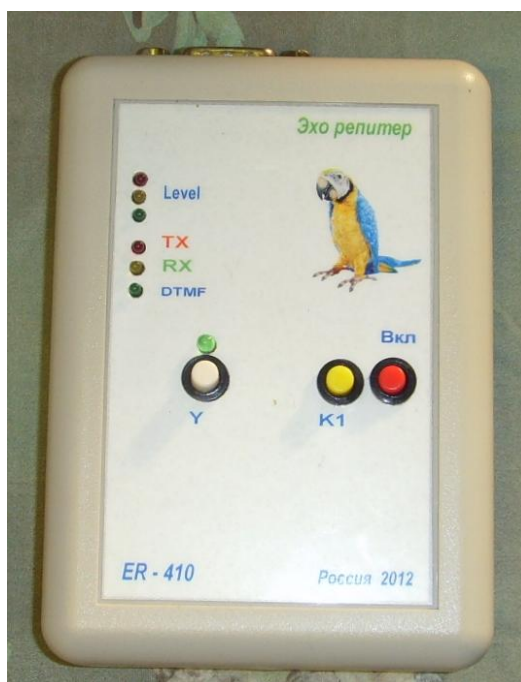


Эхо – репитер

ER-410



Предварительно !!!

Номер прошивки: 01.

Редакция описания: а

Файл: **ER-410v01a-opisanie.doc**

Дата создания: 26.03.2014

<http://swjz.narod.ru>

Россия

1. Назначение

Эхо – репитер позволяет увеличить дальность связи за счёт ретрансляции сигнала. Также может использоваться для контроля работы радиостанции (передаёте, а затем сами слушаете качество передачи). При помощи **DTMF** сигнала можно дистанционно открывать – закрывать репитер, производить ввод параметров и их просмотр.

При подключении к радиостанции это устройство позволяет записать, а затем воспроизвести речевой сигнал длительностью до 62 секунд.

Имеет энергонезависимую память, в которую можно записать позывной, локатор или другую информацию длительностью до 62 секунд.

Особенно эффективно использовать эхо – репитер в экстремальных условиях (когда вообще нет прохождения сигнала), например в горной местности, установив его на горном перевале (господствующей высоте). Это позволит организовать надёжную связь между всеми корреспондентами, расположенными по разные стороны от горного перевала.

Для подключения изделия можно использовать микрофонный разъём или вывести дополнительный разъём.

Репитер имеет светодиодную индикацию режимов работы и уровня звукового сигнала. Устройство просто в эксплуатации. Управление включением репитера (перевод в режим записи) осуществляется с помощью сигнала (логического уровня) шумоподавителя или по появлению НЧ сигнала на цепи 'Динамик'.

При открытии шумоподавителя системы 'радиостанция + репитер' каким-либо сигналом, происходит запись этого сигнала, после закрытия шумоподавителя записанный сигнал передаётся в эфир.

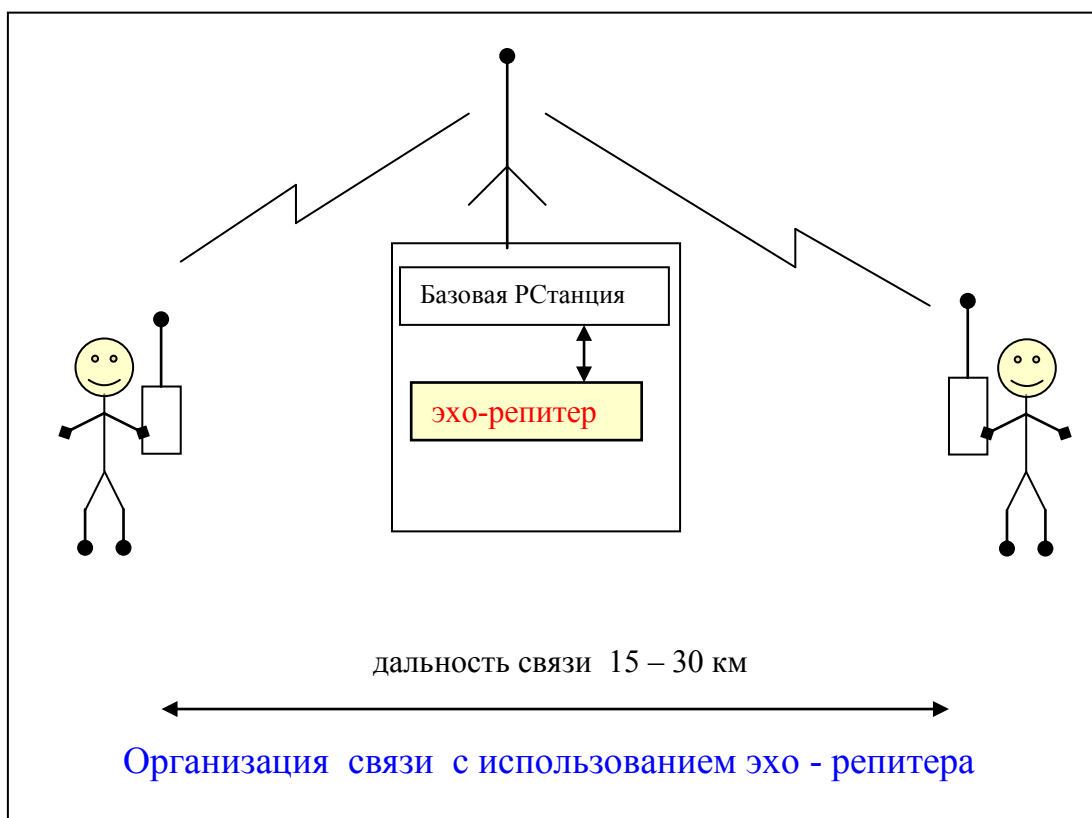
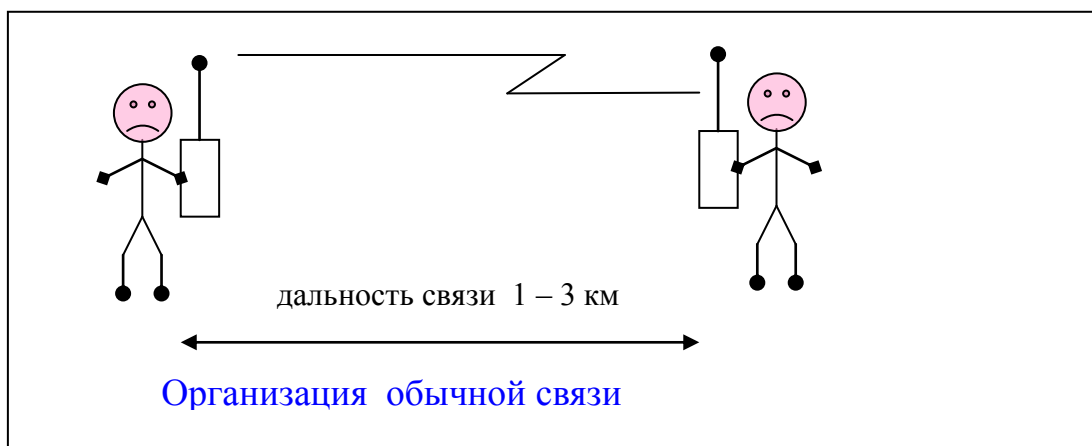
Отличия от предыдущей версии ER-402

- 1) Примерно в 2 раза снижен ток потребления в режиме записи-воспроизведения
- 2) Регулировка уровней приёма и передачи производится подстроечными резисторами.
- 3) Вывод уровня напряжения батареи производится голосом.
- 4) Добавлена регулировка минимальной длительности записи (параметр 30)
- 5) Добавлена регулировка пауза после включения передачи и началом выдачи сообщения (параметр 32)

2. Основные технические данные

параметр	значение
Возможность установки настроек с PC	через акустический канал
Возможность смены программы	Через COM порт
Максимальная длительность записи	62 секунды
Максимальная продолжительность	50 секунды
Продолжительность хранения позывного в энергонезависимой памяти	> 10 лет
Ток потребления	покой – 14 ма / 80 мка запись – 26 ма воспроизведение – 21 ма
Напряжение питания	6 - 15 вольт
уровень входного сигнала	0.2 – 2.0 вольт
уровень выходного сигнала	0.05 – 1.0 вольт
частотный диапазон	0.1 - 5.0 кГц
уровень вносимых шумов	- 40 дБ
частота дискретизация	16000 кГц
масса	80 грамм
длина соединительного шнура	300 мм
габариты платы	64*58*12 мм
габариты низкого корпуса	75*105*27 мм
рабочий диапазон температур	5 – 50 градусов C°
Разъем установленный на изделие	DB9M (вилка)

. 3. Схема организации связи между двумя корреспондентами с использованием эхо - репитера



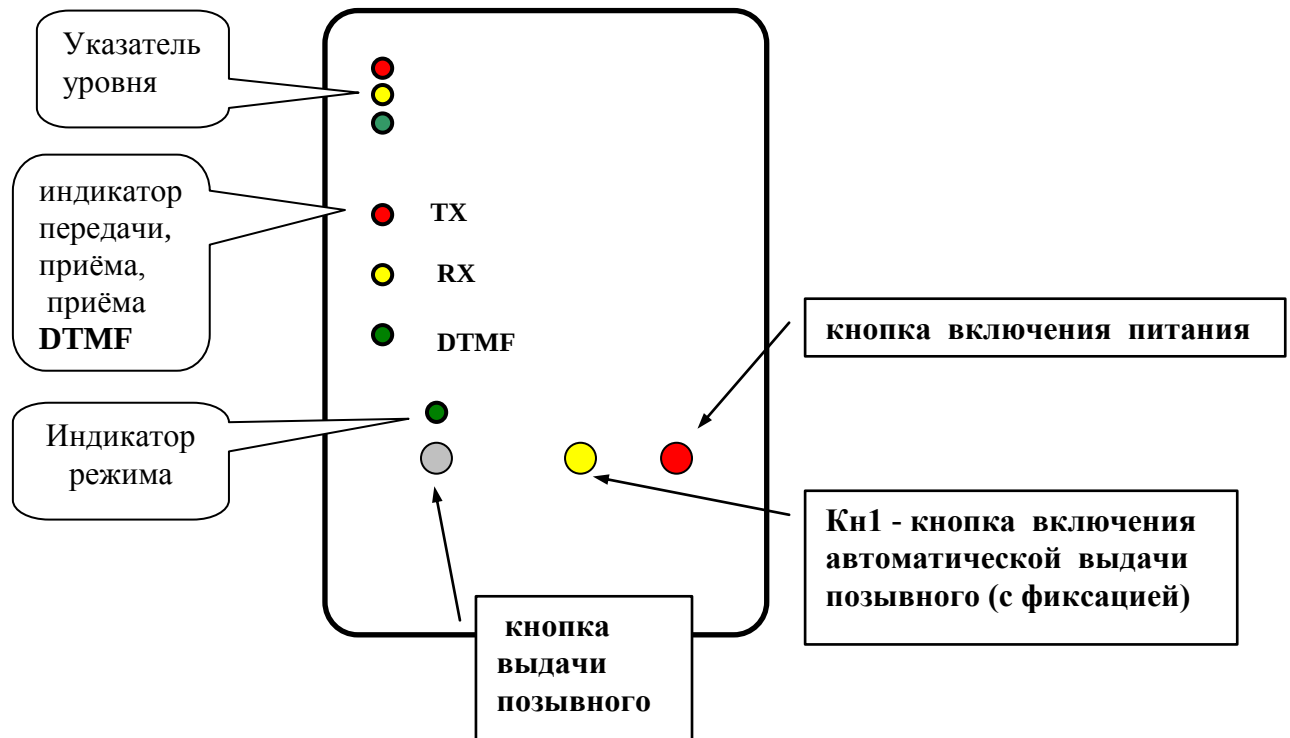
Увеличение дальности связи достигается за счёт следующих факторов:

- 1) Использованием хорошей антенны на базовой станции;
- 2) Расположением антенны базовой станции на высоком здании, мачте и.т.п.;
- 3) За счёт лучшей чувствительности приёмника базовой станции;
- 4) За счёт большей мощности передатчика базовой станции;
- 5) **За счёт ретрансляции сигнала.**

4. Органы управления и индикации

На передней панели расположены:

- указатель уровня;
- индикатор передачи **TX** (PTT)
- индикатор приёма **RX** (COS)
- индикатор приёма **DTMF**



Изделие имеет:

- **кнопку включения питания** (красная);
- **кнопку включения автоматической выдачи позывного** (жёлтая)
- **кнопку выдачи позывного.**

Если длительность записи превысит 62 секунд или установленный порог, то изделие принудительно перейдёт на передачу. При этом останется гореть светодиод **RX** и в конце передачи будет выдан тональный сигнал.

5. Работа изделия

Если шумодав закрыт, то изделие находится в состоянии покоя.

При открытии шумодава загорается жёлтый светодиод **RX** 'индикатор приёма'.

При этом начинается запись принимаемого сигнала в память репитера.

После закрытия шумодава включается передача и загорается красный светодиод **TX**, 'индикатор передачи' ('индикатор приёма' продолжает гореть).

Через время **T₃₂** (параметр №32) начинается выдача записанной в память информации (при этом светодиод 'индикатор приёма' гаснет). Задержка **T₃₂** вводится, чтобы на приёме у радиостанции успел открыться шумодав.

Если время открытия шумодава не превысит **T₃₀**, то переход на передачу не производится. Это позволяет защититься от кратковременных помех.

Можно дистанционно включить замедлитель на переход в режим передачи.

Это позволит защититься от федингов.

Если время открытия шумодава превысит заданное **T₃₁**, то изделие принудительно переходит на передачу. При этом во время передачи будет постоянно гореть 'индикатор приёма' и после выдачи из памяти всего сообщения будет передан в эфир дополнительный короткий бипер.

Экономичный Режим

В этом режим изделие потребляет в режиме покоя менее 100 мка. Для начала приёма требуется, чтобы при открывании шумодава из радиостанции по цепи **din** проходил импульс амплитудой не менее +1 вольт. В режиме спячка автоповтор позывного не работает. Экономичный режим актуален при питании репитера от батарейки. Этот режим задаётся параметром №90. Если этот параметр равен нулю, то экономичный режим отключен.

6. Распайка разъёма

Репитер подключается при помощи кабеля.

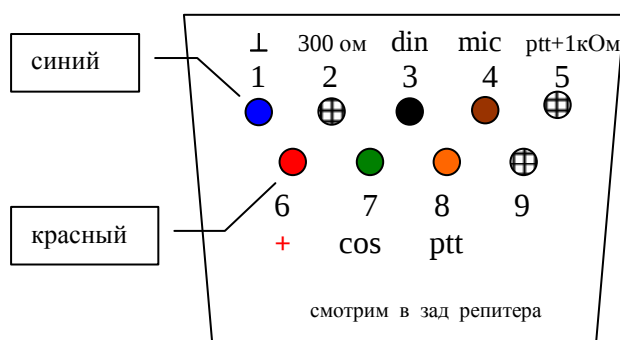
На кабеле установлен разъём DB9F (розетка).

Таблица распайки разъёма:

НОМЕР КОНТАКТА	ЦЕПЬ	ОБОЗНА- ЧЕНИЕ	ЦВЕТ ПРОВОДА
1	Земля	⊥	синий
2	Нагрузка для динамика	300 ом	
3	От детектора (От динамика)	din	чёрный
4	На модулятор (микрофонный вход)	mic	коричневый
5	Передача через 1 кОм	ptt+1кОм	
6	+12 вольт	+	красный
7	От шумодава	COS	зелёный
8	Передача	PTT	оранжевый
9	Сигнал управления	Upr1	

Вид разъёма репитера:

(смотрим на заднюю сторону репитера)



Оплётку кабеля соедините с цепью земля (⊥).

К земляному (синему) проводу могут быть подсоединены другие свободные провода в кабеле.

Если цепь **COS** не будет использоваться, то подсоедините её к земляному проводу.

Цвета проводов могут изменяться в зависимости от типа кабеля !!!

При распайке цепи **PTT** соблюдайте осторожность, так как при неправильной распайке (например, Вы запаяете её на +12 в) сгорит транзистор управляющей этой цепью.

Последовательно по входу цепи питания стоит диод, а по информационным цепям стоят высокоомные резисторы, поэтому при неправильной распайке этих цепей отказа изделия не произойдёт.

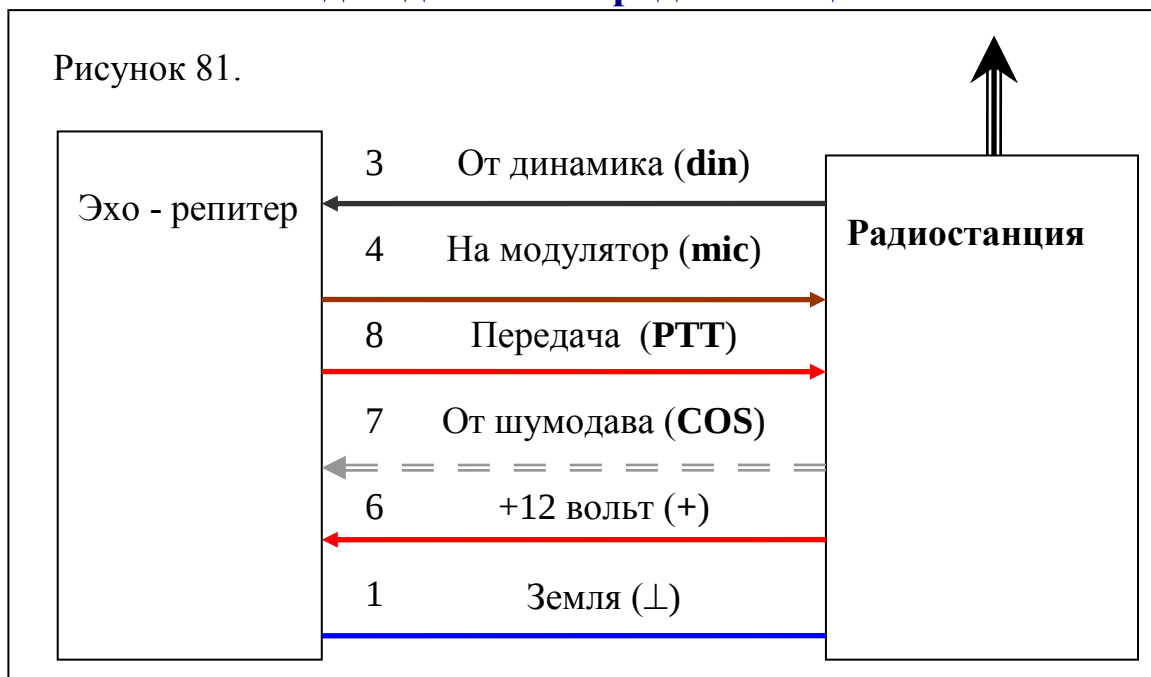
Земляной провод выведите из станции или возьмите с разъема микрофона. Если сигнальные провода будете выводить из РСт, то пропустите их через ферритовое кольцо (лучше накрутите несколько раз) . Это ослабит уровень ВЧ энергии исходящей из станции и попадающей в неё через соединительный кабель.

При подключении к портативной станции, у которой передача включается замыканием цепи МІС через микрофон на землю необходимо соединить перемычкой контакт 4 (МІС) с контактом 5 (1 кОм + РТТ).

При снятии НЧ сигнала с динамика радиостанции замкните перемычкой контакты 2 (300 Ом) и 3(din). Это снизит входное сопротивление по НЧ входу до 300 Ом. В результате уменьшит наводки на эту цепь.

7. Схема подключения к радиостанции

Рисунок 81.

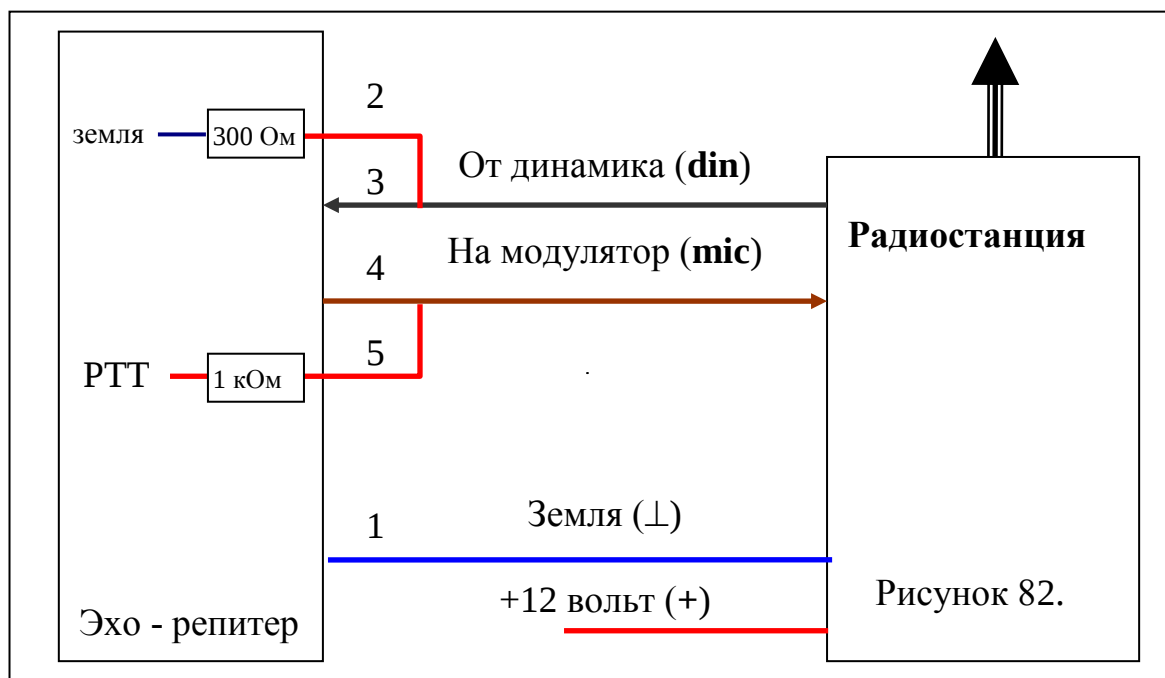


Эхо репитер подсоединяется к радиостанции 6 проводами (Рис. 81).

При упрощённой схеме цепь 'От шумодава (COS)' можно не использовать.

В некоторых портативных радиостанциях цепи микрофона (**mic**) и передачи (**PTT**) совмещены. Для этого случая схема подключения показана на рис. 82.

Также соедините 2 и 3 контакт разъёма. При этом усилитель НЧ станции нагрузится на 300 Ом. Это снизит наводки и уменьшит переходной процесс.



!!! Цепь 'Земля' снимите с разъема станции или выведите из станции.

Не снимайте эту цепь от блока питания или с провода земля идущего на станцию. В этом случае на сигнал идущий к репитеру и от репитера будет накладываться сильная помеха.

Цепь '+12 вольт (+)' можно снять из любого места.

8. Настройка изделия

Изделие может программироваться с компьютера и при помощи DTMF .

Рассмотрим программирования при помощи DTMF.

Для входа в режим программирования надо:

- отжать красную и жёлтую кнопки
- нажать красную кнопку (включить репитер)
- пока не погас светодиод DTMF нажмите белую кнопку.

После того как погаснет светодиод DTMF отпустите белую кнопку.

При этом на 0,5 секунду вспыхнут светодиоды PTT, COS, DTMF.

Количество вспышек равно номеру прошивки программы.

После этого 4 раза в секунды начнёт вспыхивать светодиод над кнопкой Y.

Репитер вошёл в режим программирования.

При вводе команд при помощи DTMF примите во внимание:

Все команды начинаются с символа звёздочки (*).

Затем идёт двухразрядный код команды.

Затем идёт параметр. Он может иметь 2, 4, 6 символов.

Завершается команда символом решётка #.

Команда имеет следующую структуру:

<*> + <номер параметра> + <параметр> + <#>

Например команда задания длительности бипера имеет структуру

*4003#

При вводе параметров 21-29 параметр может иметь от 1 до 6 символов.

Если параметр имеет длину в 1 символ, то чтобы его активировать при работе репитер надо будет вводить его длинным нажатием (не менее 3 сек).

примечание: Если в режиме программирования нажать на 3 секунды кнопку Y, то репитер передаст содержимое всей памяти. В последовательности: речевой буфер, буфер позывного, буфер с цифрами. Если нажать кнопку Y, то вывод буфера возобновится. Для выхода из этого режима надо выключить репитер.

Детектор 0

Порог принятия решения в режиме 0 задаёт порог (уровень НЧ сигнала) при превышении которого детектор, принимает решение, что приёмник активизировался.

Если у приёмника радиостанции шумодав закрыт, то уровень сигнала на цепи 'От Динамика' будет очень маленьким.

Если приходящий от другой радиостанции сигнал откроет шумодав, то на цепи 'От Динамика' появится сигнал. Он состоит из шума эфира, собственного шума приёмника и полезного сигнала. Если при открытом шумодаве в паузах речи будет гаснуть светодиод Rx, то уменьшите этот порог.

Детектор 1,2.

Для детектора_1 активизация записи происходит при завышении напряжения **COS** установленного порога, а для детектора_2 активизация записи происходит при занижении напряжения **COS** установленного порога.

Порог равен 1.2 вольта.

примечание: если детектор принимает решение о активации приёмника, то на передней панели загорается светодиод **RX** (желтый).

Изделие содержит **замедлитель на активизацию**. Если длительность активного сигнала **COS** будет менее 1 секунды, то изделие не будет ретранслировать сигнал. Это позволяет избавиться от кратковременных помех.

8.2 Установка входного уровня

Для нормальной работы изделия требуется правильно установить входной уровень. Если входной уровень будет маленьким, то возрастут шумы квантования АЦП. Если входной уровень завышен, то будет часто происходить ограничение сигнала, что приведет к искажениям речевого сообщения.

Для установки входного уровня можно использовать:

- регулятор громкости на радиостанции
- регулятор приёмного уровня (расположен рядом с разъёмом)

Усиление надо установить таким, чтобы на максимальном входном НЧ сигнале слегка подмаргивал красный светодиод указателя уровня.

Примечание: Лучше установить усиление меньше, но дать со станции сигнал больше. Это уменьшит влияние шумов на соединительных проводах.

8.3 Установка выходного уровня

Для нормальной работы изделия требуется правильно установить выходной уровень. Низкий уровень выходной сигнала приведёт к маленькой девиация частоты и эхо-репитер будет тихо слышно корреспондентам.

Завышенный выходной уровень приведёт к перемодуляции передаваемого сигнала (эхо-репитер будет слышно с искажениями).

Установка выходного уровня производится подстроечным резистором расположенный на передней панели репитера. Помечен знаком **О->**

Для установки выходного уровня при помощи сигнала 800 Гц надо:

- 1) Выключить репитер
- 2) Перевести в нажатое состояние кнопку **К1**.
- 3) Нажать белую кнопку **У**.
- 4) Нажать красную кнопку (включить питание). И после того как погаснет красный светодиод указателя уровня, но ещё не погаснет светодиод **DTMF** отпустить кнопку **У**.

При этом включится передача и будет выдаваться синусоидальный сигнал с частотой 800 Гц.

Выходной уровень (уровень модуляции) устанавливается при помощи подстроечного резистора. Модуляция сигнала контролируется на слух на приёмной станции.

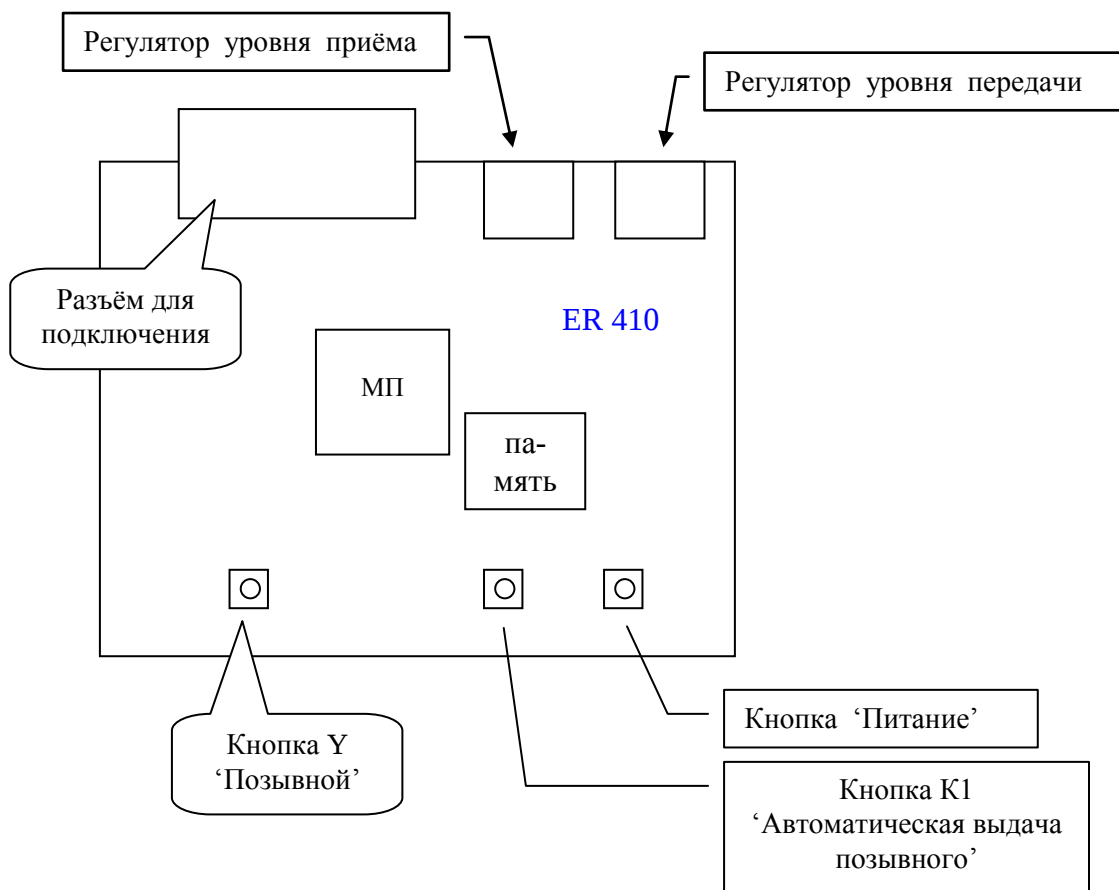


Рис. 2. Вид на печатную плату репитера

Органы управления расположенные на печатной плате :

№	орган управления	назначение	примечание
1	кнопка 'Питание'	производит включение питания репитера	с фиксацией
2	Кнопка К1 'Автоматическая выдача позывного'	При её включение позывной начинает передаваться автоматически через заранее установленное время	с фиксацией
3	кнопка У 'Позывной'	При её нажатии 1 раз передаётся позывной	без фиксации

8.4 Запись нового позывного в энергонезависимую память

Для записи нового позывного надо:

- 1) Выключите репитер (отожмите красную кнопку Вкл.).
- 2) Переведите в нажатое состояние кнопку К1 (жёлтая) и нажмите кнопку **У**
- 3) Включить изделие – нажмите кнопку Вкл.(красная).
- 4) После того как уже погаснет красный светодиод указателя уровня, но ещё не погаснет светодиод DTMF, отожмите кнопку К1.
- 5) Когда погаснет зелёный светодиод DTMF, отпустите кнопку **У**. Замигает зелёный светодиод (DTMF) с частотой 1 Гц. Репитер подготовлен к записи нового позывного.
- 6) Затем нажмите тангенту и передайте новый позывной.
- 7) Отожмите тангенту. Послушайте, что записалось.
Для повторного прослушивания нажмите кнопку **У**.
- 8) Если записанный позывной Вас не устраивает, то нажмите и отожмите клавишу **К1**. Перейдите к пункту 6.

. Изделие не содержит микрофона, поэтому ввод позывного производится с микрофона другой РСт. При записи позывного происходит его обрезка по концам по 0.5 сек. Это сделано, чтобы убрать щелчки, которые происходят при открытии-закрытии шумодава.

10. Управление репитером при помощи DTMF кодов

10.1 Возможности

При помощи **DTMF** в процессе работы можно делать следующее:

- 1) Открывать – закрывать репитер кодом пользователя или администратора.
- 2) Изменять время отпускания детектора приёма
- 3) Изменять напряжение на управляющей цепи. Она выходит на 9 контакт разъёма.
- 4) Запросить величину напряжения питания репитера.

Управление при помощи DTMF возможно если включено разрешение на управление при помощи DTMF (параметр № 20).

Время между нажатиями клавиш не должно быть более 3 секунд.

Время между нажатиями последней клавиши и снятием несущей не должно быть более 3 секунд.

10.2 Открытие – закрытие репитера

Для открытия – закрытия репитера нужно ввести соответствующий код.

Если код открытия – закрытия состоит из 1 клавиши, то открытие – закрытие производится длинным нажатием соответствующей клавиши (не менее 3 секунд).

Состояние светодиодов в состоянии покоя в различных режимах:

		светодиода РТТ	
		не горит	мигает (1 Гц)
Светодиод над кнопкой Y	мигает (1 Гц)	Открыт пользователем	Закрыт пользователем
	горит	Открыт Администратором	Закрыт администратором

Если репитер закрыт или открыт **кодом администратора**, то код пользователя не влияет на работу репитера. Чтобы выйти из режима администратора, то надо ввести **код перехода в режим пользователя**.

Оптимальный уровень сигнала для декодера DTMF является уровень при котором на индикаторе уровня горит жёлтый светодиод и не горит красный.

10.3 Изменение времени отпускания детектора приёма

При работе репитера можно дистанционно менять время задержки на отпусканье сигнала **RX**. Это требуется, если сигнал записывается репитером, идёт с федингами (например, корреспондент работает с двигающейся машины).

Если включить задержку, то при появлении кратковременной паузы, репитер не будет переходить на передачу. Для задания времени задержки используется команда **887X**, где **X**- время на задержку (по 250мс).

Например, команда **8874** - включит задержку на 1 секунду. А команда **8870** - выключит задержку.

Управление задержкой происходит, если в установках разрешено управление задержкой при помощи **DTMF** кода (параметр №71).

10.4 Управление цепью

Можно управлять напряжением на контакте 9 разъёма.

Напряжение выводится через резистор 10 кОм. Длительность импульса 0.5 сек.

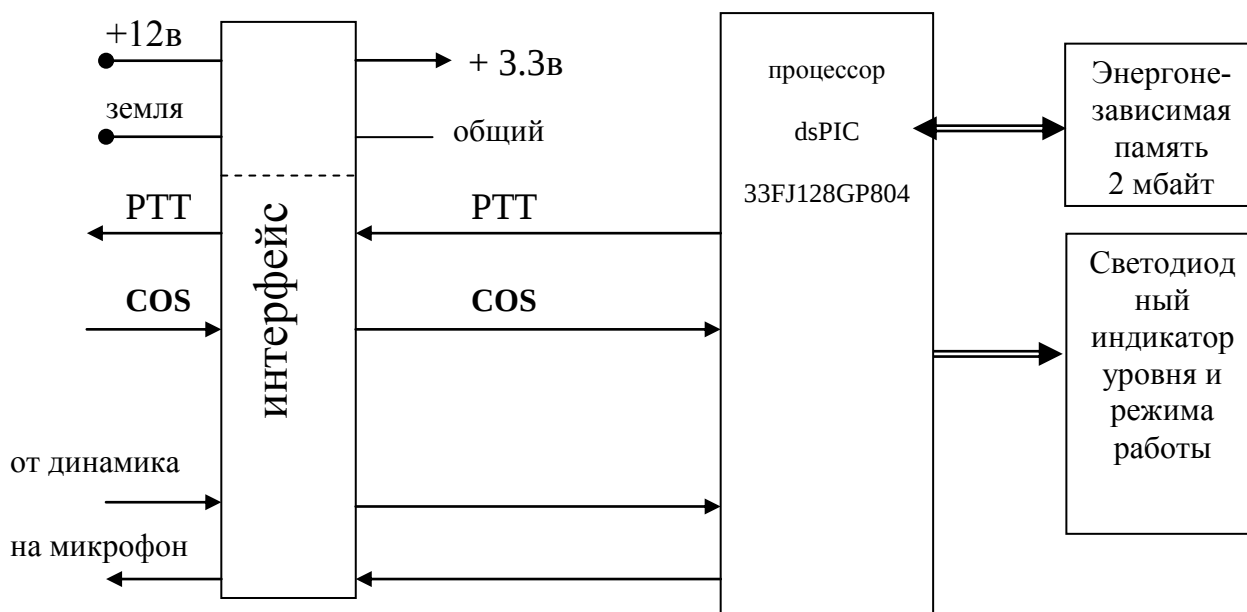
команда	9900	9901	9910	9911
действие	$U = 0$	$U=3.3$ в	Импульс 0	Импульс 1

10.5 Запросить величину напряжения питания репитера

При вводе кода запроса питания (параметр 29) репитер голосом выдаст в эфир сообщение.

Например, если $U=12.6$ вольт, то репитер передаст: 'Один два точка шесть'.

21. Структурная схема эхо - репитера



Эхо – репитер состоит из интерфейса, процессора, кодера, ОЗУ, блока индикации, энергонезависимой памяти.

Интерфейс предназначен для согласования сигналов действующих в радиостанции и в изделии.

Так же блок интерфейса ослабляет высокочастотные наводки из соединительного кабеля в изделие и из изделия в кабель.

Индикация уровня и режима - содержит индикаторы уровня речевого сигнала и индикаторы приёма - передачи (записи - воспроизведения).

Индикация времени записи - воспроизведения – содержит двухразрядный индикатор времени записи – воспроизведения и схему управления.

Этот блок содержат изделия с индексом 'Г'.

Процессор - производит обработку сигналов и осуществляет управление всеми блоками.

Энергонезависимая память – используется для хранения оцифрованного речевого сигнала. Хранит короткое речевое сообщение, например позывной и локатор.

22. Возможные проблемы при работе изделия

(проблема описана, так как обычно говорят пользователи)

	Проблемы	возможная причины	способы устранения
1	при переходе на передачу происходит пересброс изделия	сильная наводка ВЧ энергии передатчик	отодвинуть изделие от кабеля, проверить антенну (КСВ)
2	изделие из режима передачи переходит на приём, а затем снова на передачу и.т.д с периодичность примерно 2 секунды	у некоторых радиостанций при переходе на приём подрабатывает шумодав	Закрутить сильнее шумодав Подобрать другую точку съёма сигнала COS
3	При прослушивании записанного с портативной радиостанции сигнала прослушивается рокот.	ВЧ наводка с антенны портативной станции на соединительный кабель и изделие	Отойти с радиостанцией от базовой станции и репитера на расстояние не менее 2 метра.

Если при эксплуатации изделия у Вас возникли вопросы, проблемы пишите разработчикам: swjz@mail.ru

Также по этому адресу Вы можете посылать свои предложения по улучшению работы изделия, о замеченных неточностях в описании и.т.д.

Дополнительную информацию Вы можете посмотреть на сайте:

<http://swjz.narod.ru>

Различную информацию об использовании репитеров и эхо-репитеров можно подчеркнуть из Интернета. Введите в поисковой системе <http://www.yandex.ru> слова для поиска РЕПИТЕР или ЭХО-РЕПИТЕР.

Программируемый параметр	Код	примечание	Заводские установки
Разрешение-запрет управление DTMF	*2000# *2001# -	- запрет - разрешение	запрет
Пользовательский код открытия репитера	*21wxyz#	Открывает работу репитера для открытия репитера надо будет ввести 4 символа: wxyz.	1230
Пользовательский код закрытия репитера	*22wxyz#	Закрывает репитер	2340
код открытия Администратора	*23wxyz#	Включает работу репитера	3450
код закрытия Администратора	*24wxyz#	Закрывает репитер.	Длинное '3'
Код перехода в режим пользователя	*25wxyz#	Открывает репитер и разрешает управление при помощи кодов пользователя..	567890
Код запроса напряжения выдачи питания	*25wxyz#		123450
Минимальная длительность записи в репитер	*30xx#	В 100 миллисекунд	15*100 мс
Максимальную длительность записи в репитер	*31xx#	Устанавливается в диапазоне: 15 - 62 секунд xx – время в секундах Через это время репитер принудительно перейдет на передачу	*3166# 66-секунд
Пауза после включения передачи	*32xx#	В 100 миллисекунд. Пауза после включения передачи и началом передачи.	
Длительность бипера	*400a#	a – длительность по 100 мс	*4001#
Уровень бипера	*410a#	a – уровень по 1 дБ	*4102#
задать периодичность повторения позывного	*50hhmmss#	hh - часы mm - минуты ss - секунды	*50003000# 30 минут
Установить тип детектора COS и порог принятия решения	*6000#	a – тип детектора (0 – по уровню НЧ сигнала, 1,2 по логическому уровню сигнала COS)	*6000#

Порог включения приёма по НЧ сигналу	*610X#	X - порог	* 61 03 #
Замедлитель на отпусkanie при пропадании НЧ сигнала	*700X#	X – замедление по 100 мс	*7005#
Разрешение –запрет на изменение замедлителя на отпусkanie при помощи DTMF	*700X#	*7000# - запретить изменения *7001# - разрешить изменения	*7000# запретить
Включение экономичного режима	*9000#	режим 'спячка' a=0 - выключен a=1..9 включен	*9000# выключен
задать заводские установки	*990x#	При вводе этого кода производится установка заводских параметров x - 0,1,2,4 (четыре)	*9000#

