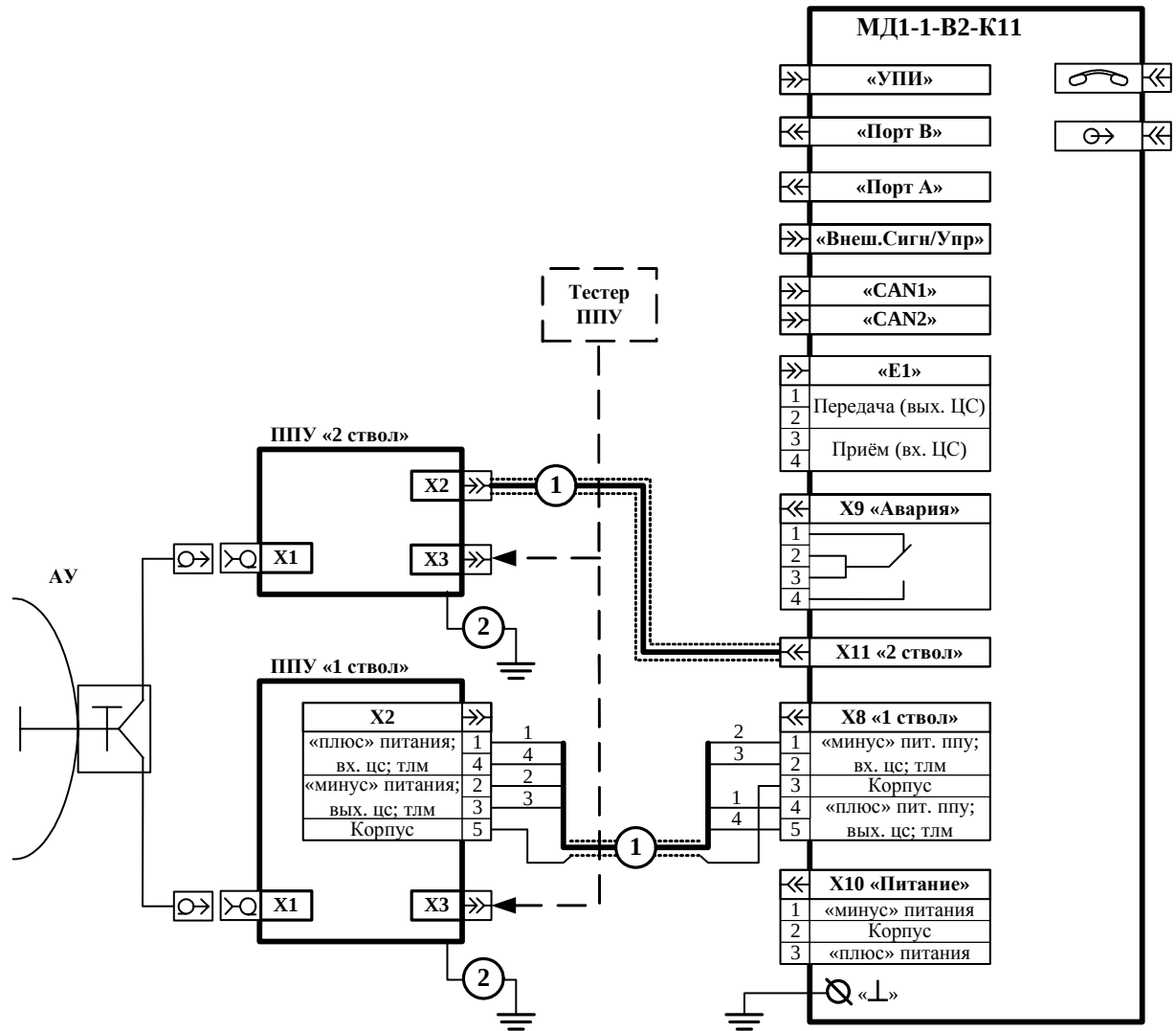
Продолжение таблицы Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц														
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с			
			прием	передача			прием	передача			прием	передача		
5	ЖНКЮ.464400.704-707-52(57)				ЖНКЮ.464400.704-707-51(56)	35 ВН	19057,5	18047,5	ЖНКЮ.464400.704-707-50(55)	69 ВН	19055	18045		
		13 ВН	19067,5	18057,5		36 ВН	19067,5	18057,5		71 ВН	19065	18055		
						37 ВН	19077,5	18067,5		72 ВН	19070	18060		
										73 ВН	19075	18065		
						38 ВН	19087,5	18077,5		74 ВН	19080	18070		
										75 ВН	19085	18075		
		14 ВН	19095	18085		39 ВН	19097,5	18087,5		76 ВН	19090	18080		
										77 ВН	19095	18085		
						40 ВН	19107,5	18097,5		78 ВН	19100	18090		
										79 ВН	19105	18095		
						41 ВН	19117,5	18107,5		80 ВН	19110	18100		
		15 ВН	19122,5	18112,5						81 ВН	19115	18105		
						42 ВН	19127,5	18117,5		82 ВН	19120	18110		
										83 ВН	19125	18115		
						43 ВН	19137,5	18127,5		84 ВН	19130	18120		
										85 ВН	19135	18125		
						44 ВН	19147,5	18137,5		86 ВН	19140	18130		
		16 ВН	19150	18140						87 ВН	19145	18135		
						45 ВН	19157,5	18147,5		88 ВН	19150	18140		
										89 ВН	19155	18145		
						46 ВН	19167,5	18157,5		90 ВН	19160	18150		
										91 ВН	19165	18155		
		17 ВН	19177,5	18167,5		47 ВН	19177,5	18167,5		92 ВН	19170	18160		
										93 ВН	19175	18165		
						48 ВН	19187,5	18177,5		94 ВН	19180	18170		
										95 ВН	19185	18175		
						49 ВН	19197,5	18187,5		96 ВН	19190	18180		
		18 ВН	19205	18195						97 ВН	19195	18185		
						50 ВН	19207,5	18197,5		98 ВН	19200	18190		
										99 ВН	19205	18195		
						51 ВН	19217,5	18207,5		100 ВН	19210	18200		
										101 ВН	19215	18205		
						52 ВН	19227,5	18217,5		102 ВН	19220	18210		
		19 ВН	19232,5	18222,5						103 ВН	19225	18215		
						53 ВН	19237,5	18227,5		104 ВН	19230	18220		
										105 ВН	19235	18225		
						54 ВН	19247,5	18237,5		106 ВН	19240	18230		
										107 ВН	19245	18235		
		20 ВН	19260	18250		55 ВН	19257,5	18247,5		108 ВН	19250	18240		
										109 ВН	19255	18245		
						56 ВН	19267,5	18257,5		110 ВН	19260	18250		
										111 ВН	19265	18255		
						57 ВН	19277,5	18267,5		112 ВН	19270	18260		
		21 ВН	19287,5	18277,5						113 ВН	19275	18265		
						58 ВН	19287,5	18277,5		114 ВН	19280	18270		
										115 ВН	19285	18275		
			59 ВН	19297,5	18287,5	116 ВН	19290	18280						
						117 ВН	19295	18285						
			60 ВН	19307,5	18297,5	118 ВН	19300	18290						
22 ВН	19315	18305				119 ВН	19305	18295						
			61 ВН	19317,5	18307,5	120 ВН	19310	18300						
						121 ВН	19315	18305						
			62 ВН	19327,5	18317,5	122 ВН	19320	18310						
						123 ВН	19325	18315						
23 ВН	19342,5	18332,5	63 ВН	19337,5	18327,5	124 ВН	19330	18320						
						125 ВН	19335	18325						
			64 ВН	19347,5	18337,5	126 ВН	19340	18330						
						127 ВН	19345	18335						
			65 ВН	19357,5	18347,5	128 ВН	19350	18340						
						129 ВН	19355	18345						
24 ВН	19370	18360	66 ВН	19367,5	18357,5	130 ВН	19360	18350						
						131 ВН	19365	18355						
			67 ВН	19377,5	18367,5	132 ВН	19370	18360						
						133 ВН	19375	18365						
						134 ВН	19380	18370						

Продолжение таблицы Б.6. Рабочие частоты РРС «МИК-РЛ18Р».

Рабочие частоты ствола, МГц													
№ литеры	Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 27.5 МГц, Скорость – 34 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 10 МГц, Скорость – 8 Мбит/с		Обознач. ППУ	N ствола	Шаг сетки 5 МГц, Скорость – 2 Мбит/с		
			прием	передача			прием	передача			прием	передача	
6	ЖНКЮ.464400.704-707-62(67)				ЖНКЮ.464400.704-707-61(66)	68 ВН	19387,5	18377,5	ЖНКЮ.464400.704-707-60(65)	135 ВН	19385	18375	
		25 ВН	19397,5	18387,5		69 ВН	19397,5	18387,5		136 ВН	19390	18380	
										137 ВН	19395	18385	
						70 ВН	19407,5	18397,5		138 ВН	19400	18390	
										139 ВН	19405	18395	
						71 ВН	19417,5	18407,5		140 ВН	19410	18400	
										141 ВН	19415	18405	
		26 ВН	19425	18415		72 ВН	19427,5	18417,5		142 ВН	19420	18410	
										143 ВН	19425	18415	
						73 ВН	19437,5	18427,5		144 ВН	19430	18420	
										145 ВН	19435	18425	
						74 ВН	19447,5	18437,5		146 ВН	19440	18430	
		27 ВН	19452,5	18442,5						147 ВН	19445	18435	
						75 ВН	19457,5	18447,5		148 ВН	19450	18440	
										149 ВН	19455	18445	
						76 ВН	19467,5	18457,5		150 ВН	19460	18450	
										151 ВН	19465	18455	
						77 ВН	19477,5	18467,5		152 ВН	19470	18460	
		28 ВН	19480	18470						153 ВН	19475	18465	
						78 ВН	19487,5	18477,5		154 ВН	19480	18470	
										155 ВН	19485	18475	
						79 ВН	19497,5	18487,5		156 ВН	19490	18480	
		29 ВН	19507,5	18497,5						157 ВН	19495	18485	
						80 ВН	19507,5	18497,5		158 ВН	19500	18490	
										159 ВН	19505	18495	
						81 ВН	19517,5	18507,5		160 ВН	19510	18500	
										161 ВН	19515	18505	
						82 ВН	19527,5	18517,5		162 ВН	19520	18510	
		30 ВН	19535	18525						163 ВН	19525	18515	
						83 ВН	19537,5	18527,5		164 ВН	19530	18520	
										165 ВН	19535	18525	
						84 ВН	19547,5	18537,5		166 ВН	19540	18530	
										167 ВН	19545	18535	
		31 ВН	19562,5	18552,5		85 ВН	19557,5	18547,5		168 ВН	19550	18540	
										169 ВН	19555	18545	
						86 ВН	19567,5	18557,5		170 ВН	19560	18550	
										171 ВН	19565	18555	
						87 ВН	19577,5	18567,5		172 ВН	19570	18560	
										173 ВН	19575	18565	
		32 ВН	19590	18580		88 ВН	19587,5	18577,5		174 ВН	19580	18570	
										175 ВН	19585	18575	
						89 ВН	19597,5	18587,5		176 ВН	19590	18580	
										177 ВН	19595	18585	
		33 ВН	19617,5	18607,5		90 ВН	19607,5	18597,5		178 ВН	19600	18590	
										179 ВН	19605	18595	
						91 ВН	19617,5	18607,5		180 ВН	19610	18600	
										181 ВН	19615	18605	
						92 ВН	19627,5	18617,5		182 ВН	19620	18610	
						183 ВН	19625	18615					
			93 ВН	19637,5	18627,5	184 ВН	19630	18620					
34 ВН	19645	18635				185 ВН	19635	18625					
			94 ВН	19647,5	18637,5	186 ВН	19640	18630					
						187 ВН	19645	18635					
			95 ВН	19657,5	18647,5	188 ВН	19650	18640					
35 ВН	19672,5	18662,5				189 ВН	19655	18645					
			96 ВН	19667,5	18657,5	190 ВН	19660	18650					
						191 ВН	19665	18655					
			97 ВН	19677,5	18667,5	192 ВН	19670	18660					
						193 ВН	19675	18665					
			98 ВН	19687,5	18677,5	194 ВН	19680	18670					
						195 ВН	19685	18675					
			99 ВН	19697,5	18687,5	196 ВН	19690	18680					
						197 ВН	19695	18685					

Приложение В



Разъемы ППУ:

X2	ШР20П5НГ10
X3	2РМТ22Б10Ш1В18

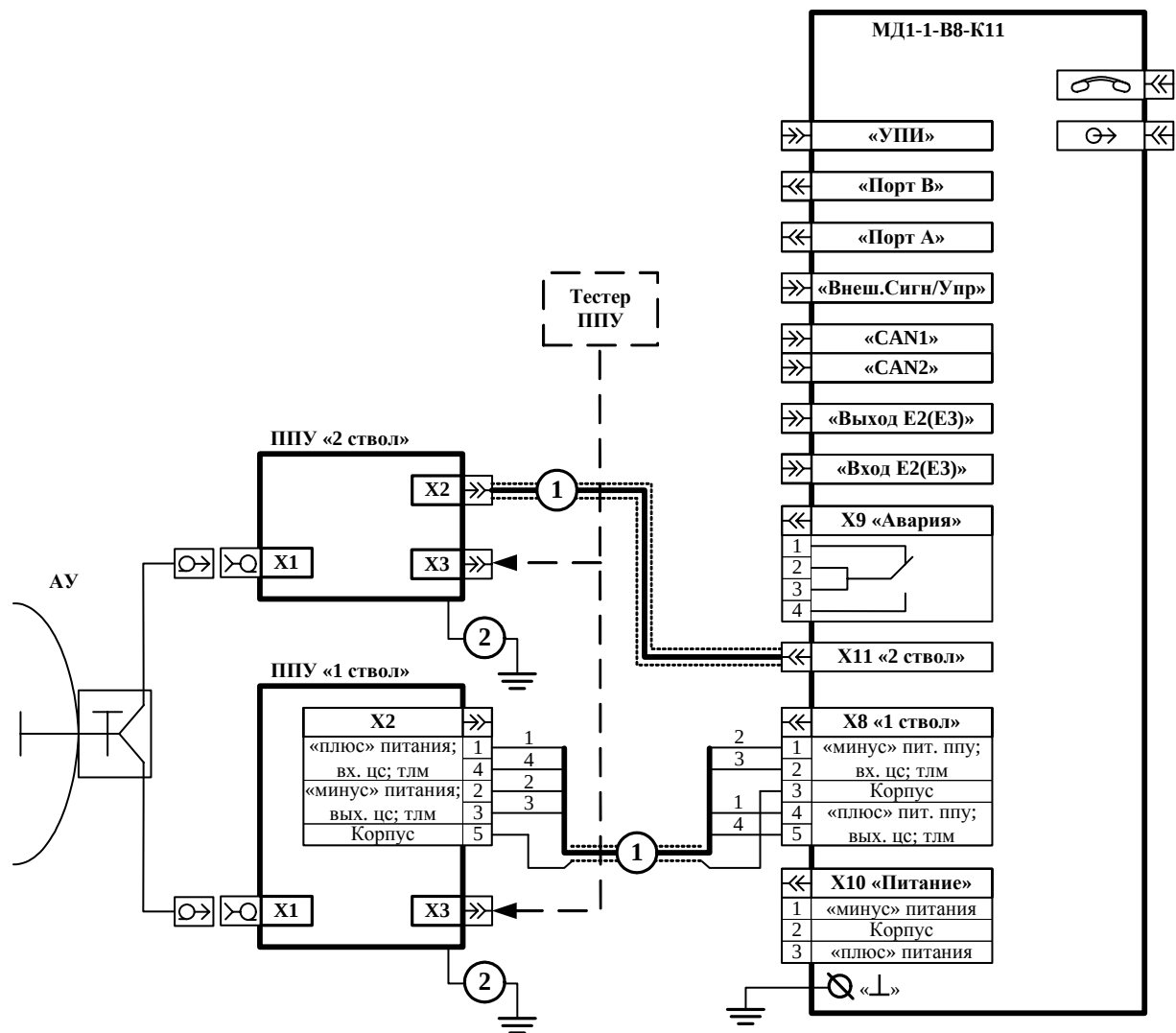
Разъемы МД1-1:

Х8 «1 ствол», Х11 «2 ствол»	5ESDR-5P
Х9 «Авария»	5ESDR-4P
Х10 «Питание»	5ESDR-3P
«АК - Трубка»	TJ-4P4C
«УПИ»	DHR-15F
«Порт А», «Порт Б»	DBR-9M
«Внешн. Сигн/Упр»	DHR-26F
«CAN1», «CAN2»	USBA-2J-2
«Е1»	USBA-2J-1

Кабели:

1 – снижение (КСПП 1х4х1.2)	ЖНКЮ.685682.001
2 – заземление	ЖНКЮ.469400.015

Рисунок В.1 Схема соединения ОРС «МИК-РЛ7...18Р»1-В2-К11



Разъемы ППУ:

X2	ШР20П5НГ10
X3	2РМТ22Б10Ш1В18

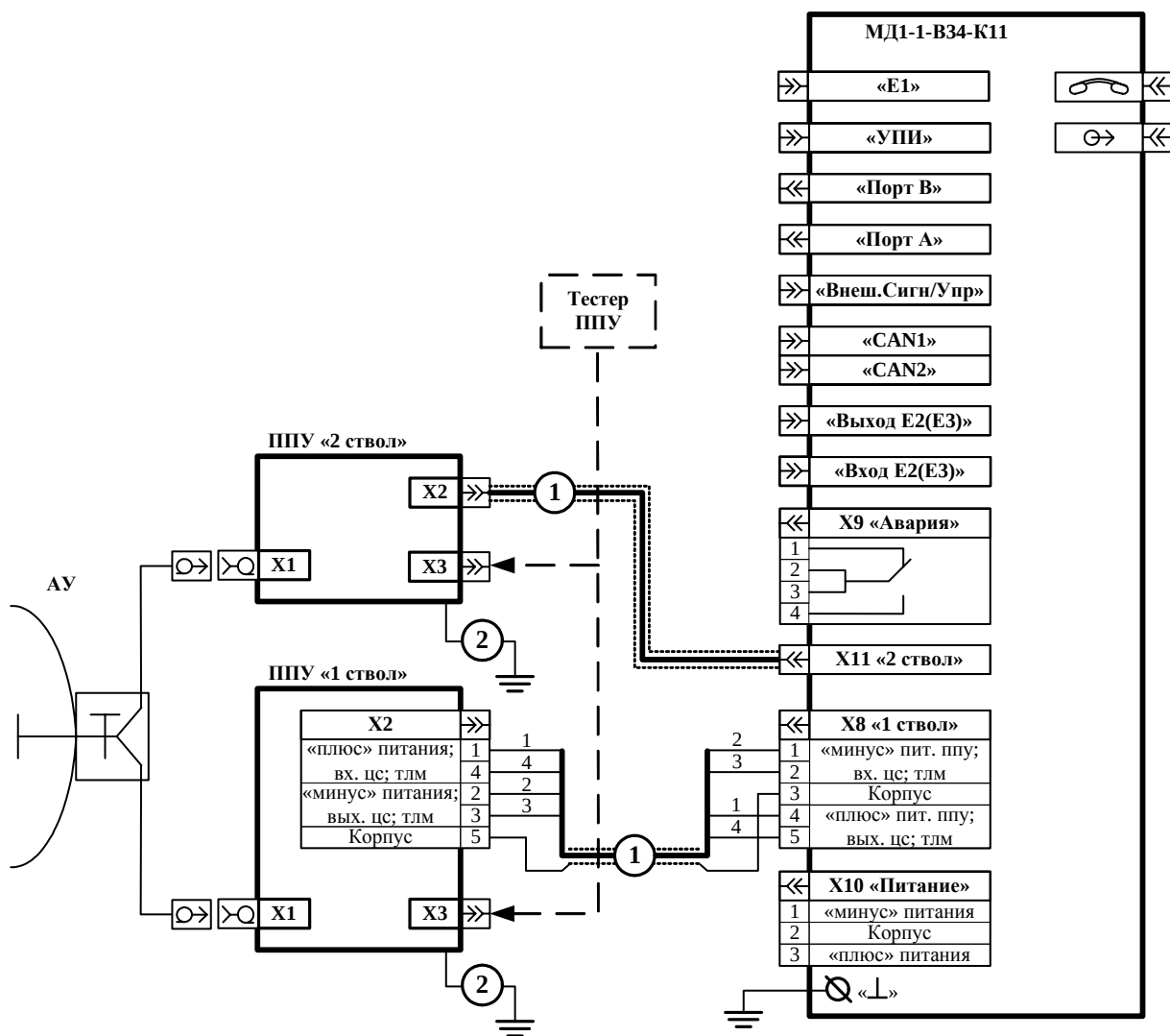
Разъемы МД1-1:

X8 «1 ствол», X11 «2 ствол»	5ESDR-5P
X9 «Авария»	5ESDR-4P
X10 «Питание»	5ESDR-3P
«АК - Трубка»	TJ-4P4C
«УПИ»	DHR-15F
«Порт А», «Порт Б»	DBR-9M
«Внешн. Сигн/Упр»	DHR-26F
«Вход E2», «Выход E2»	BNC-RJ
«CAN1», «CAN2»	USBA-2J-2

Кабели:

1 – снижение (КСПП 1х4х1.2)	ЖНКЮ.685682.001
2 – заземление	ЖНКЮ.469400.015

Рисунок В.2 Схема соединения ОРС «МИК-РЛ7...18Р»1-B8-K11



Разъемы ППУ:

X2	ШР20П5НГ10
X3	2РМТ22Б10Ш1В18

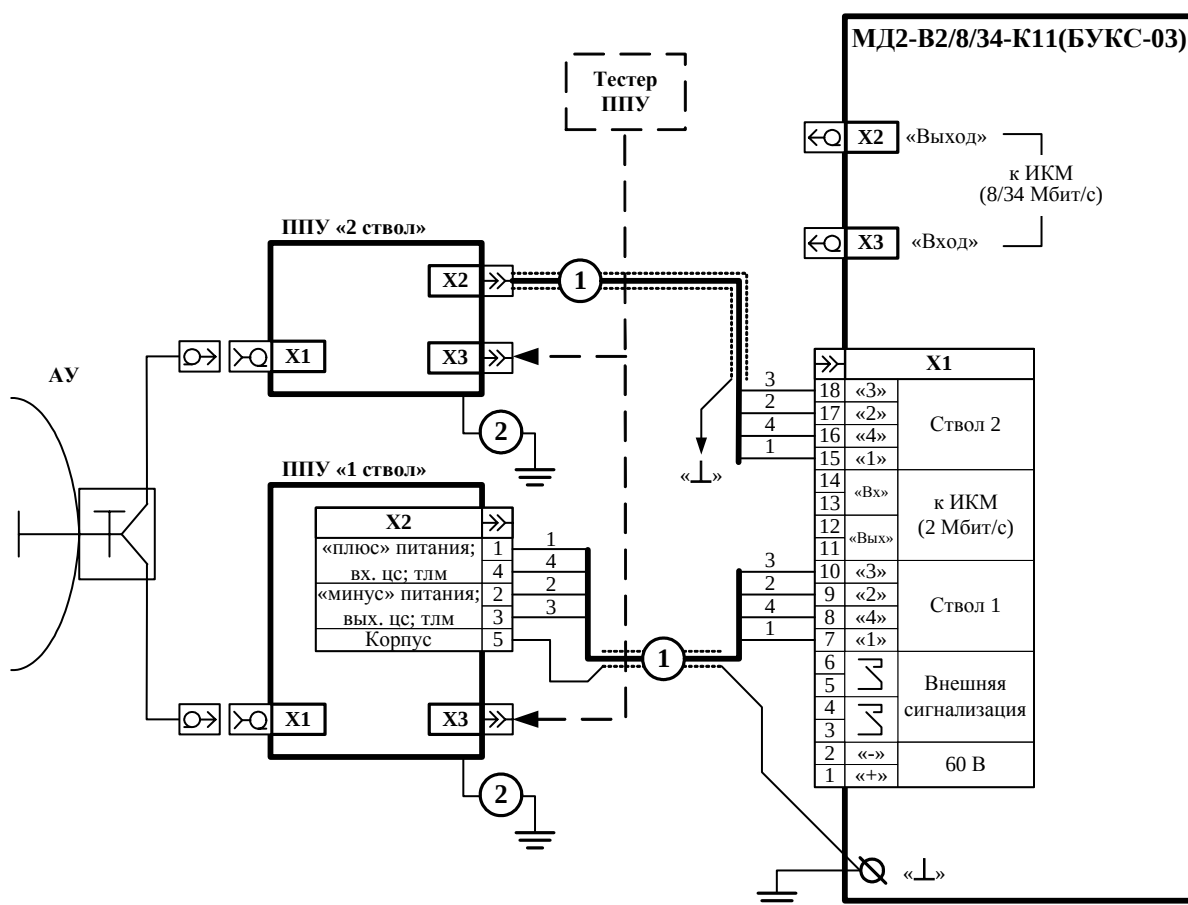
Разъемы МД1-1:

Х8 «1 ствол», Х11 «2 ствол»	5ESDR-5P
Х9 «Авария»	5ESDR-4P
Х10 «Питание»	5ESDR-3P
«АК - Трубка»	TJ-4P4C
«УПИ»	DHR-15F
«Порт А», «Порт Б»	DBR-9M
«Внешн. Сигн/Упр»	DHR-26F
«Вход Е3», «Выход Е3»	BNC-RJ
«CAN1», «CAN2»	USBA-2J-2
«Е1»	USBA-2J-1

Кабели:

1 – снижение (КСПП 1х4х1.2)	ЖНКЮ.685682.001
2 – заземление	ЖНКЮ.469400.015

Рисунок В.3 Схема соединения ОРС «МИК-РЛ7...18Р»1-B34-K11



Разъемы ППУ:

X2	ШР20П5НГ10
X3	2РМТ22Б10Ш1В18

Разъемы МД2:

X1	WAGO 741
X2, X3	BNC –RJ

Кабели:

1 – снижение (КСПП 1х4х1.2)	ЖНКЮ.685682.001
2 – заземление	ЖНКЮ.469400.015

Рисунок В.4 Схема соединения ОРС «МИК-РЛ7...18Р»2-B2/8/34- K11