

Научно-производственное предприятие "МУЛЬТИБИТ"
г. Ростов-на-Дону

**ПРИЕМНИК СИГНАЛОВ
ПОЕЗДНОЙ РАДИОСВЯЗИ
ГЕКТОМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА РАДИОВОЛН
"ДОН-ПРС"**

**Техническое описание
и инструкция по эксплуатации**

2000 г.

А. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Приемник сигналов поездной радиосвязи гектометрового диапазона радиоволн "ДОН-ПРС" (далее по тексту - приемник) предназначен для работы на объектах железнодорожного транспорта и служит для дистанционного контроля сигналов технологической поездной радиосвязи, а также для организации беспойсковой бесподстроечной односторонней телефонной радиосвязи в любое время года и суток с радиостанциями 42РТС2ЧМ, 43РТС2ЧМ, РВ-1, РВ-1М, РС-2, РС-6, РС-47 и другими, отвечающими требованиям ГОСТ 12252-86 и имеющими частоту связи 2130кГц.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Приемник предназначен для работы при воздействии следующих дестабилизирующих климатических факторов:

- пониженной температуре окружающей среды - минус 25°С;
- повышенной температуре окружающей среды - 55°С;
- относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

2.2. Приемник работает на одной фиксированной частоте - **2130кГц**. По требованию заказчика частота работы приемника может быть изменена (например, при эксплуатации приемника на метрополитене).

2.3. Чувствительность приемника при соотношении сигнал/шум (СИНАД) 12дБ, 1/2 э.д.с. (на контактах подключения магнитной антенны) - не хуже **5мкВ**.

2.4. Выходная мощность приемника:

- на телефоне - не менее **1мВт**;
- на громкоговорителе - не менее **20мВт**.

2.5. Эффективность работы подавителя шумов приемника - не хуже минус **30дБ**.

2.6. Коэффициент нелинейных искажений тракта низкой частоты приемника - не более **5%**.

2.7. Минимальный порог срабатывания подавителя шумов (ПШ) в 1/2 э.д.с. - не более величины, указанной в п.2.3.

2.8. Максимальный порог срабатывания ПШ - не менее величины удвоенного значения минимального порога срабатывания.

2.9. Ток, потребляемый приемником в дежурном режиме - не более **15мА**.

2.10. Ток, потребляемый приемником в режиме приема частотно-модулированного сигнала с девиацией частоты 1,5кГц и частотой модуляции гармоническим сигналом с частотой 1кГц - не более **50мА**.

2.11. Среднее время непрерывной работы - не менее 8 часов.

2.12. Габаритные размеры **135х60х40мм**.

2.13. Размеры корпуса **120х60х30мм**.

2.14. Масса **0,25кг**.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Комплект приемника состоит из:

а) действующего комплекта, в который входят:

- 1) приемник со встроенной аккумуляторной батареей - 1 шт.
- 2) защитный кожаный чехол - 1 шт.
- 3) устройство зарядное - 1 шт.
- 4) телефон головной малогабаритный - 1 шт.

б) комплекта эксплуатационной документации, в который входят:

- 1) формуляр - 1 шт.
- 2) техническое описание и инструкция по эксплуатации - 1 шт.

По желанию заказчика действующий комплект может быть дополнен кабелем для подключения звукозаписывающего устройства и звукозаписывающим устройством (диктофоном с записью на микрокассету или цифровым диктофоном).

Пример записи обозначения приемника при заказе:

Приемник сигналов поездной радиосвязи "ДОН-ПРС". Рабочая частота 2130кГц. В комплекте поставки цифровой диктофон и переходной кабель.

4. КОНСТРУКЦИЯ

Приемник имеет форму вытянутого параллелепипеда размером 120х60х30мм. Корпус приемника отлит из ударопрочной пластмассы и состоит из двух одинаковых половин, стянутых между собой четырьмя винтами.

Внутри корпуса на задней половине на четырех саморезах закреплена двухсторонняя печатная плата, выполненная по технологии поверхностного монтажа. Магнитная антенна располагается на печатной плате. В пространстве между платой и нижней торцевой стенкой находится аккумуляторная батарея. Громкоговоритель крепится к передней половине корпуса.

На верхней торцевой стенке приемника размещены: переключатель на три положения типа тумблер, совмещающий функции выключателя питания и ступенчатого регулятора громкости (громко/тихо); стандартное гнездо Ø3,5мм моно для подключения внешних аудиоустройств и стандартное гнездо питания Ø3мм для подключения зарядного устройства.

С внешней стороны корпуса к задней половине крепится металлическая клипса для крепления приемника на поясе.

Конструкция корпуса обеспечивает защиту элементов приемника от пыли и брызг воды.

Внешний вид приемника показан на рис.1.

Органы управления и коммутации приемника показаны на рис. 2.

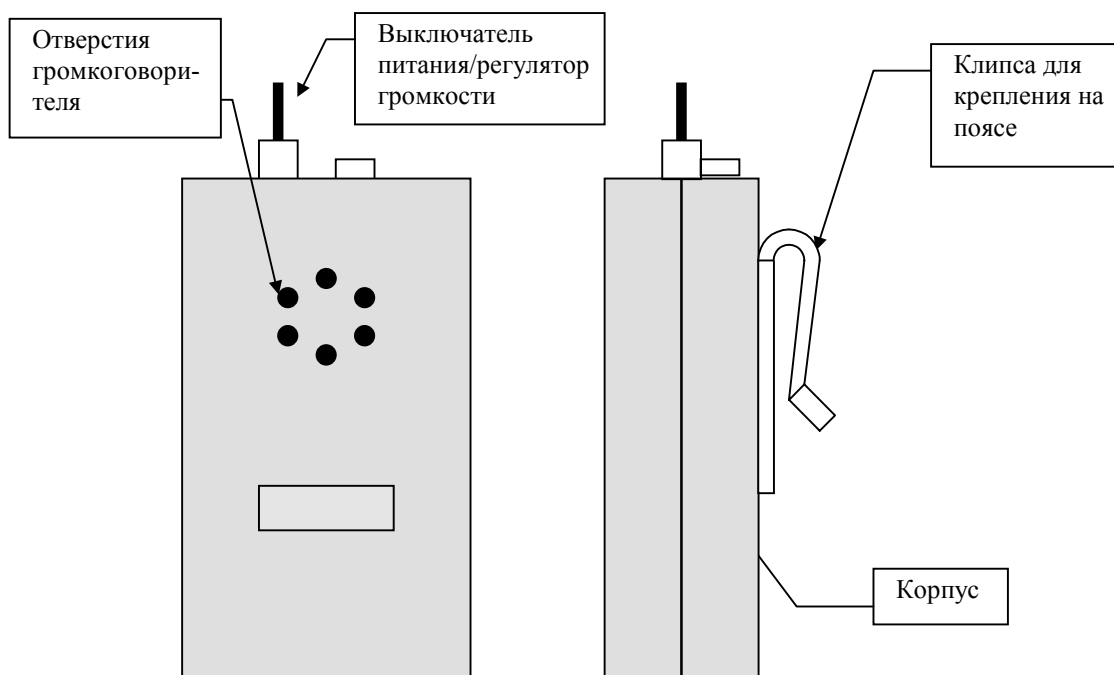


Рис.1. Внешний вид приемника "ДОН-ПРС". Вид спереди и сбоку.

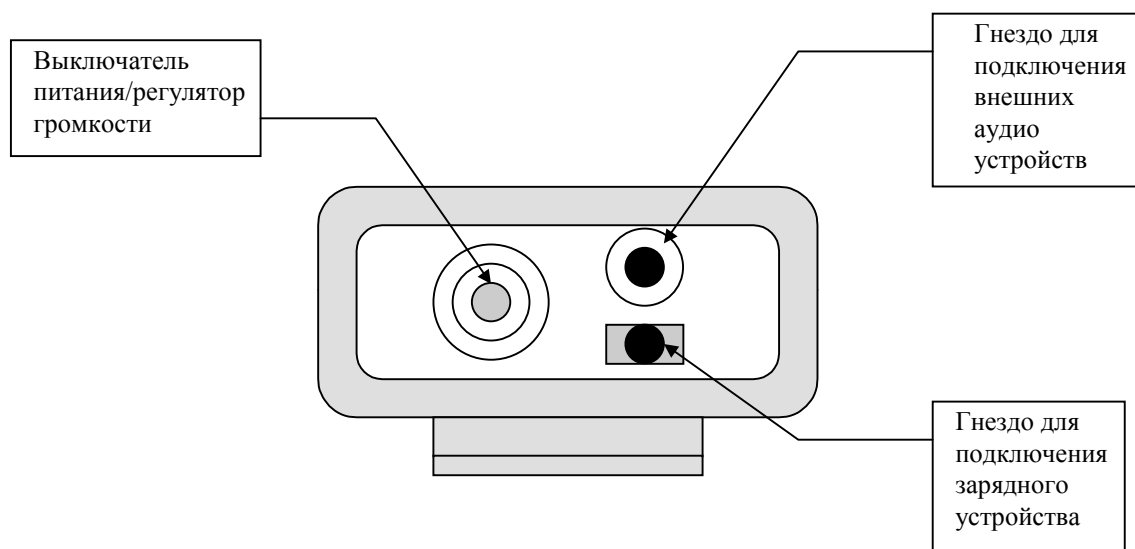


Рис. 2. Органы управления и коммутации приемника "ДОН-ПРС". Вид сверху.

5. ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. Структурная схема приемника.

Приемник состоит из следующих функциональных блоков: магнитной антенны, усилителя высокой частоты (УВЧ), смесителя, гетеродина, фильтра основной селекции (ФОС), усилителя-ограничителя промежуточной частоты (УПЧ), частотного детектора, подавителя шумов (ПШ), усилителя низкой частоты (УНЧ), громкоговорителя и источника питания. Структурная схема приемника изображена на рис. 3.

5.2. Магнитная антенна.

Магнитная антенна представляет собой катушку индуктивности, сердечником которой служит стержень $\varnothing 8\text{мм}$ и длиной 50мм из феррита марки М400НН. Антенна является входной цепью приемника и настраивается в резонанс на рабочую частоту подстроечным конденсатором. Связь антенны с УВЧ внутриемкостная.

5.3. Усилитель высокой частоты.

УВЧ выполнен на сверхмалощумящем биполярном транзисторе КТ368 по схеме апериодического усилителя с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по цепи смещения. Связь с радиочастотным трактом емкостная.

5.4. Радиочастотный тракт.

Радиочастотный тракт приемника выполнен на специализированной интегральной микросхеме МС3361СD фирмы Motorola, которая имеет в своем составе преобразователь частоты с отдельным гетеродином, усилитель-ограничитель промежуточной частоты, квадратурный частотный детектор, операционный усилитель и триггер. Частота гетеродина стабилизируется кварцевым резонатором. В качестве ФОС применен пьезокерамический фильтр с центральной частотой 455кГц и полосой пропускания по уровню минус 3дБ, равной 9кГц. В качестве фазосдвигающего контура частотного детектора (ФК) применен пьезокерамический резонатор с частотой 455кГц. Требуемую добротность контура обеспечивает шунтирующий резистор.

5.5. Подавитель шумов.

С выхода частотного детектора сигнал поступает на полосовой фильтр с центральной частотой 10кГц, собранный на операционном усилителе, входящем в состав микросхемы МС3361СD. С выхода фильтра сигнал подается на амплитудный детектор (АД), где преобразуется в постоянное напряжение. Это напряжение далее поступает на вход триггера, которого через сумматор шунтирует сигнал, поступаемый на вход УНЧ. Одновременно на вход триггера подается постоянное пороговое напряжение с движка подстроечного резистора, определяющее порог срабатывания системы шумопонижения. При отсутствии сигнала в радиоканале напряжение шума имеет в своем спектре высокочастотные составляющие, свободно проходящие через полосовой фильтр. С помощью амплитудного детектора они преобразуются в постоянное напряжение, которое, попадая на вход триггера, вызывает его срабатывание и значительное уменьшение напряжения звукового сигнала, поступаемого на УНЧ.

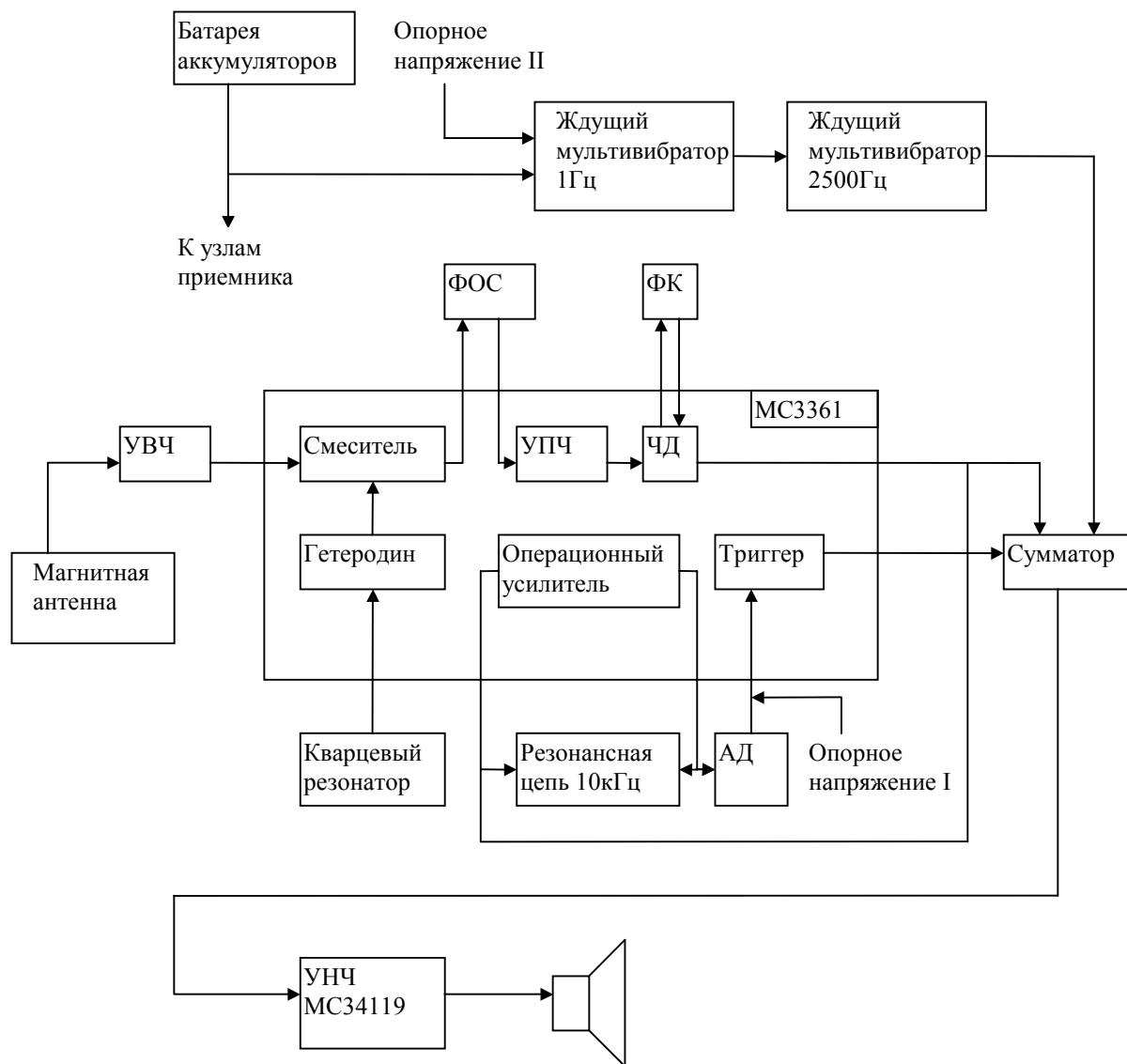


Рис. 3. Структурная схема приемника "ДОН-ПРС".

При наличии в радиоканале сигнала, уровень шума уменьшается, уменьшается и уровень высокочастотных составляющих, которые вызывают уменьшение постоянного напряжения на входе триггера, его переключение в противоположное состояние и увеличение уровня звукового сигнала на входе УНЧ.

5.6. Сумматор.

Сумматор предназначен для суммирования низкочастотных сигналов приема и индикации разряда батареи, а также для исключения влияния системы шумопонижения на громкость сигнала сигнализатора разряда батареи. Собран на резисторах по Y-образной схеме.

5.7. Усилитель низкой частоты.

УНЧ выполнен на микросхеме MC34119D. АЧХ формируется пассивным ФНЧ на входе усилителя. В цепь обратной связи усилителя включена контактная пара ступенчатого регулятора громкости. Громкоговоритель подключен к дифференциальным выходам микросхемы. Уровень звукового сигнала, поступающего на вход усилителя, регулируется подстроечным резистором.

5.8. Источник питания.

Питание приемника осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи Т-113 фирмы GP с напряжением в пределах от 2,9 до 3,8В и емкостью 280мА/ч. Заряд батареи осуществляется с помощью зарядного устройства, подключаемого к соответствующему гнезду приемника.

5.9. Сигнализатор разряда батареи.

Сигнализатор выполнен на логической КМОП-микросхеме 564ЛА7 и представляет два последовательно соединенных ждущих мультивибратора. На вход первого мультивибратора (с частотой переключения 1 Гц) поступает стабилизированное опорное напряжение около 1,5В. При напряжении питания приемника более 3В, опорное напряжение является меньшим, чем минимальное напряжение логической единицы (МНЛЕ) микросхемы, поэтому колебаний в мультивибраторе не возникает. При снижении напряжения питания порог переключения микросхемы также снижается, и опорное напряжение становится выше, чем МНЛЕ микросхемы. Ждущий мультивибратор начинает выдавать прямоугольные импульсы с частотой 1Гц, которые запускают второй ждущий мультивибратор, работающий с частотой 2,5кГц. Полученные пакеты импульсов через сумматор попадают на вход УНЧ и вызывают появление периодических тональных сигналов в громкоговорителе.

5.10. Органы управления и коммутации.

Переключатель питания, совмещенный со ступенчатым регулятором громкости имеет три положения: "Выключен" (центральное положение), "Прием тихо" (наклон переключателя в сторону разъемов) и "Прием громко" (наклон переключателя в сторону от разъемов).

Разъем для подключения внешних аудиоустройств соединен с выходом УНЧ через токоограничивающий резистор. При подключении внешних аудиоустройств, внутренний громкоговоритель отключается.

Разъем для подключения зарядного устройства соединен с аккумуляторной батареей параллельно.

5.11. Зарядное устройство.

Зарядное устройство выполнено в виде отдельного блока. Оно представляет собой генератор тока 50мА. Устройство включается в сеть переменного тока с напряжением 220В и частотой 50Гц, и соединяется с приемником через разъемное соединение. Зарядное устройство имеет индикаторы сети и тока заряда.

Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ПОРЯДОК РАБОТЫ

1.1. Прием сигналов на встроенный громкоговоритель.

Перевести переключатель питания в положение "прием громко" (наклон в сторону от разъемов). Убедиться в отсутствии кратковременных тональных сигналов сигнализатора разряда аккумуляторной батареи (см. ПРИМЕЧАНИЕ). В громкоговорителе приемника должны прослушиваться радиостанции технологической поездной радиосвязи, работающие на данном участке. При необходимости перевести переключатель питания в положение "прием тихо" (наклон в сторону разъемов). По окончании работы приемник необходимо выключить, переведя переключатель в центральное положение.

1.2. Прием сигналов на головной телефон.

Перевести переключатель питания в положение "прием тихо" (наклон в сторону разъемов). Вставить штеккер головного телефона в разъем для подключения внешних аудиоустройств. В головном телефоне будут прослушиваться радиостанции технологической поездной радиосвязи, работающие на данном участке. В этом режиме встроенный громкоговоритель отключается.

1.3. Запись сигналов на звукозаписывающее устройство.

Перевести переключатель питания в положение "Прием громко" (наклон переключателя в сторону от разъемов). Вставить один из штеккеров специального кабеля для подключения записывающего устройства в разъем для подключения внешних аудиоустройств, а другой - в разъем микрофонного входа диктофона. Во избежание помех от работающего диктофона, приемник необходимо располагать на максимально возможном от него расстоянии. Нажать кнопку "Запись". В этом режиме встроенный громкоговоритель отключается. Контроль записываемых сигналов можно производить с помощью головного телефона, подключенного к звукозаписывающему устройству. По окончании записи нажать кнопку "Стоп".

1.4. Заряд аккумуляторной батареи.

Заряд аккумуляторной батареи необходимо производить в следующих случаях:

1. При вводе приемника в эксплуатацию перед первым включением;
2. После длительного хранения (один год и более);
3. Перед длительным хранением (один год и более);
4. При срабатывании звукового сигнализатора разряда аккумуляторной батареи.

Заряд производится с помощью имеющегося в комплекте зарядного устройства. Во избежании повреждения приемника и взрыва аккумуляторной батареи, ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование в качестве зарядного устройства различные блоки питания для радиоаппаратуры.

Для заряда необходимо вставить зарядное устройство в розетку сети переменного тока 220В 50Гц. На корпусе устройства должен засветиться индикатор красного цвета свечения. Вставить штеккер зарядного устройства в

соответствующий разъем приемника, при этом выключатель питания приемника должен быть в положении "Выключен" (центральное положение). На корпусе устройства должна засветиться лампа накаливания, индицирующая прохождение тока заряда через аккумуляторную батарею. Заряд батареи необходимо производить в течение 10 часов. Допускается включение питания приемника в режиме заряда только при свечении обоих индикаторов зарядного устройства.

При отсутствии свечения лампы накаливания необходимо проверить зарядное устройство. Проверка исправности зарядного устройства производится путем подключения миллиамперметра к штеккеру. Лампа накаливания должна светиться, показания миллиамперметра должны быть в пределах 30...60мА. В случае, если зарядное устройство исправно, аккумуляторную батарею приемника необходимо заменить.

Во избежание выхода приемника из строя ЗАПРЕЩАЕТСЯ включать питание приемника в режиме зарядки при неисправной, глубоко разряженной или отключенной аккумуляторной батарее!

ПРИМЕЧАНИЕ:

- 1. При срабатывании звукового сигнализатора разряда аккумуляторной батареи, батарею необходимо зарядить.*
- 2. Запрещается глубокий разряд аккумуляторной батареи. В этом случае последующий заряд может вызвать ее разгерметизацию или взрыв.*

1.5. Работа в сложных погодных условиях.

С понижением температуры окружающей среды емкость аккумуляторной батареи снижается, поэтому для увеличения времени непрерывной работы приемника при отрицательных температурах воздуха рекомендуется располагать приемник под одеждой и пользоваться головным телефоном.

При работе в условиях сильных осадков необходимо избегать попадания воды в отверстия громкоговорителя и разъемов. В случае попадания воды в указанные отверстия, приемник необходимо выключить и просушить в помещении при комнатной температуре.

2. ОСОБЕННОСТИ СВЯЗИ

При работе с приемником необходимо учитывать следующее:

1. Не располагаться с приемником в непосредственной близости от работающих электротехнических и электронных устройств, создающих помехи: силовых электроцитов, мощных трансформаторов, электрических машин, электросварочного оборудования, телевизоров, вычислительной техники. В противном случае дальность приема резко уменьшается.

2. Не располагаться с приемником в зонах действия постоянных и переменных магнитных полей.

3. При работе из металлических и железобетонных зданий следует выбирать помещение с окнами, выходящими в сторону работающей радиостанции.

4.Магнитная антенна приемника обладает направленными свойствами, которые позволяют уменьшить влияние помех путем поворота корпуса.

5.При работе на предельных расстояниях удаление от трассы железной дороги на несколько десятков метров может улучшить условия приема, так как уменьшается уровень помех от контактной сети и высоковольтных линий ДПР.

6.При работе из вагона или локомотива, для увеличения дальности приема рекомендуется располагать приемник ближе к окну, а его корпус развернуть так, чтобы уровень шума при приеме сигнала радиостанции был минимален.

3. ХРАНЕНИЕ

Размещение приемника для длительного хранения необходимо производить так, чтобы обеспечивалась его сохранность без изменения электрических и эксплуатационных характеристик, а также внешнего вида.

Помещение для длительного хранения приемника должно удовлетворять следующим требованиям:

- относительная влажность воздуха - не более 80%;
- температура - от 5 до 40°С. Резкие колебания температуры не допускаются.

Отопительные приборы помещения не должны воздействовать на хранящийся приемник.

Приемник должен храниться вдали от изделий, имеющих в своем составе сильные постоянные магниты.

Помещение должно быть хорошо вентилировано. Запрещается хранение приемника в аккумуляторных помещениях, а также в помещениях с химическими реактивами и огнеопасными (взрывчатыми) веществами.