



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЯЗАНСКИЙ ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД

РАДИОРЕЛЕЙНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ

**СТРУИНА**

---



**Государственный Рязанский приборный завод (ГРПЗ)** – одно из крупнейших предприятий России - сегодня полноправно входит в число лидеров авиационного приборостроения.

Более полувека предприятие специализируется на выпуске сложных бортовых радиоэлектронных станций и систем управления вооружением для современных истребителей, стоящих на вооружении в более чем 20-ти странах мира.

**Лучшие отечественные самолеты типа МиГ-29, Су-27, Су-30 оснащены радарными системами производства ГРПЗ.**



- Мощная производственно-техническая база
  - Внедрение уникальных технологий и современного оборудования
  - Постоянная модернизация производства
  - Высочайший уровень квалификации кадров
- вот слагаемые успеха, позволяющие выпускать инновационную технику военного и гражданского назначения.*



# РАДИОРЕЛЕЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ «СТРУНА-8»

## Назначение

Радиорелейное оборудование «СТРУНА-8» предназначено для комплектования радиорелейных станций, передающих цифровую информацию со скоростью:

- 2,048 Мбит/с;
- 8,448 Мбит/с;
- (4x2,048) Мбит/с;
- (34,368+2,048) Мбит/с;
- (17x2,048) Мбит/с

в диапазоне частот 7,9 ... 8,4 ГГц и используется для построения одно- и многоинтервальных местных и ведомственных (технологических) цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ) в различных климатических зонах РФ.



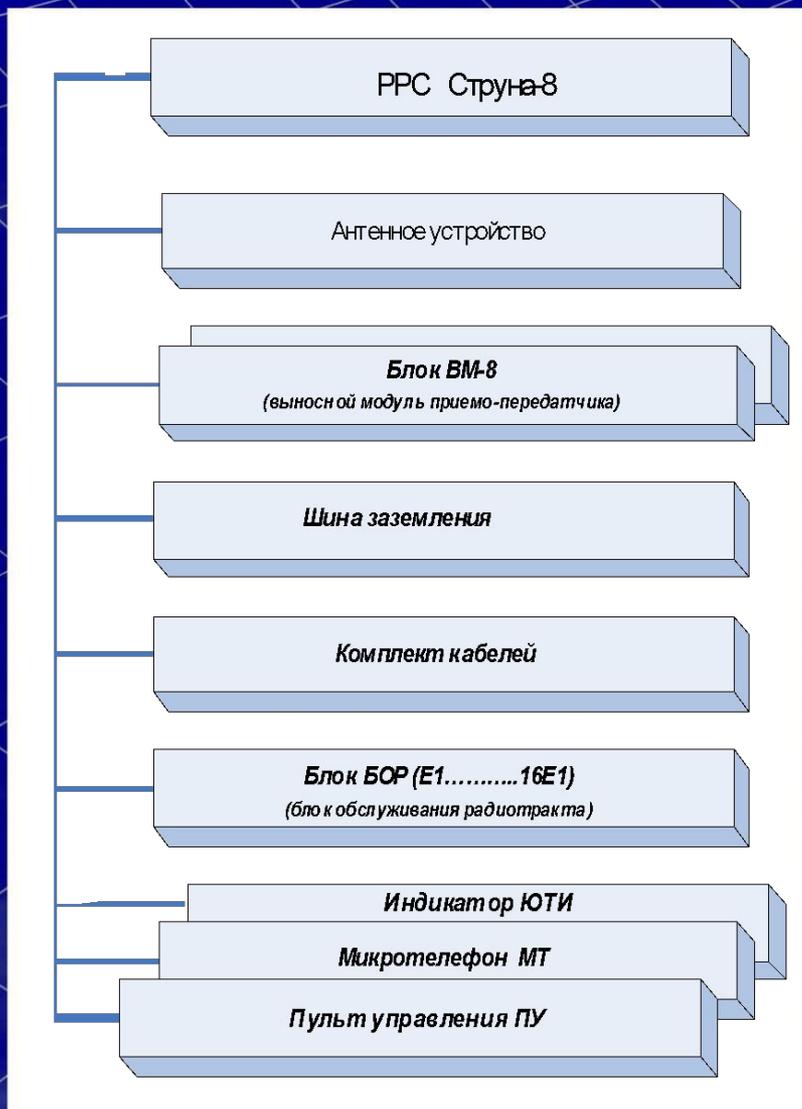
# Назначение РРО «Струна-8»

Промежуточная РРС в многоинтервальных ЦРРЛ представляет собой две РРС соседних интервалов, приемо-передатчики которых должны работать на разных частотах, а переприем информации между данными станциями (режим ретрансляции) организуется по цифровому потоку с регенерацией.

Возможный вариант сети связи приведен на рисунке.



# Состав РРО «Струна-8»



**Верхнее выносное оборудование** - оборудование, устанавливаемое на открытом воздухе, включающее в себя антенное устройство (АУ) и один в конфигурации «1+0» или два (в конфигурации «1+1») выносных приемопередающих модуля (ВМ). В конфигурации «1+1» в состав антенного устройства входит селектор поляризации, который осуществляет соединение антенны с двумя выносными модулями, обеспечивая их одновременную работу на одну антенну методом уплотнения СВЧ-сигналов по поляризации (горизонтальная и вертикальная);

**Внутреннее оборудование** - оборудование, устанавливаемое в помещении (аппаратной), включающее в себя блок обслуживания радиотракта (БОР).



# Состав РРО «Струна-8»

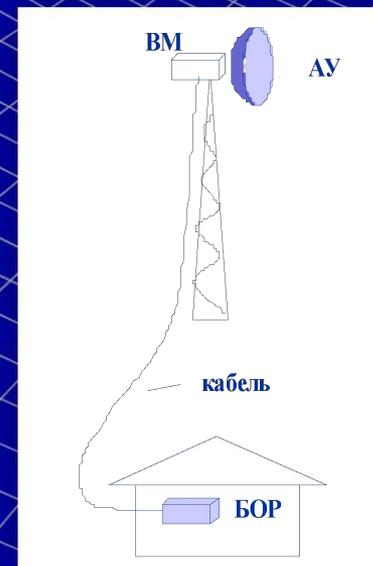
Каждый ВМ соединяется с БОР двумя коаксиальными кабелями типа РК50-4-11 длиной не более 300м. (При использовании другого типа кабеля с меньшим затуханием на 1 погонный метр, чем у кабеля РК50-4-11, его длина может быть увеличена. Замена кабеля обязательно должна быть согласована с поставщиком РРО).

- Для обеспечения сервисных функций в состав РРО включены:
- индикатор ЮТИ, обеспечивающий служебную связь во время пуско-наладочных работ и контроль уровня принимаемого сигнала при юстировке антенного устройства;
  - пульт управления ПУ, обеспечивающий установку конфигурации

станции, индикацию на дисплее сообщений о состоянии оборудования, управление режимами работы оборудования на интервале РРЛ;

- микротелефонная трубка МТ, предназначена для обеспечения проведения служебных переговоров между операторами во время эксплуатации линии связи и между оператором, находящимся в помещении и монтажником, юстирующим антенное устройство во время пуско-наладочных работ. Кроме того для обеспечения телефонной связи по РРЛ из служебного помещения обслуживающего персонала, в блоке БОР предусмотрен стык со стандартным телефонным аппаратом с импульсным набором номера.

Для использования в качестве устройства управления персонального компьютера (с установленным на нем специальным программным обеспечением) в блоке БОР предусмотрен порт 10 Base-T.



Выносной приемопередающий модуль ВМ8



# Технические характеристики

## Общие характеристики РРС

Полоса рабочих частот приемо-передающего оборудования, ГГц	7,9 – 8,4
План частот	соответствует ГОСТ Р 50765-95, рекомендации F.386-4 МСЭ-Т, приведен в таблице раздела 3.8
Разнос частот между приемом и передачей, МГц	≈ 266
Относительная нестабильность частоты, ГГц	$5 \times 10^6$
Вид поляризации	вертикальная, горизонтальная
Минимальный разнос частот между соседними передатчиками или приемниками при работе с ортогональной поляризацией на одну антенну, при скорости: 2,048 Мбит/с 8,448 (4x2,048) Мбит/с 34,368 (16x2,048) Мбит/с	1,75 МГц 7 МГц 28 МГц
Конфигурация системы	1+0, 1+1, 2+0
Вид модуляции	QPSK
Вид демодуляции	когерентная



# Технические характеристики

## Общие характеристики РРС

Скорость основного цифрового сигнала на входе/выходе, Мбит /с	2,048 8,448 или 4 x 2,048 34,368 или 16 x 2,048 Мб
Параметры стандарта основного цифрового сигнала соответствующим	ГОСТ Р 50765-95 Рек.Г.703 МСЭ-Т
Кодировка при скорости 2,048 Мбит /с 8,448 Мбит /с 34,368 Мбит /с	HDB-3 или AMI HDB-3 HDB-3
Входное и выходное сопротивление, Ом, при скорости 2,048 Мбит /с 8,448 Мбит /с 34,368 Мбит /с	120, симметричное 75, несимметричное 75, несимметричное
Дополнительные сервисные цифровые каналы при основном сигнале со скоростью: 2,048 Мбит 2,048 Мбит /с 8,448 Мбит /с (4x2,048) Мбит /с 34,368 Мбит /с (16x2,048) Мбит /с	1 канал по 9,6 Кбит /с 2 канала по 115,2 Кбит /с 1 канал 2,048 Мбит /с 2 канала 115,2 Кбит /с + 1 канал 2,048 Мбит /с
Остаточный коэффициент ошибок RBER для скорости 2,048 Мбит /с 8,448 Мбит /с 34,368 Мбит /с	не хуже $10^{-10}$ не более $10^{-10}$ не более $10^{-11}$



# Технические характеристики

## Характеристики передающего оборудования

Максимальная мощность сигнала на эквиваленте антенны, дБм, не менее	27 + 2
Класс излучения передатчиков для скорости: 2,048 Мбит /с 8,448 Мбит /с 34,368 Мбит /с	1M15G7WDT 4M60G7WDT 18M43G7WDT

## Характеристики приемного оборудования

Уровень сигнала на входе приемника при котором обеспечивается BER=10 <sup>-6</sup> выходного цифрового потока, дБм не более при скорости 2,048 Мбит /с при скорости 8,448 Мбит /с при скорости 34,368 Мбит /с	минус 87 минус 82 минус 76
Максимальное значение сигнала на входе приемника, не приводящее к выходу из строя оборудования, дБм, не менее	минус 20
Динамический диапазон АРУ, дБ, не менее	60
Избирательность приемного тракта по зеркальному каналу, дБ, не менее.	80



# Технические характеристики

**Характеристики оборудования технологического канала речевой служебной связи**

Линейный служебный канал (ЛСК) - с 4-х проводным окончанием; для организации связи на интервале связи и проведения юстировочных работ.	1
Сетевой служебный канал (ССК) - 2-х проводного окончания со стандартными параметрами для подключения стандартного телефонного аппарата с импульсным набором номера.	1

**Характеристики антенно-фидерного тракта**

Тип антенны	параболическая; двухзеркальная, осесимметричная
Коэффициент усиления во всем диапазоне рабочих частот:	30,5
для антенны диаметром 0,6 м дБ, не менее	37,3
для антенны диаметром 1,2 м дБ, не менее	40,5
для антенны диаметром 1,8 м дБ, не менее	
Ширина главного лепестка по уровню минус 3 дБ:	
для антенны диаметром 0,6 м, град, не более	4,5
для антенны диаметром 1,2 м, град, не более	2,5
для антенны диаметром 1,8 м, град, не более	1,4

Рис 2



# Технические характеристики

## Характеристики оборудования электропитания

Номинальное напряжение источника электропитания постоянного тока	минус 40/72 В
Мощность, потребляемая оборудованием основной комплектации одной радиорелейной станцией от источника постоянного тока	
- при конфигурации «1+0», Вт, не более	30
- при конфигурации «1+1», Вт, не более	45

## Характеристики оборудования системы телеобслуживания

Система телеобслуживания (телеуправление и телесигнализация)	местная (внутрисканционная) линейная
Основные функции системы ТУТС	<ul style="list-style-type: none"><li>• установка конфигурации и режимов работы РРС;</li><li>• телесигнализация состояния оборудования;</li><li>• управление движением цифровых потоков (установка шлейфов; управление режимами выделения/транзита потоков E1);</li><li>• телеметрия оборудования удаленных станций сети;</li><li>• охранная сигнализация;</li><li>• дистанционное управления внешними объектами.</li></ul>



# Габаритные размеры и масса составных частей оборудования «Струна-8»

Наименование	Диаметр, мм	Глубина, мм	Масса, кг
Антенна -0,6/1+0	720	780	38
Антенна -0,6/1+0	600	500	21,1
Антенна 1,2/1+0	1350	998	68
Антенна 1,2/1+1	1350	998	68
Антенна 1,8/1+0	2000	1150	73
Антенна 1,8/1+1	2000	1234	73

Наименование	Размеры, мм	Масса, кг
Блок ВМ8М	230 x 110 x 350	10
Блок БОР 0,45	483 x 219 x 44	2,15
Пульт управления ПУ	106 x 187 x 70	0,4
Микротелефон	200 x 45 x 48,5	0,2
Устройство ЮТИ	60 x 130 x 55	0,3



**Более подробную техническую информацию вы можете  
получить у Главного конструктора по РРО  
Фомина Сергея Васильевича по телефону (4912) 298-652**

**Для оформления заказа на  
РРО «Струна-8» и РРС «Струна-0.45»  
необходимо обращаться по адресу:**

**390000, Российская Федерация,  
г.Рязань, ул. Семинарская, 32  
Тел.: (4912) 298-453 (многоканальный)  
Факс: (4912) 298-516  
E-mail: [info@grpz.ru](mailto:info@grpz.ru)**



## План рабочих частот РРО «Струна-8»

План рабочих частот РРО «Струна-8» сформирован с учетом конструктивных особенностей построения оборудования.

При заказе оборудования для поставки необходимо указать требуемое соответствие выбранных полос частот, например А1Б1, А2Б2 и т.п.

При представлении заявки в разрешительные органы на использование частот пользоваться данными, приведенными в таблицах Плана частот, учитывая информационную скорость и литеру исполнения.

Для пропускной способности 2,048 Мбит/с

№ волны	Литера «А1» Фпрд/ Фпрм, МГц	Литера «Б1» Фпрд/ Фпрм, МГц	№ волны	Литера «А2» Фпрд/ Фпрм, МГц	Литера «Б2» Фпрд/ Фпрм, МГц
1	7912,875 / 8178,875	8178,875 / 7912,875	33	7968,875 / 8234,875	8234,875 / 7968,875
2	7914,625 / 8180,625	8180,625 / 7914,625	34	7970,625 / 8236,625	8236,625 / 7970,625
3	7916,375 / 8182,375	8182,375 / 7916,375	35	7972,375 / 8238,375	8238,375 / 7972,375
4	7918,125 / 8184,125	8184,125 / 7918,125	36	7974,125 / 8240,125	8240,125 / 7974,125
5	7919,875 / 8185,875	8184,125 / 7919,875	37	7975,875 / 8241,875	8241,875 / 7975,875
6	7921,625 / 8187,625	8187,625 / 7921,625	38	7977,625 / 8243,625	8243,625 / 7977,625
7	7923,375 / 8189,375	8189,375 / 7923,375	39	7979,375 / 8245,375	8245,375 / 7979,375
8	7925,125 / 8191,125	8191,125 / 7925,125	40	7981,125 / 8247,125	8247,125 / 7981,125
9	7926,875 / 8192,875	8192,875 / 7926,875	41	7982,875 / 8248,875	8248,875 / 7982,875
10	7928,625 / 8194,625	8194,625 / 7928,625	42	7984,625 / 8250,625	8250,625 / 7984,625
11	7930,375 / 8196,375	8196,375 / 7930,375	43	7986,375 / 8252,375	8252,375 / 7986,375

Рис 2



# План рабочих частот РРО «Струна-8»

№ волны	Литера «А1» Fпрд/ Fпрм, МГц	Литера «Б1» Fпрд/ Fпрм, МГц
12	7932,125 / 8198,125	8198,125 / 7932,125
13	7933,875 / 8199,875	8199,875 / 7933,875
14	7935,625 / 8201,625	8201,625 / 7935,625
15	7937,375 / 8203,375	8203,375 / 7937,375
16	7939,125 / 8205,125	8205,125 / 7939,125
17	7940,875 / 8206,875	8206,875 / 7940,875
18	7942,625 / 8208,625	8208,625 / 7942,625
19	7944,375 / 8210,375	8210,375 / 7944,375
20	7946,125 / 8212,125	8212,125 / 7946,125
21	7947,875 / 8213,875	8213,875 / 7947,875
22	7949,625 / 8215,625	8215,625 / 7949,625
23	7951,375 / 8217,375	8217,375 / 7951,375
24	7953,125 / 8219,125	8219,125 / 7953,125
25	7954,875 / 8220,875	8220,875 / 7954,875
26	7956,625 / 8222,625	8222,625 / 7956,625
27	7958,375 / 8224,375	8224,375 / 7958,375
28	7960,125 / 8226,125	8226,125 / 7960,125
29	7961,875 / 8227,875	8227,875 / 7961,875
30	7963,625 / 8229,675	8229,625 / 7963,625
31	7965,375 / 8231,375	8231,375 / 7965,375
32	7967,125 / 8233,125	8233,125 / 7967,125

№ волны	Литера «А2» Fпрд/ Fпрм, МГц	Литера «Б2» Fпрд/ Fпрм, МГц
44	7988,125 / 8254,125	8254,125 / 7988,125
45	7989,875 / 8255,875	8255,875 / 7989,875
46	7991,625 / 8257,625	8257,625 / 7991,625
47	7993,375 / 8259,375	8259,375 / 7993,375
48	7995,125 / 8261,125	8261,125 / 7995,125
49	7996,875 / 8262,875	8262,875 / 7996,875
50	7998,625 / 8264,625	8264,625 / 7998,625
51	8000,375 / 8266,375	8266,375 / 8000,375
52	8002,125 / 8268,125	8268,125 / 8002,125
53	8003,875 / 8269,875	8269,875 / 8003,875
54	8005,625 / 8271,625	8271,625 / 8005,625
55	8007,375 / 8273,375	8273,375 / 8007,375
56	8009,125 / 8275,125	8275,125 / 8009,125
57	8010,875 / 8276,875	8276,875 / 8010,875
58	8012,625 / 8278,625	8278,625 / 8012,625
59	8014,375 / 8280,375	8280,375 / 8014,375
60	8016,125 / 8282,125	8282,125 / 8016,125
61	8017,875 / 8283,875	8283,875 / 8017,875
62	8019,625 / 8285,625	8285,625 / 8019,625
63	8021,375 / 8287,375	8287,375 / 8021,375
64	8023,125 / 8289,125	8289,125 / 8023,125



# План рабочих частот РРО «Струна-8»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

№ волны	Литера «А3» Фпрд/Фпрм, МГц	Литера «Б3» Фпрд/Фпрм, МГц
65	8024,875 / 8290,875	8290,875 / 8024,875
66	8026,625 / 8292,625	8292,625 / 8026,625
67	8028,375 / 8294,375	8294,375 / 8028,375
68	8030,125 / 8296,125	8296,125 / 8030,125
69	8031,875 / 8297,875	8297,875 / 8031,875
70	8033,625 / 8299,625	8299,625 / 8033,625
71	8035,375 / 8301,375	8301,375 / 8035,375
72	8037,125 / 8303,125	8303,125 / 8037,125
73	8038,875 / 8304,875	8304,875 / 8038,875
74	8040,625 / 8306,625	8306,625 / 8040,625
75	8042,375 / 8308,375	8308,375 / 8042,375
76	8044,125 / 8310,125	8310,125 / 8044,125
77	8045,875 / 8311,875	8311,875 / 8045,875
78	8047,625 / 8313,625	8313,625 / 8047,625
79	8049,375 / 8315,375	8315,375 / 8049,375
80	8051,125 / 8317,125	8317,125 / 8051,125
81	8052,875 / 8318,875	8318,875 / 8052,875
82	8054,625 / 8320,625	8320,625 / 8054,625
83	8056,375 / 8322,375	8322,375 / 8056,375
84	8058,125 / 8324,125	8324,125 / 8058,125
85	8059,875 / 8325,875	8325,875 / 8059,875
86	8061,625 / 8327,625	8327,625 / 8061,625
87	8063,375 / 8329,375	8329,375 / 8063,375
88	8065,125 / 8331,125	8331,125 / 8065,125
89	8066,875 / 8332,875	8332,875 / 8066,875

№ волны	Литера «А4» Фпрд/Фпрм, МГц	Литера «Б4» Фпрд/Фпрм, МГц
97	8080,875 / 8346,875	8346,875 / 8080,875
98	8082,625 / 8348,625	8348,625 / 8082,625
99	8084,375 / 8350,375	8350,375 / 8084,375
100	8086,125 / 8352,125	8352,125 / 8086,125
101	8087,875 / 8353,875	8353,875 / 8087,875
102	8089,625 / 8355,625	8355,625 / 8089,625
103	8091,375 / 8357,375	8357,375 / 8091,375
104	8093,125 / 8359,125	8359,125 / 8093,125
105	8094,875 / 8360,875	8360,875 / 8094,875
106	8096,625 / 8362,625	8362,625 / 8096,625
107	8098,375 / 8364,375	8364,375 / 8098,375
108	8100,125 / 8366,125	8366,125 / 8100,125
109	8101,875 / 8367,875	8367,875 / 8101,875
110	8103,625 / 8369,625	8369,625 / 8103,625
111	8105,375 / 8371,375	8371,375 / 8105,375
112	8107,125 / 8373,125	8373,125 / 8107,125
113	8108,875 / 8374,875	8374,875 / 8108,875
114	8110,625 / 8376,625	8376,625 / 8110,625
115	8112,375 / 8378,375	8378,375 / 8112,375
116	8114,125 / 8380,125	8380,125 / 8114,125
117	8115,875 / 8381,875	8381,875 / 8115,875
118	8117,625 / 8383,625	8383,625 / 8117,625
119	8119,375 / 8385,375	8385,375 / 8119,375
120	8121,125 / 8387,125	8387,125 / 8121,125
121	8122,875 / 8388,875	8388,875 / 8122,875



# План рабочих частот РРО «Струна-8»

Для пропускной способности 8,448 Мбит /с

№ волны	Литера «А1»	Литера «Б1»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
1	7915,5 / 8181,5	8181,5 / 7915,5
2	7922,5 / 8188,5	8188,5 / 7922,5
3	7929,5 / 8195,5	8195,5 / 7929,5
4	7936,5 / 8202,5	8202,5 / 7936,5
5	7943,5 / 8209,5	8209,5 / 7943,5
6	7950,5 / 8216,5	8216,5 / 7950,5
7	7957,5 / 8223,5	8223,5 / 7957,5
8	7964,5 / 8230,5	8230,5 / 7964,5
	Литера «А2»	Литера «Б2»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
9	7971,5 / 8237,5	8237,5 / 7971,5
10	7978,5 / 8244,5	8244,5 / 7978,5
11	7985,5 / 8251,5	8251,5 / 7985,5
12	7992,5 / 8258,5	8258,5 / 7992,5
13	7999,5 / 8265,5	8265,5 / 7999,5
14	8006,5 / 8272,5	8272,5 / 8006,5
15	8013,5 / 8279,5	8279,5 / 8013,5
16	8020,5 / 8286,5	8286,5 / 8020,5

№ волны	Литера «А3»	Литера «Б3»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
17	8027,5 / 8293,5	8293,5 / 8027,5
18	8034,5 / 8300,5	8300,5 / 8034,5
19	8041,5 / 8307,5	8307,5 / 8041,5
20	8048,5 / 8314,5	8314,5 / 8048,5
21	8055,5 / 8321,5	8321,5 / 8055,5
22	8062,5 / 8328,5	8328,5 / 8062,5
23	8069,5 / 8335,5	8335,5 / 8069,5
24	8076,5 / 8342,5	8342,5 / 8076,5
	Литера «А4»	Литера «Б4»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
25	8083,5 / 8349,5	8349,5 / 8083,5
26	8090,5 / 8356,5	8356,5 / 8090,5
27	8097,5 / 8363,5	8363,5 / 8097,5
28	8104,5 / 8370,5	8370,5 / 8104,5
29	8111,5 / 8377,5	8377,5 / 8111,5
30	8118,5 / 8384,5	8384,5 / 8118,5
31	8125,5 / 8391,5	8391,5 / 8125,5
32	8132,5 / 8398,5	8398,5 / 8132,5

Для пропускной способности 34,368 Мбит /с

№ волны	Литера «А1»	Литера «Б1»	№ волны	Литера «А3»	Литера «Б3»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц		Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
1	7926 / 8192	8192 / 7926	5	8036 / 8302	8302 / 8036
2	7954 / 8220	8220 / 7954	6	8064 / 8330	8330 / 8064
	Литера «А2»	Литера «Б2»		Литера «А4»	Литера «Б4»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц		Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
3	7982 / 8248	8248 / 7982	7	8092 / 8358	8358 / 8092
4	8010 / 8274	8274 / 8010	8	8120 / 8386	8386 / 8120



**Варианты  
исполнения  
«СТРУНА-8»:**

При заказе РРО «Струна-8» необходимо определить конфигурацию и исполнение оборудования, размер антенн и взаимное удаление (длину соединительного кабеля) блоков БОР и ВМ-8.

Обозначение	Пропускная способность, Мбит/с	Диаметр антенны, м	Конфигурация
ВИАМ.464422.001	2,048 (E1)	0,6 м	1+0
ВИАМ.464422.001-01			1+1
ВИАМ.464422.001-02		1,2 м	1+0
ВИАМ.464422.001-03			1+1
ВИАМ.464422.001-04		1,8 м	1+0
ВИАМ.464422.001-05			1+1
ВИАМ.464422.001-06	8,448 (E2)	0,6 м	1+0
ВИАМ.464422.001-07			1+1
ВИАМ.464422.001-08		1,2 м	1+0
ВИАМ.464422.001-09			1+1
ВИАМ.464422.001-10		1,8 м	1+0
ВИАМ.464422.001-11			1+1
ВИАМ.464422.001-12	4 x 2,048 (4E1)	0,6 м	1+0
ВИАМ.464422.001-13			1+1
ВИАМ.464422.001-14		1,2 м	1+0
ВИАМ.464422.001-15			1+1
ВИАМ.464422.001-16		1,8 м	1+0
ВИАМ.464422.001-17			1+1
ВИАМ.464422.001-18	34,368 (E3)	0,6 м	1+0
ВИАМ.464422.001-19			1+1
ВИАМ.464422.001-20		1,2 м	1+0
ВИАМ.464422.001-21			1+1
ВИАМ.464422.001-22		1,8 м	1+0
ВИАМ.464422.001-23			1+1
ВИАМ.464422.001-24	16 x 2,048 (16E1)	0,6 м	1+0
ВИАМ.464422.001-25			1+1
ВИАМ.464422.001-26		1,2 м	1+0
ВИАМ.464422.001-27			1+1

