



Диагностика и настройка радиотелефонов диапазона 46...49 МГц

И. Петухов

В статье рассматривается методика первичной диагностики неисправностей и настройки радиотелефонов диапазона 46...49 МГц. В ближайших номерах журнала планируется продолжение этой темы с рассказом о конкретных дефектах и рекомендациями по их устранению.

Первичная диагностика неисправностей радиотелефонов

Если блок питания находится в базе, радиотелефон включают непосредственно в питающую сеть, если нет, то его подключают в сеть с помощью адаптера. Затем подключают телефонную линию и трубку. В динамике (наушнике, телефоне) должен появиться гудок свободной линии.

Проверка первая: «Продувают» микрофон трубки. Если при «продувке» проверяющий слышит себя, то кольцо «трубка-база-трубка» работает и радиоприемные (РПУ) и радиопередающие (РПДУ) устройства трубки и базы исправны.

Проверка вторая: Если имеется система Intercom (режим двухсторонней радиосвязи, т.е. режим двух дуплексных радиостанций), необходимо включить трубку в дежурный режим (ожидание вызова) и нажать на базе кнопку PAGE. Если в трубке появляется сигнал вызова, следует ее включить и проверить так же, как и при «продувке», или поговорить с кем-либо по системе Intercom.

Неисправности при проверке «продувки» и Intercom

Если при «продувке» в наушнике не слышно звука, то про-

веряют исправность микрофона трубки, УНЧ, передатчика и модулятора трубки. Проверяют наличие сигнала НЧ на выв.9 микросхемы МС3361 базы или аналогичных выводах других микросхем. Проверяют настройку ЧМ детектора, наличие кодов на его выходе и на входе микроконтроллера базы. Проверяют прохождение сигнала НЧ с приемника на дифференциальный трансформатор базы. Проверяют прохождение сигнала по каскадам передатчика базы: ЗГ, усилителя мощности, выходного каскада.

При проверке необходимо локализовать место дефекта и устранить его на первом этапе диагностики.

Если на базе радиотелефона имеется *наборная часть*, ее проверка будет следующим этапом. При этом считается, что РПУ и РПДУ базы и трубки исправны.

Если при включении трубки включается светодиод IN USE на базе и слышен гудок АТС, то набирают 100 (время) и слушают ответ. Если он есть, то наборная и исполнительная части с герконовым реле на базе работают. После этого необходимо проверить работу всех наборных клавиш от 1 до 0.

Если в моделях имеется *спикерфон (громкоговорящий усилитель на базе)*, то его работу проверяют при включении его кнопки и наборе 100 на базе телефона. После этого необходимо проверить все клавиши от 1 до 0.

Если в моделях имеется *блок памяти* на несколько номеров (от 10 до 16), то необходимо с помощью инструкции по эксплуатации (либо по надписям на крышках и вкладках) проверить запись всех ячеек памяти и возможность выбора из нее для быстрого набора номера.

Если в моделях имеется *автоответчик* (цифровой или с записью на ленту), то сначала проверяют запись в память (кристалл) или на ленту исходящего сообщения, далее воспроизведение и установку числа звонков, с которых должен сработать автоответчик, а затем запись сообщения на ленту и в память.

Если при включении трубки нет звука и светодиодные индикаторы не реагируют, то возможны следующие ее неисправности:

1. Разряжены аккумуляторы (мала их емкость), либо они вообще вышли из строя.

2. Загрязнена клавиатура (залита липкой жидкостью: чай, кофе и т.п.).

3. Не работает процессор.

Следует иметь в виду, что в радиотелефонах с *динамическим кодированием*, имеющих по три вывода на торце и в зарядной базе трубки (в некоторых моделях, например, ATST 4200 и др. — по два вывода), телефонная трубка может быть включена только при кодировании ее на базе, т.е. ее следует однократно положить на базу.

Настройка радиотелефонов с помощью осциллографа

Такая настройка возможна на первом этапе потому, что радиотелефон имеет в своем составе РПДУ. Осциллограф должен быть высокочастотным, с разверткой 01...0,001 мс, которая позволяла бы просмотреть синусоиду с частотой 50 МГц. Это может быть, например, модель С1-65А.

Роль генератора выполняют РПДУ трубки или базы. Включают систему трубка-база. Для уменьшения сигнала относят трубку от базы на расстояние

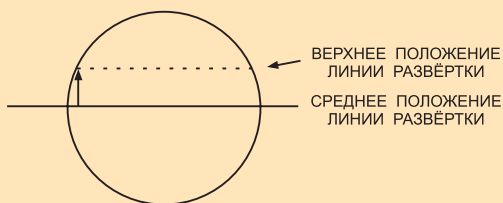


Рис. 1

3...5 м. Регулируя развертку устанавливают и наблюдают на экране осциллографа синусоиду с частотой 50 МГц. Ее наблюдают на выходе пьезокерамического фильтра (ПКФ) частотой 455 кГц (выв. 5 микросхемы МС3361). Медленно вращая сердечники контуров УРЧ или ФСС (в зависимости от типа системы радиотелефона) добиваются максимальной амплитуды сигнала на выходе ПКФ.

Следует отметить, что при любых настройках сердечники контуров нельзя выворачивать из каркасов вверх на значительную высоту. Исходным необходимо считать положение сердечника вровень с верхней кромкой каркаса катушки. Правильным считается вворачивание сердечника внутрь катушки. Причем настраивать их следует отверткой из текстолита или другого немагнитного материала. Настраивать надо очень аккуратно, так как сердечник может провалиться внутрь и извлекать его придется либо после сверления платы, либо заменой всего контура, что еще более нежелательно.

Далее настраивают ЧМ детектор. Для этого синусоиду наблюдают на выв. 9 микросхемы МС3361. Перемещают линию развертки с помощью вращения сердечника опорного контура ЧМ детектора на середину диапазона развертки.

После этого меняют объекты настройки местами. Удаляют базу на расстояние 3...5 м и настраивают аналогичные контуры в трубке. Затем настраивают контуры РПДУ, для чего щуп осциллографа с помощью отрезка провода длиной 20...25 см присоединяют к экрану кабеля. Надевают полученную таким образом петлю на антенну

трубки и настраивают кварцевый ЗГ по максимальной амплитуде сигнала на экране осциллографа. Затем настраивают один или два каскада усилителя мощности, вращая сердечники до получения максимальной амплитуды.

После предварительной настройки необходимо окончательно подстроить сквозные тракты, начиная от ЗГ передатчика до ЧД приемника. В заключение настройки необходимо подключить телефонную линию и оценить качество речевого сигнала и гудка, проходящих с телефонной линии. Их качество можно отрегулировать с помощью вращения сердечника контура ЗГ базового блока в небольших пределах от положения, установленного при настройке сквозных трактов.

Настройка фильтра-пробки РПУ

В радиотелефонах фильтр-пробка включен последовательно в антенную цепь. Его назначение состоит в том, чтобы максимально ослабить сигнал собственного передатчика в приемном устройстве.

Настройка заключается в следующем. Включают базовый блок и трубку при отключенной телефонной линии. «Продувают» трубку до слышимости самого себя. Затем, медленно вращая сердечник фильтра-

пробки в ту или другую сторону, добиваются минимальных шумов (шуршаний) в трубке, отодвигая ее на расстояние 3...5 м от базы и перемещая из вертикального в горизонтальное положение.

Фильтр-пробка будет настроен, если при вращении трубки в одной плоскости в пределах 90° вдали от базы в телефоне будут отсутствовать шуршания (не будет изменений нулевого фона).

Настройка ЧМ детектора

Если телефон не работает из-за расстройки ЧМ детектора, необходимо подключить сигнальный щуп осциллографа к выв. 9 микросхемы МС3361 (или аналогичному выводу других микросхем), а «земляной» провод — к общему проводу платы. Вращением сердечника опорного контура ЧМ детектора (по часовой стрелке или против нее) определяют верхнее положение линии развертки на экране, при котором она перестает перемещаться (рис. 1), и фиксируют его. Затем, вращая сердечник опорного контура в противоположном направлении, перемещают линию развертки вниз до ее остановки и фиксируют нижнее положение (рис. 2). После этого вращением сердечника перемещают линию развертки в среднее положение (между двумя предыдущими), что и будет соответствовать настройке ЧМ детектора.

Настройка сквозных трактов от ЗГ передатчика до ЧМ детектора приемника

Даже при правильной настройке ЧМ детектора очень часто отсутствует связь между трубкой и базой и наоборот.

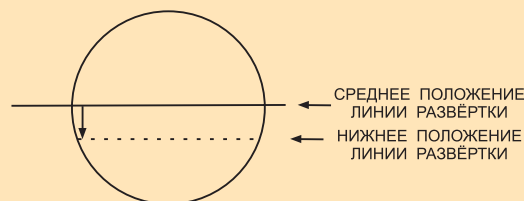


Рис. 2

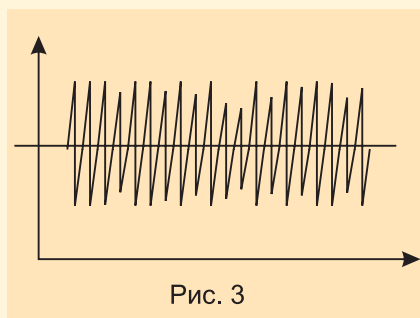


Рис. 3

Причина этого дефекта в неточной настройке контура кварцевого генератора базы или трубки.

Устраняют дефект следующим образом. Щуп осциллографа подключают к выв.9 микросхемы МС3361 (или аналогичному выводу других микросхем базы) и наблюдают осциллограмму шумов (рис. 3).

Необходимо иметь в виду, что в современных радиотелефонах наблюдать шумовую характеристику ЧМ детектора не-

циллограммы трубку необходимо поддерживать включенной периодическим нажатием любой цифровой клавиши и одновременно с этим производить подстройку.

Включают трубку. При этом шумы на выв.9 микросхемы МС3361 подавляются и на экране осциллографа появляется линия развертки.

В радиотелефонах с частотным опознаванием линия развертки искажается, так как появляется поднесущая с частотой, равной нескольким десяткам килогерц (рис. 4). При точной настройке контура ЗГ передатчика трубки линия развертки должна находиться в середине оси шумовой осциллограммы (рис. 5).

Если линия развертки находится выше или ниже средней линии, ее необходимо переместить в середину вращением

строеной сквозной характеристики тракта «трубка-база».

После настройки ЗГ трубки меняют места объекты измерений. Осциллограф подключают к выв.9 микросхемы трубки, а контур ЗГ базы будет объектом подстройки. Осциллограммы должны быть такими же, как и при предыдущей настройке (см. рис. 1–5).

Эффективность подстройки проверена автором на радиотелефонах COSMO, ATST4200, BELL и др.

Для телефонов с синтезаторами частот такая настройка остается также актуальной, но требует очень высокой квалификации регулировочных работ, так как малейшее отклонение положения сердечника контура ЗГ может полностью расстроить всю сетку частот.

Настройка РПУ радиотелефонов с помощью анализатора частотных характеристик (АЧХ) X1-48

Последовательность настройки элементов РПУ:

- 1) второй гетеродин;
- 2) первый гетеродин;
- 3) первый УПЧ — 10,7 МГц;
- 4) второй УПЧ — 455 кГц;
- 5) сопряжение входных и гетеродинных контуров с целью получения максимального сигнала на выходе преобразователей.

Кабель с выхода АЧХ X1-48 подключают к входной цепи (рис.6, точка А) через конденсатор емкостью 2...5 пФ.

Высокочастотный пробник подключают к выходу пьезоэлектрического фильтра ПКФ — 455 кГц (рис. 6). Переключатель метки устанавливают в положение

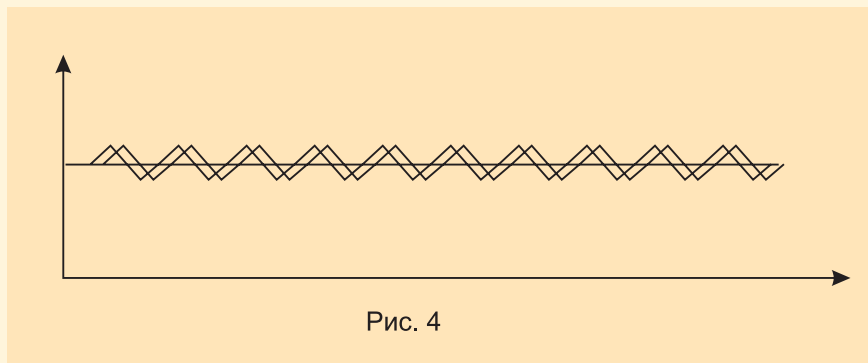


Рис. 4

просто, так как они работают экономично — включаются на короткое время в дежурном режиме. Поэтому шумовая характеристика наблюдается не постоянно, а мерцает с частотой включения трубки. Для наблюдения устойчивой шумовой ос-

сердечника контура ЗГ трубки (см. выше).

Если при правильной настройке ЧМ детектора и передатчика трубки нет связи, то это может свидетельствовать об изменении фазы корректирующих импульсов из-за неверно на-

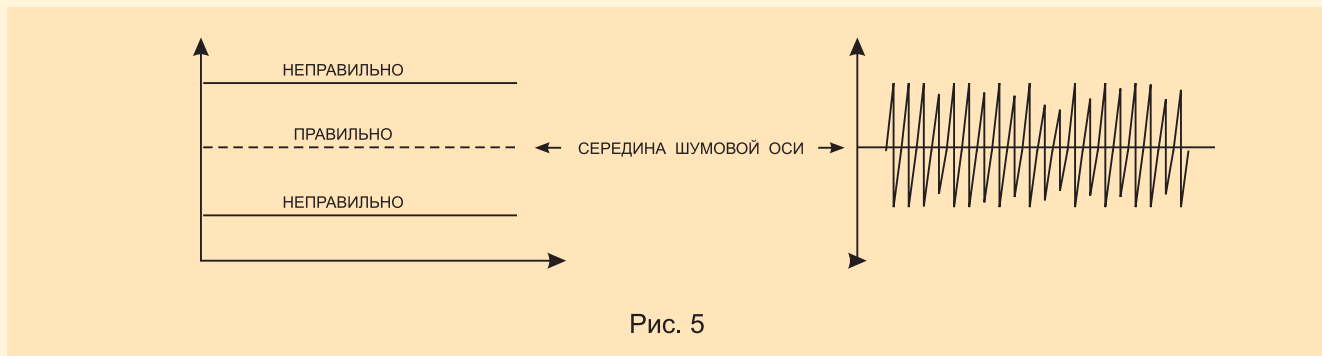


Рис. 5

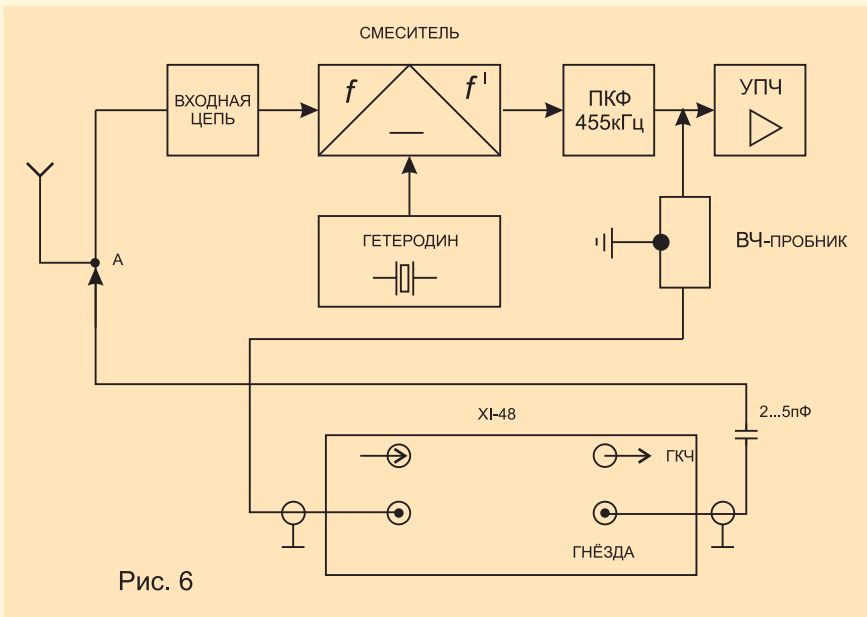


Рис. 6

ние «1+10», а переключатель «dB» в положение «20 dB». Включают АЧХ и наблюдают исходную характеристику, которая должна выглядеть, как на рис. 7.

Регулятором «Частота» перемещают метку так, чтобы 10-я метка с частотой 50 МГц находилась на расстоянии первой клетки и не доходила до правого края индикатора. По шкале частот это будет в районе 46...47 МГц. Вращая сердечник контура второго гетеродина, перемещают отклик АЧХ до тех пор, пока он не остановится и дальнейшее вращение сердечника не будет влиять на его перемещение. Затем вращением регулятора «Частота» перемещают сигнал в центр экрана. Вращением регулятора «Поло-

са» развертывают сигнал на ширину экрана.

Переключатель «dB» устанавливают в положение «40 дБ».

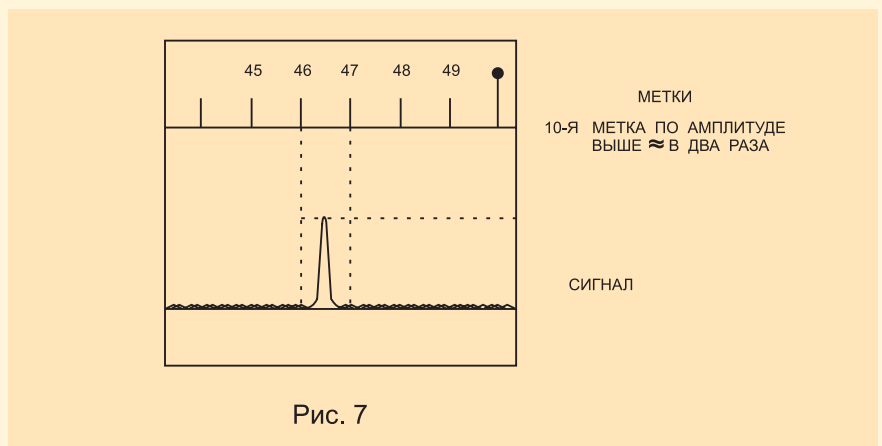


Рис. 7

Вращая сердечники входных и ПЧ контуров (если последние

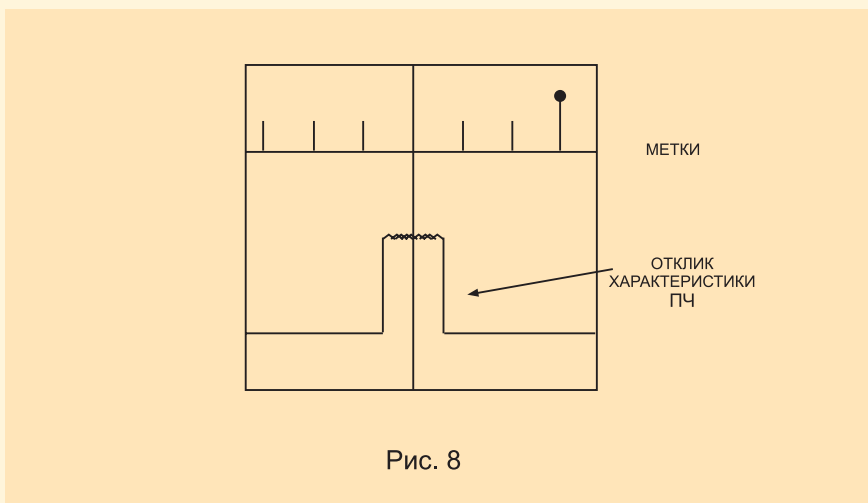


Рис. 8

имеются), добиваются максимальной амплитуды выходного сигнала отклика (рис. 8).

Если амплитуда отклика не умещается на экране, то переключатель «dB» устанавливают в положение «50...60 дБ».

Настройки необходимо произвести и в трубке, и в базе. Если РПУ имеет схему с двойным преобразованием частоты, то после установки метки первого гетеродина (см. выше) дополнительно настраивают еще контур первой ПЧ (если он имеется).

Второй гетеродин в этих приемниках имеет фиксированную частоту 10,245 МГц. Его настраивают в очень малых пределах до остановки перемещения отклика на экране. После настройки УПЧ и гетеродина надо настроить частотный детектор по методике, описанной выше.

Приведенная методика настройки радиотелефонов диапазона частот 46...49 МГц полностью применима и к радиотелефонам других частот (в том числе и 900 МГц), с той лишь разницей, что для последних необходим прибор XI-42.

Методика настройки ЧМ детекторов пригодна для всех типов радиотелефонов, при этом сигналы необходимо наблюдать на аналогичных выводах соответствующих микросхем или выводах РЧ блоков. Методика настройки фильтров-пробок, а также РПУ трактов применима для всех типов радиотелефонов без исключения.

