



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.



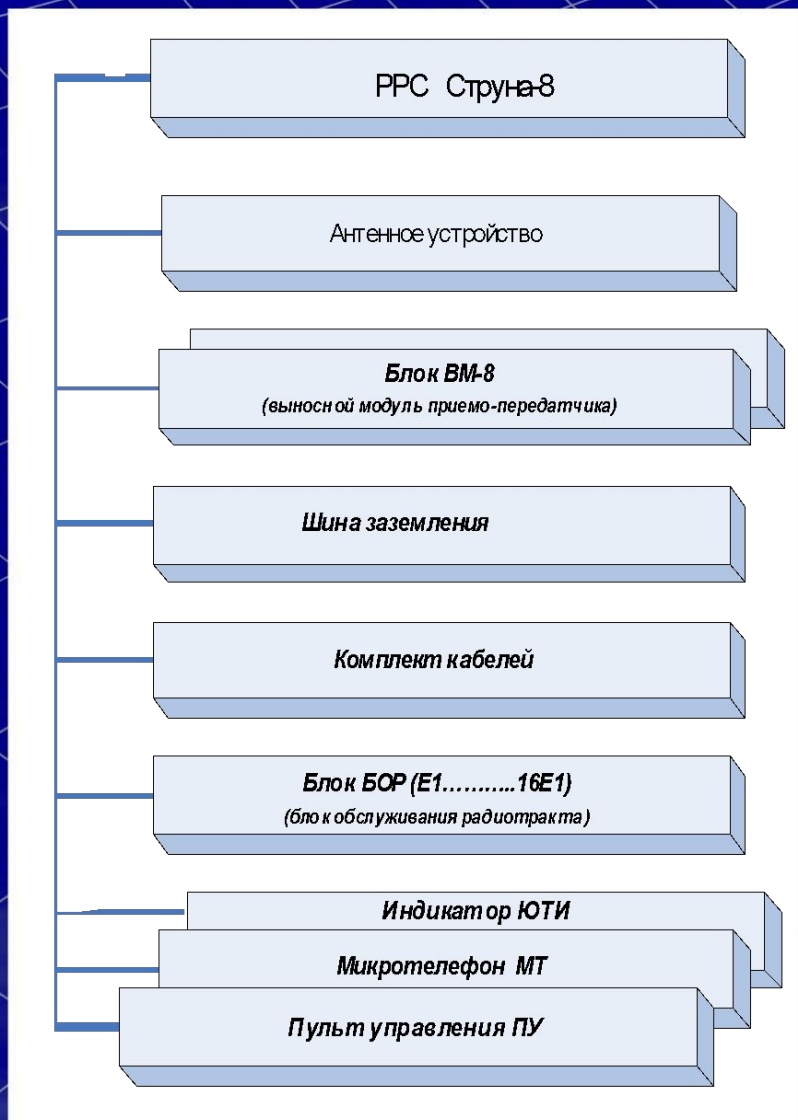
Назначение РРО «Струна-8»

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»

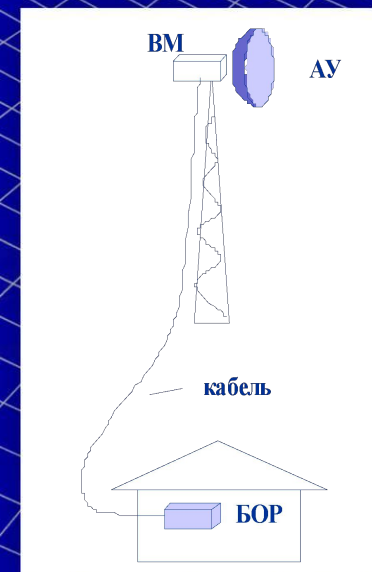
Каждый ВМ соединяется с БОР двумя коаксиальными кабелями типа РК50-4-11 длиной не более 300м. (При использовании другого типа кабеля с меньшим затуханием на 1 погонный метр, чем у кабеля РК50-4-11, его длина может быть увеличена. Замена кабеля обязательно должна быть согласована с поставщиком РРО).

- 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	5×10^6
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 ⁻⁶ 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 постового тока	минус 40/72 В
Мощность, потребляемая оборудованием основной комплектации одной радиорелейной станцией от источника постового 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">• установка конфигурации и режимов работы РРС;• телесигнализация состояния оборудования;• управление движением цифровых потоков (установка шлейфов; управление режимами выделения/транзита потоков E1);• телеметрия оборудования удаленных станций сети;• охранная сигнализация;• дистанционное управления внешними объектами.



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**



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»		Литера «Б1»		№ волны	Литера «А2»		Литера «Б2»	
	Фпрд/	Фпрм, МГц	Фпрд/	Фпрм, МГц		Фпрд/	Фпрм, МГц	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

