



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.*





# РАДИОРЕЛЕЙНАЯ СТАНЦИЯ «Струна-0,45»

## Назначение



Радиорелейная станция (РРС) «Струна-0,45» предназначена для передачи цифровой информации со скоростью 2,048 Мбит/с в диапазоне частот 394-410 и 434-450 МГц и используется для построения одно- и многоинтервальных местных и ведомственных (технологических) цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ) в различных климатических зонах РФ.

Обеспечивается канал Ethernet с использованием внешнего мультиплексора - опция

Радиорелейные станции «Струна-0,45А» и «Струна-0,45Б» устанавливаются на противоположных концах интервала радиорелейной линии и обеспечивают организацию одного (режим «1+0») либо двух (режим «1+1») дуплексных стволов радиосвязи прямой видимости на одном интервале РРЛ, при этом РРС каждого интервала попарно сопряжены по частоте передачи-приема (А-Б) и поляризации электромагнитной волны.





# Назначение РРС

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

Дополнительно к основному трафику РРС обеспечивает передачу сигналов от 4 внешних датчиков.

Для удобства эксплуатации РРС имеет постоянный канал служебной связи и встроенную систему телеобслуживания (СТО), контролирующую исправность оборудования и качественные показатели приема информации на интервалах связи (уровни сигналов на входе приемников станций; BER), а также позволяющую оперативно устанавливать на любой станции радиорелейной линии шлейфы сигналов, необходимые для тестирования РРС и интервалов связи при проведении пуско-наладочных и ремонтных работ. Доступ к системе телеобслуживания осуществляется с персонального компьютера ПК, на котором установлено соответствующее программное обеспечение.



Возможный вариант линии связи





Электропитание РРС обеспечивается от источника постоянного тока с напряжением от минус 40В до минус 72 В. Мощность, потребляемая одной РРС, зависит от ее состава и составляет не более

- 55 Вт для конфигурации «1+0»;
- 105 Вт для конфигурации «1+1».

## РРС «Струна-0,45» состоит из:

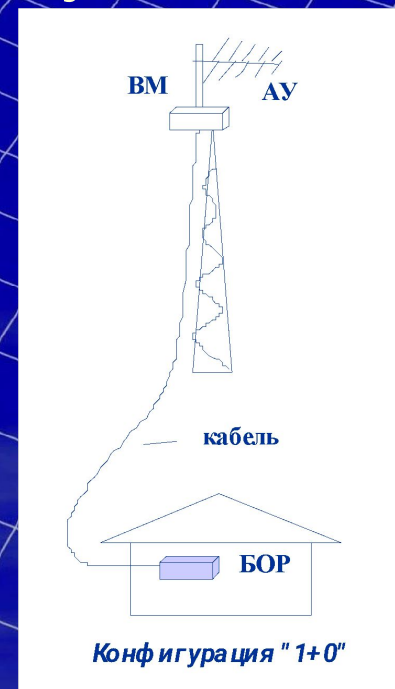
**Оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе:**

- устройства антенного (АУ) (одного для конфигурации «1+0» или двух для конфигурации «1+1»);
- выносных модулей приемо-передатчиков (блок ВМ-0,45) (одного для конфигурации «1+0» или двух для конфигурации «1+1»);

**Оборудования, устанавливаемого в помещении (аппаратной):**

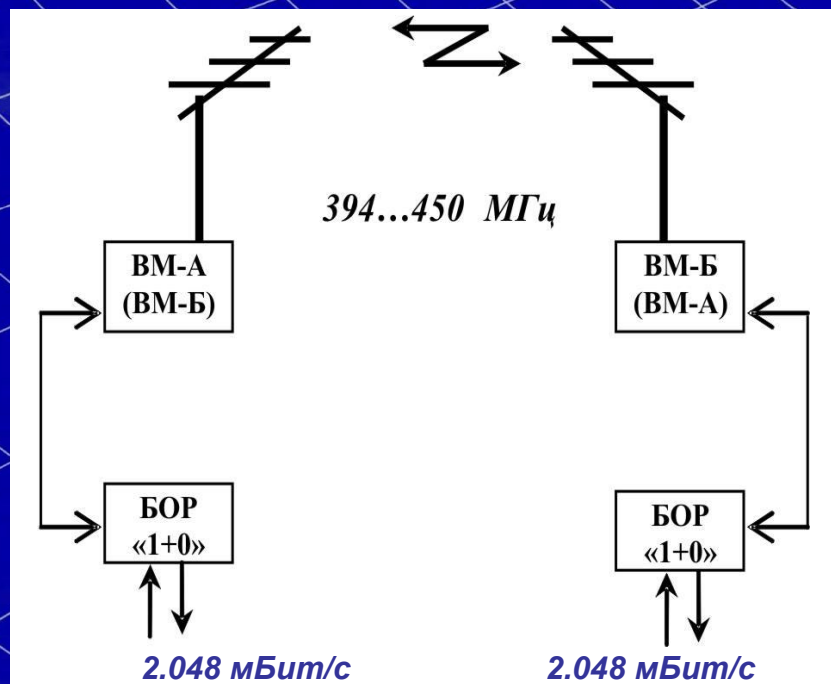
блока обслуживания радиотракта (блок БОР-0,45).

Каждый блок ВМ-0,45 соединяется с блоком БОР-0,45 одним кабелем типа РК50-4.8-32 длиной не более 200м.



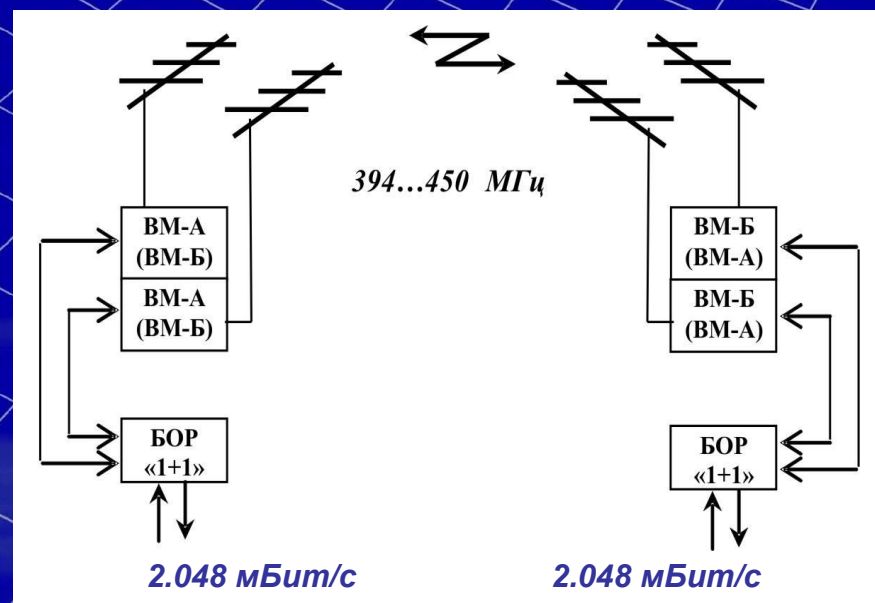


**Варианты реализации схем связи на базе РРС «Струна-0,45»  
показаны на рисунках.**



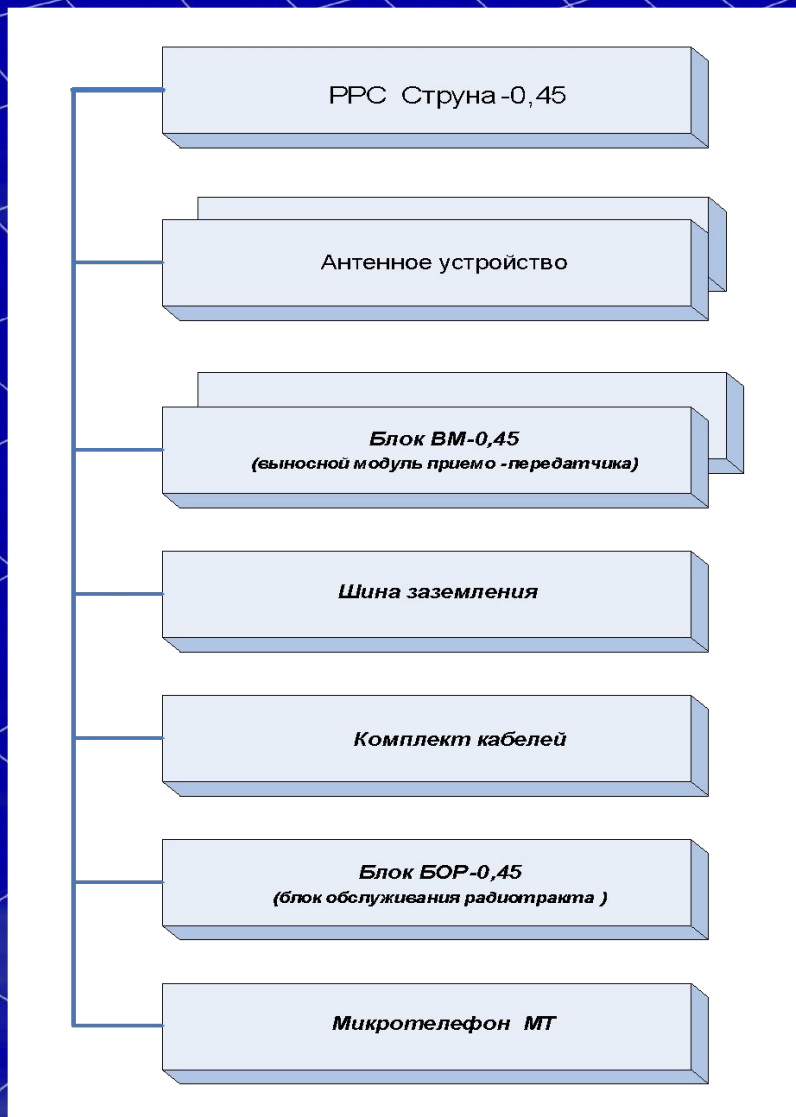
**Схема связи «1+0»**

**Схема связи «1+1»  
(с автоматическим резервированием)**





# Состав радиорелейной станции «Струна-0,45»



PPC «Струна-0,45» состоит из функционально законченных устройств.

РРО состоит из оборудования, размещаемого на открытом воздухе: одного («1+0») или двух («1+1») антенных устройств АУ и одного («1+0») или двух («1+1») выносных модулей ВМ-0,45, и оборудования, устанавливаемого в помещении – блока БОР-0,45.

Блок БОР-0,45 предназначен для формирования группового цифрового потока, передаваемого по радиолинии, путем временного уплотнения основного (2,048 Мбит/с) и дополнительных цифровых потоков; модуляции группового потока методом QPSK и передачи на промежуточной частоте 70 МГц в сторону блока ВМ-0,45; приема от блока ВМ-0,45 группового потока на промежуточной частоте 170 МГц, его демодуляцию и разуплотнение; обеспечения РРС и РРЛ управлением, контролем и служебной связью, реализации безобрывного резервирования принимаемой информации при двухствольном режиме работы РРС, ввода в оборудование напряжения электропитания.





## Состав радиорелейной станции «Струна-0,45»

Блок ВМ-0,45 - предназначен для переноса спектра сигнала с промежуточной частоты 70 МГц в диапазон частот 394-450 МГц на передаче и осуществления преобразования из диапазона частот 394-450 МГц в промежуточную частоту 170 МГц на приеме. Сигналы промежуточной частоты, сигналы системы телеобслуживания и напряжение электропитания передаются на блок ВМ-0,45 по одному кабелю, соединяющему блок БОР-0,45 с выносным модулем.

АУ – предназначено для передачи-приема СВЧ-сигналов в заданном диапазоне частот. Для обеспечения сервисных функций при эксплуатации оборудования используются следующие устройства:

Микротелефон МТ – для ведения служебных переговоров на интервале связи между операторами. МТ подсоединяется к блоку БОР-0,45.

Персональный компьютер – для обеспечения функций телеобслуживания с установленным на нем специальным программным обеспечением (в состав комплекта поставки компьютер не входит).

В качестве интерфейса системы телеобслуживания персонального компьютера в блоке БОР предусмотрен порт 10 Base-T.





# Технические характеристики

## Общие характеристики РРС

Полоса рабочих частот приемо-передающего оборудования, МГц	394-410 434-450
План частот	соответствует ГОСТ Р 50765-95, приведен в Приложении 1
Разнос частот между приемом и передачей, МГц	40
Относительная нестабильность частоты	$5 \times 10^{-6}$
Вид поляризации	вертикальная, горизонтальная
Минимальный разнос частот между соседними передатчиками, работающими каждый на свою антенну, МГц	1,86
Конфигурация системы	1+0, 1+1
Вид модуляции	QPSK
Вид демодуляции	когерентная
Скорость основного цифрового сигнала на входе/выходе, Мбит/с	2,048;
Параметры стыка основного цифрового сигнала	соответствуют ГОСТ Р 50765-95. Рек. G.703 МСЭ-T
Код стыка	HDB-3
Входное и выходное сопротивление, Ом	120, симметр.
Суммарная скорость сигнала, передаваемого по радиостволу, Мбит/с	2,304
Остаточный коэффициент ошибок BER	не хуже $10^{-10}$





# Технические характеристики

## Характеристики передающего оборудования

Максимальная мощность сигнала на эквиваленте антенны, дБм, не менее	35
Класс излучения передатчиков	1M15G7WDT

## Характеристики приемного оборудования

Уровень сигнала на входе приемника при котором обеспечивается $BER=10^{-6}$ выходного цифрового потока, дБм	минус 89
Максимальное значение сигнала на входе приемника, не приводящее к выходу из строя оборудования, дБм, не менее	минус 10
Динамический диапазон АРУ, дБ, не менее	70

## Характеристики оборудования технологического канала речевой служебной связи

Количество каналов служебной связи	1
Характеристики канала СК	канал без перерыва связи циркулярный вызов





# Технические характеристики

## Характеристики антенно-фидерного тракта

Тип антенны	логопериодическая; или вибраторная с плоским экраном
Диапазон частот, ГГц	394...410, 434...450
Коэффициент усиления во всем диапазоне рабочих частот, дБ, не менее	
- для антенны с двумя излучателями	14
- для антенны с четырьмя излучателями	17
Ширина диаграммы направленности антенны в горизонтальной плоскости, не более,	40 град

## Характеристики оборудования электропитания

Номинальное напряжение источника электропитания постоянного тока, В	минус 48/ 60
Мощность, потребляемая одной радиорелейной станцией от источника постоянного тока	
- при конфигурации «1+0», Вт, не более	55
- при конфигурации «1+1», Вт, не более	105





# Технические характеристики

## Характеристики оборудования системы телеобслуживания

Система телеобслуживания (телеуправление и телесигнализация)	местная (внутристанционная) линейная
Функции системы ТУ	<ul style="list-style-type: none"><li>• дистанционное включение и выключение передатчика (дежурный режим);</li><li>• дистанционная установка мощности передатчик;</li><li>• дистанционная установка номера волны приемо-передатчика;</li><li>• дистанционная установка шлейфов потока Е1</li></ul>
Функции системы ТС	<ul style="list-style-type: none"><li>• Отображение сигналов аварии</li><li>• РРС</li><li>• основных узлов блока ВМ-0,45;</li><li>• основных узлов блока БОР-0,45;</li><li>• Отображение</li><li>• уровня сигнала на входе приемника;</li><li>• оценки достоверности принимаемой информации в пределах от <math>10^{-1}</math> до <math>10^{-12}</math>;</li><li>• номера и конфигурации РРС (установленный режим работы).</li></ul>





## Габаритные размеры и масса составных частей оборудования «Струна-0,45»

Наименование	Размеры, мм	Масса, кг
Антенна с коэффициентом усиления 14дБ	1240 x 1340 x 370	4
Антенна с коэффициентом усиления 17дБ	3960 x 1340 x 110	8
Блок ВМ-0,45	330 x 276 x 136	10
Блок БОР-0,45	483 x 219 x 44	2,15
Микротелефон	200 x 45 x 48,5	0,2





**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 РРС «СТРУНА-0,45»

Номер ст вола	«Ст руна-0,45А»	«Ст руна-0,45Б»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
1	394,650 / 434,650	434,650 / 394,650
2	395,115 / 435,115	435,115 / 395,115
3	395,580 / 435,580	435,580 / 395,580
4	396,045 / 436,045	436,045 / 396,045
5	396,510 / 436,510	436,510 / 396,510
6	396,975 / 436,975	436,975 / 396,975
7	397,440 / 437,440	437,440 / 397,440
8	397,905 / 437,905	437,905 / 397,905
9	398,370 / 438,370	438,370 / 398,370
10	398,835 / 438,835	438,835 / 398,835
11	399,300 / 439,300	439,300 / 399,300
12	399,765 / 439,765	439,765 / 399,765
13	400,230 / 440,230	440,230 / 400,230
14	400,695 / 440,695	440,695 / 400,695
15	401,160 / 441,160	441,160 / 401,160
16	401,625 / 441,625	441,625 / 401,625
17	402,090 / 442,090	442,090 / 402,090

Номер ст вола	«Ст руна-0,45А»	«Ст руна-0,45Б»
	Фпрд/Фпрм, МГц	Фпрд/Фпрм, МГц
18	402,555 / 442,555	442,555 / 402,555
19	403,020 / 443,020	443,020 / 403,020
20	403,485 / 443,485	443,485 / 403,485
21	403,950 / 443,950	443,950 / 403,950
22	404,415 / 444,415	444,415 / 404,415
23	404,880 / 444,880	444,880 / 404,880
24	405,345 / 445,345	445,345 / 405,345
25	405,810 / 445,810	445,810 / 405,810
26	406,275 / 446,275	446,275 / 406,275
27	406,740 / 446,740	446,740 / 406,740
28	407,205 / 447,205	447,205 / 407,205
29	407,670 / 447,670	447,670 / 407,670
30	408,135 / 448,135	448,135 / 408,135
31	408,600 / 448,600	448,600 / 408,600
32	409,065 / 449,065	449,065 / 409,065
33	409,530 / 449,530	449,530 / 409,530





## Варианты исполнения «СТРУНА-0,45»

РРС «Струна-0,45» может поставляться с резервированием (1+1) или без него (1+0). Отличие заключается в количестве блоков ВМ-0,45, подключаемых к ним антенных устройств и конструктивно различных блоках БОР-0,45. РРС «Струна-0,45» может комплектоваться антенными устройствами, имеющими усиление 14дВ или 17дВ.

Варианты исполнения РРС «Струна-0,45» в зависимости от частотного исполнения приемо-передатчиков и конфигурации РРС приведены в таблице.

Обозначение	Наименование	Диапазон част от		Конфигурация
		передача МГц	прием МГц	
ИЯ МП.464422.011	Ст руна-0,45А	394 - 410	434 - 450	1+0
ИЯ МП.464422.011-01	Ст руна-0,45Б	434 - 450	394 - 410	1+0
ИЯ МП.464422.011-02	Ст руна-0,45А	394 - 410	434 - 450	1+1
ИЯ МП.464422.011-03	Ст руна-0,45Б	434 - 450	394 - 410	1+1

При заказе РРС «Струна-0,45» необходимо:

- определить конфигурацию и исполнение оборудования;
- определить тип антенных устройств;
- определить взаимное удаление (длину соединительного кабеля) блоков БОР-0,45 и ВМ-0,45.





Условия эксплуатации радиорелейного оборудования «Струна-8» и «Струна-0,45»

<p>Температура окружающей среды:          для оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе;          для оборудования, устанавливаемого в отапливаемых помещениях</p>	<p>от <math>-50^{\circ}\text{C}</math> до <math>+50^{\circ}\text{C}</math>          от <math>+5^{\circ}\text{C}</math> до <math>+40^{\circ}\text{C}</math></p>
<p>Влажность воздуха:          для оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе          для оборудования, устанавливаемого в отапливаемых помещениях.</p>	<p>100 %          при температуре не выше <math>25^{\circ}\text{C}</math>          не более 80 %          при температуре не выше <math>25^{\circ}\text{C}</math></p>
<p>Атмосферное давление</p>	<p>до (450 мм.рт.ст. (6x10<sup>4</sup>) Па</p>
<p>Допустимая ветровая нагрузка</p>	<p>до 30 м/с.</p>

