Оглавление

[1 Введение 2](#_Toc137401847)

[2 стабилизатор +5 В (+4,4 В) 3](#_Toc137401848)

[2.1.1 улучшенный стабилизатор 4](#_Toc137401849)

[3 антенная проводка 5](#_Toc137401850)

[4 УПЧ 5](#_Toc137401851)

[4.1 заменить транзистор КТ3126 5](#_Toc137401852)

[4.2 детектор АРУ и смещение VT10 5](#_Toc137401853)

[4.3 УПЧ на VT10 6](#_Toc137401854)

[4.4 разгонный УПЧ (VT15) 6](#_Toc137401855)

[4.5 ФСС АМ и ЧМ 7](#_Toc137401856)

[4.5.1 налаживание АЧХ с ГУН 7](#_Toc137401857)

[4.6 Демодулятор АМ 7](#_Toc137401858)

[4.7 детектор ЧМ 8](#_Toc137401859)

[4.8 УПЧ ЧМ VT6 10](#_Toc137401860)

[4.9 1ый УПЧ АМ-ЧМ VT7 10](#_Toc137401861)

[4.10 S-meter 10](#_Toc137401862)

[4.11 смеситель 11](#_Toc137401863)

[4.12 УВЧ 11](#_Toc137401864)

[4.13 гетеродин 12](#_Toc137401865)

[5 установка А3 и проверка 12](#_Toc137401866)

[6 заключение 12](#_Toc137401867)

приёмник ОКЕАН/SELENA

ЧАСТЬ 7

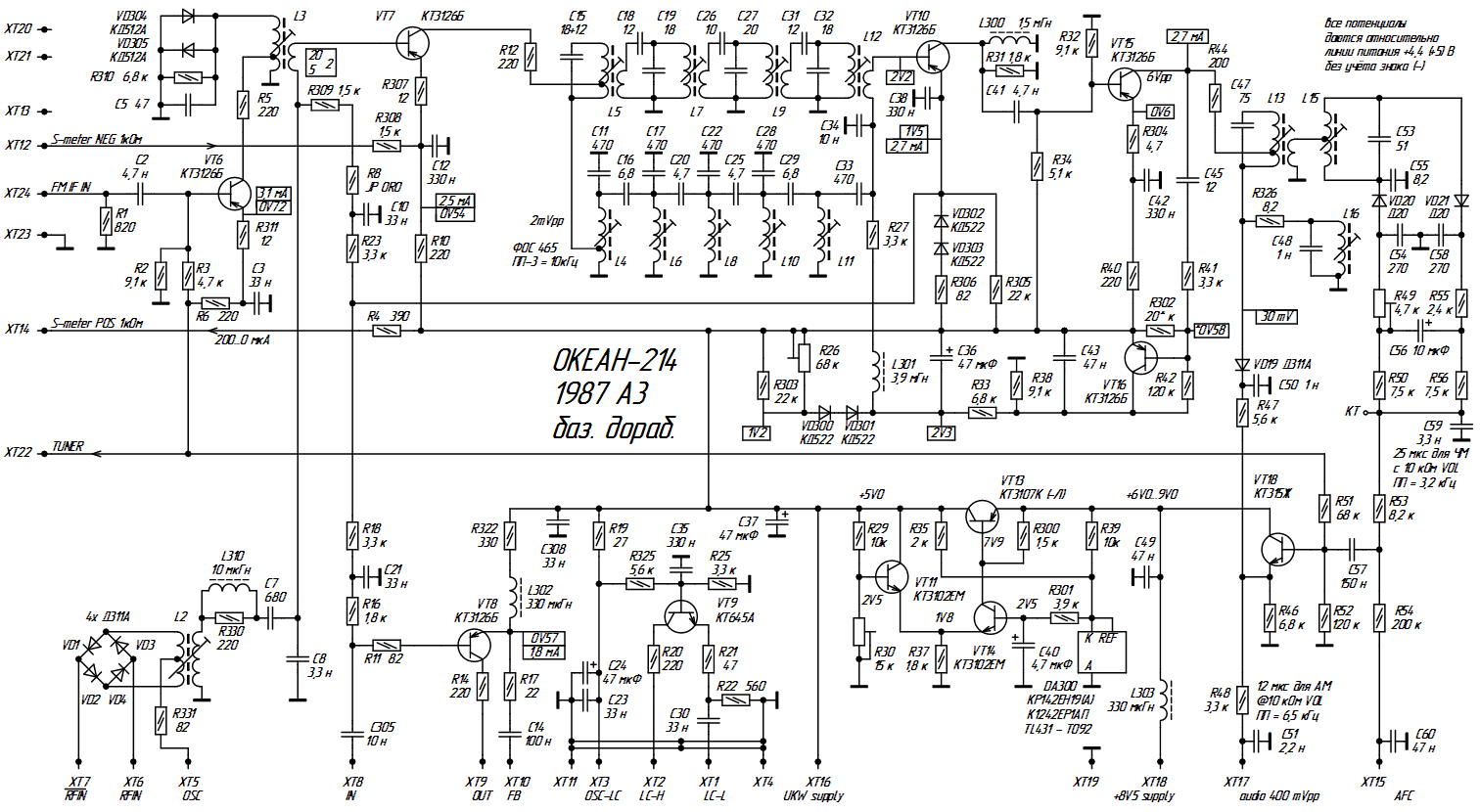
УВЧ-УПЧ на Si-транзисторах(2)

# Введение

Предложенные базовые доработки устраняют главные недостатки схемы и закладывают фундамент на последующие, более продвинуты доработки и модификации. Меняем рабочие режимы каскадов, внедряем локальные ООС, перераспределяем вес усилителей по действии АРУ.

Для удобства и качественного исполнения работ рекомендуется изъять плату А3. Печатные платы отчасти слабо держат медные дорожки, паять при температуре не более 320ОС, но с достаточной мощностью (от 50 Вт).

Базовая доработка проводится по схеме в рисххх для приёмников после 1986 года.



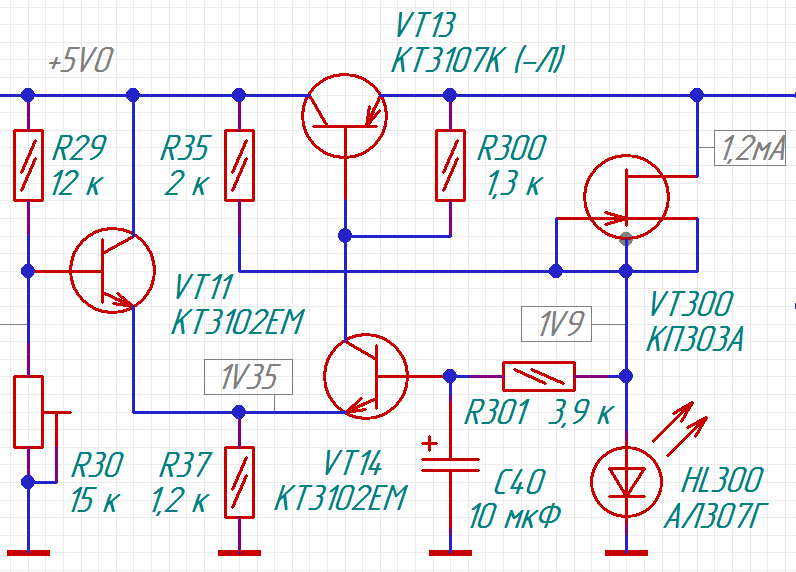
В 1985 году выпускалась схема на КТ368 с коллекторными контурами к питанию +9 В, она редко встречается, отличается высоким качеством. Тем не менее, и она подлежит улучшению по аналогии к представленному материалу.

Приемник должен к этому этапу быть восстановленным по общей конструкции (1ый раздел).

# стабилизатор +5 В (+4,4 В)

В версиях 1985года на КТ368 в усилителях вторичный стабилизатор должен выдать напряжение +4,4 В, чтобы приёмник при ослабленных аккумуляторах (6,3 В) ещё работал приемлемым качеством. А в моделях после 1985 года более целесообразно наладить схему с питанием +5В. Это улучшает работу разгонного УПЧ, а также это будет полезно для АРУ и модификации смесителя на К174ПС1.

В рисххх альтернативно указана простая версия стабилизатора на легко доступных в 1980их годов компонентах.

рисххх

Доработанный стабилизатор обеспечит крайне стабильное выходное напряжение +5В во всех реальных режимах питания и нагрузок. Основная задача при доработке стабилизатора состоится в симметрировании ДУ по току, при этом межэмиттерный импеданс VT11-VT14 принимает минимальное значение. Если эмиттерные токи будут равными по 500 мкА, то получаем импеданс 104 Ом между эмиттерами и это в 2,5...3,5 раза лучше, чем в заводской схеме - усиление и точность внутри ООС настолько же растут.

Выходной ток от VT14 по определению составляет 500 мкА, но это много для базы VT13 и эта проблема не решена в заводской схеме, откуда и низкое качество взялось. Предсказуемое и стабильное равновесие в ДУ получаем, если заменить VT13 на КТ3107К (-Л) с усилением β>400. (BC557C, -309С). Для его тока нагрузки 10...20 мА ему нужен базовый ток 25...50 мкА и при этом режиме VT13 своей базой предоставит динамический импеданс около 800 Ом относительно линии питания (+8,5 В). Шунтом R300 отводим "лишний" ток 475...450 мкА, при этом только на 30% шунтируем импеданс базы от VT13. Таким образом, в ДУ с инжекторным током 1 мА (от R37) для перераспределения динамического изменения размером 25 мкА (при изменении нагрузки) происходит изменение между базами на 3...4 мВ и на выходе стабилизатора уже имеем перепадов менее 10 мВ, а было это 100 мВ.

В простой версии опорного элемента по рисххх вместо безнадёжно устаревшего элемента 7ГЕ2А-К применяется светодиод АЛ307Г напряжением 1,8 В. Запускающий ток подаётся через VT300 прямо к светодиоду. Динамическое сопротивление светодиода составляет примерно 15 Ом, когда от VT300 значение в сотни раз выше. Перепад на входе стабилизатора в пределах допустимого входного питания 9,0...6,0 В вызывает не более 5 мВ изменения на выходе.

Применение светодиода приводит к снижению температурного дрейфа в 3 раза по сравнению с 7ГЕ2А-К. Резистором R301 и С40 образуется ФНЧ и стабилизатор получает бесшумное опорное напряжение.

Подбирать светодиод напряжением 1,7...1,9 В при токе 2 мА. На плате делать 2 прореза и поставить элементы по рисххх и рисхххх.



Немного улучшается работа, если заменить транзисторы в ДУ на КТ3102Е (-Д), подобрать их на схожесть по UБЭ на менее 5 мВ. Для этого переключать мультиметр в режим диодного теста и у транзисторов соединить базу с коллектором, при замере обеспечить одинаковую температуру транзисторов.

Поменять R45 на дроссель 100...470 мкГн сопротивлением не более 10 Ом. Подключать к модулю питание 6,0...9,0 В и настроить питание на новое значение +5,0 В. Проверить действие стабилизатора. При дополнительной нагрузке 1 кОм (5мА) перепад напряжения должен составлять не более 10 мВ.

При проверке в составе приёмника на КВ настройка намного мягче и точнее осуществляется. Исчез эффект "резиновой шкалы", в.т.ч. на УКВ.

### улучшенный стабилизатор

Идеальная работа получилась с опорным элементом TL431 (RUS = КР142ЕН19(А) / BYR = К1242ЕР1АП) на 2,5 В и c динамическим сопротивлением менее 0,5 Ом. Схема минимально отличается. На месте R37 поставить 1,8 кОм и поменять запускающий резистор R29 на 10 кОм (можно VT300).

Такой стабилизатор держит выходное напряжение перепадом не более 6 мВ при любых воздействий бытовой эксплуатации. К тому температурный дрейф питания полностью устранён.

# антенная проводка

Неудачную проводку антенного узла на плате А3 между контактами ХТ20,ХТ21,ХТ13 (в.т.ч. диплексер на С1 и L1) надо при любых планах убирать, также убрать "чувствительный" провод от ХТ13 до контакта (16) барабана. Позже обсуждаются разные варианты "антенного хозяйства".

# УПЧ

В дальнейшем постоянные напряжения ВЧ-узлов указываются относительно линии питания +5,0 В и без знака минус, аналогично заводской документации. При замерах подключать вольтметр (+) к этой линии питания и щупом (-) мерить.

Рекомендуется после каждой отдельной доработки проверить результат.

## заменить транзистор КТ3126

Массово применённый транзистор КТ3126 сегодняшними мерками не является особо удачным выбором и кроме общего упрощения схемы и удешевления это новшество не принесло пользу, а для качества приёма всё стало хуже. Разработчики постарались это компенсировать применением типа -Б с большим усилением по постоянному току (β). В версии до 1985 года в схемах на ГТ322 или КТ368 приёмники работали намного лучше по усилению и избирательности, потому что LC-контуры меньше шунтировались транзисторами, усиление соответствовало.

Базовая доработка приёмника с штатными КТ3126Б возможна, но при возможности рекомендуется его во всех каскадах заменить на КТ3127А. Транзистор КТ3127А имеет при тех же основных параметрах входной импеданс выше на 30% и выходной импеданс в 2 раза выше, чем КТ3126, и он лучше работает в АРУ по эмиттерному току. Вывод корпуса всегда присоединить к "холодному" электроду, отверстия платы имеют нужный диаметр на 2 вывода. Рекомендуется, приобрести 12шт КТ3127А, из них изделия с высоким β около 70 оставить для каскадов АМ-ПЧ, со средним β около 50 транзисторы показывают лучшую работу на УКВ и ПЧ 10700 кГц. Транзисторы с β около 35 годны только во входном усилителе УКВ.

Заменить транзисторы будем поэтапно, не стоит это сделать "одним махом".

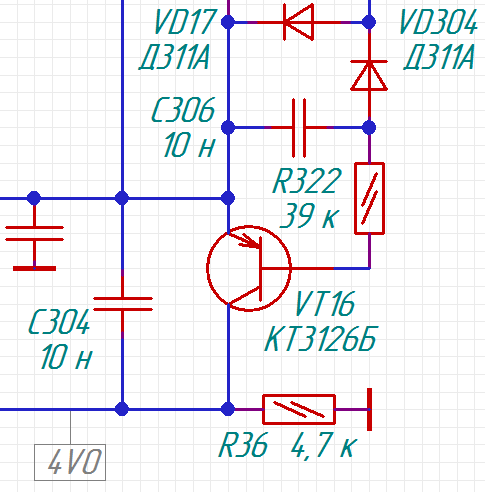
## детектор АРУ и смещение VT10

Надо проверить версию схемы АРУ-детектора и при отсутствии поставить конденсатор для сглаживания импульсов от детекторного транзистора. К транзистору детектора АРУ непосредственно к К-Э поставить SMD 10...47 нФ. Это погасит излучение импульсов частотой ПЧ и их проникновение в УВЧ. При самовозбуждении АРУ в некоторых режимах можно увеличить номинал до 470 нФ без ущерба АМ-приёму.

В некоторых версиях установлен КТ361И - это перебор по усилению по постоянному току. А в схемах, где АРУ-транзистор сам участвует в выпрямлении, нужен ВЧ-транзистор. В этих версиях замена КТ361И на КТ3126, -3127, -3128, -3126, -326Б, -3108 рекомендуется для более живого отзыва АРУ на сигналы и смягчения характеристики АРУ, можно и ГТ322Б.

В версии 1987 года (рисххх) отцепить R26 от базы АРУ-детектора и заменить его SMD-резистором, который обеспечит с запасом 50...100 мВ запирание АРУ-транзистора, когда нет сигнала.

В версии 1988 года можно заменить последовательный резистор к базе АРУ-транзистора на диод и тем самым увеличить сигнал АРУ. Диоды лучше заменить на Д311А или Д18 (Д20), что обеспечит лучшее действие при ЧМ (рисххх) и меньше нагружает УПЧ.



Составить схему смещения АРУ для базы VT10. Во всех вариантах мы убираем R26 от "горячей проводки" и переведём его в цепь исключительно постоянного тока. В этой части схемы есть много вариантов проводки и размещения на печатных платах, но всегда полно места есть. Можно вместо дросселя L301 увеличить R27 до 6,8 кОм. Резистором R26 установить смещение на 2,2 В (ниже линии питания +5 В) и проверить у VT10 потенциалы.

Проверить работу АРУ и отсутствие ПЧ-пульсации на коллекторе АРУ-детектора. Для этого к VT7 подавать не более 20 мВ размаха на базу.

## УПЧ на VT10

На каскаде с VT10 дополнительные эмиттерные диоды приводят к тому, что ток (и с ним усиление) стремительно убавится ещё при начальном действии АРУ. При этом для первых каксадов тракта режим усиления незначительно меняется. Когда диоды уже заперты, остаточное усиление в VT10 определяется током через резистор R305. В предельном состоянии АРУ ток VT10 составляет 40 мкА, что соответствует предельному снижению усиления на 36дБ. Это улучшение в 20 раз и облегчит работу УВЧ и 1ого УПЧ, обеспечивает их линейность и стойкость к импульсам.

Переделать эмиттерную цепь VT10, диоды поставить на позицию заводского резистора. Поменять блокировку на 220...330 нФ. Установить в коллекторной цепи дроссель (0,82...1,5 мГн серия ЕС-24), дроссель и R31 смонтировать "рюкзаком", отверстия имеют достаточный диаметр. Это увеличит UCE транзистора и прибавит немного усиления (1...2 дБ). Перепроверить штатное смещение АРУ.

Термокомпенсирующие диоды у R26 ещё создают положительный эффект на динамику АРУ. Когда принимается сильный сигнал, R26 отсечён от конденсатора АРУ и система замедляется в 2 раза. Из модуляции бесшумного сигнала низкие частоты передаются лучшим качеством вниз до 20 Гц без искажения. На практике увеличение С36 до 47 мкФ показал более подходящую динамику АРУ для приёма АМ.

## разгонный УПЧ (VT15)

Разгонный каскад УПЧ должен в первую очередь создать большую амплитуду для диодных детекторов, чтобы минимизировать в них искажения от изгиба ВАХ диодов. Поэтому меняем рабочий режим по UCE. Увеличением тока растёт усиление, а для снижения искажений поставим ООС в виде Rxxx = 12 Ом, чем усиление возвращается на старое значение. Блокировка на 330 нФ подымает усиление на 465 кГц до штатного значения. Транзистор КТ3108А (-В) на этом месте работает ещё лучше (h21E>100). Если к блокировке ещё добавить 330 мкФ, получается дополнительное снижение искажений в басс-спектре на аудиовыходе.

## ФСС АМ и ЧМ

На данном этапе мы не меняем компоновку ФСС. Это облегчит работу тем радиодюбителям, у которых нет в распоряжении ГУН для налаживания АЧХ. Всё сводится к выполнению заводской инструкции настройки. Подачей сигнала добивать максимум показания S-meter. Этот способ настройки возможен из-за того, что в компоновке заложена слегка ослабленная связь контуров. Это хорошо для сервисных работ в простых мастерских того времени, но это не в пользу качества приёма.

Можно настройку вести либо подачей пробного сигнала на вход приёмника, либо подавать на частотах 465 и 10700 кГц сигнал к входу УПЧ-тракта, работать при средних показаниях S-meter. После достижения максимума проверить отстройкой от центра симметрию и равномерность АЧХ.

### налаживание АЧХ с ГУН

Недостаток статической настройкой состоится в невозможности оценить качество АЧХ. А при настройке "на слух" мы невольно оптимизируем С/Ш для несущей, но не для полноценного НЧ-спектра.

Для динамического замера АЧХ надо отключить АРУ. Для этого деактивируем последний каскад УПЧ (VT15). К резистору R34 припаять резистор 220 Ом, чем VT15 надёжно заперт, а для VT10 образуется низкоомная широкополосная нагрузка. Сигнал снимать от коллектора VT10 с ВЧ-щупом 10 МОм//6пФ, либо низкоомным щупом 50 Ом.

На горячем конце смесительного ПЧ-контура подключить ГКЧ низким импедансом 50 Ом, чем убирается селективность контура. Из ГКЧ подать слабый сигнал, проверить и убедиться, что VT10 остался в линейном режиме, на его базе установить не более 20 мВ по размаху ослаблением сигнала на ПЧ-контуре смесителя.

Для хорошего звучания на АМ настроить желательно плоскую вершину АЧХ, или хотя бы широкую горбатую. Это осуществляется немного насчёт снижения максимума. С транзисторами КТ368 / КТ3127 / КТ3126 полоса составляет 8/9/10 кГц по уровню -6дБ. Резистором R26 проверить постоянство формы АЧХ при имитации работы АРУ на 6...20 дБ. Бывает, что по центру АЧХ остаётся выпуклость на 1..2 дБ, её никак не убирать прокруткой индуктивностей. Она снизит громкость модуляции, так как АРУ на эти 10...20% лишне убавит усиление. Горочку можно убрать резистором 180...390 кОм к L8, либо поменять соотношение L/C в этом контуре в 2 раза, а это сложная процедура.

ФСС10700 настроить симметрично и круглой вершиной, подавать сигнал на VT6, к нему подавать питание (ХТ16). Для замеров из контура L3 убрать(!) подстроечник, чтобы его АЧХ не повлияло, АРУ деактивировать, сигнал отобрать на коллекторе VT10. Лучше подавать сигнал на VT6, подключив маленькую петлю (15мм) на 2 витка на входе УПЧ (23)(24).

## Демодулятор АМ

С50 уменьшать до 1 нФ, этим оптимально подавляеся ПЧ-пулсация, а переменное низкочастотное напряжение на С50 будет отлично следовать огибающей от модуляции без "зависания" на падающем скате сигнала. Искажения при АМ 400 Гц останутся ниже -33 дБ. Полоса пропускания демодулятора составляет 8 кГц, чтобы избежать грубых фазовых ошибок, которые портят разборчивость звукового сигнала на частотах высокой чувствительности слуха 0,8..2 кГц.

С51 также уменьшить, при 2,2 нФ образуется ФНЧ 15 кГц для УКВ (действие С59 не в счёт) и 6,5 кГц для АМ. Это важно для разборчивости модуляции и прозрачного звучания.

Новый диод VD19 Д311А имеет на 100 мВ меньше порога, чем Д9В, это дополнительно способствует качественному детектированию слабых сигналов.

Приём слабых сигналов можно улучшать, добавив к детекторному LC-контуру последовательный резистор R326, который для диода создаёт легкое смещение на 30 мВ. Если планируется полная модификация приёмника, можно с этим не спешить.

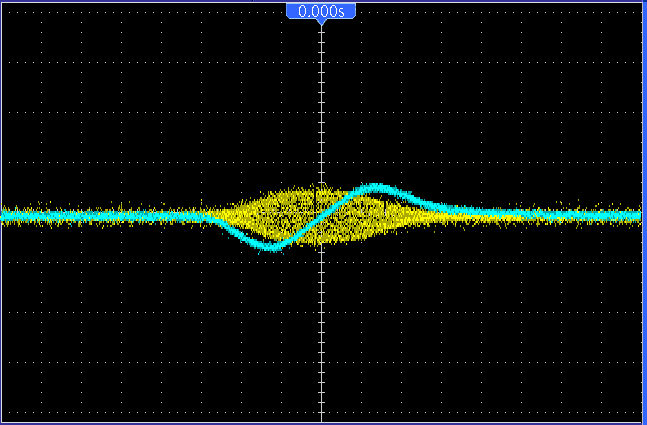
## детектор ЧМ

Временно С60 и С56 отцепить одним выводом. При налаживании с помощью медленно сканирующего генератора иначе получаем искажённые характеристики.

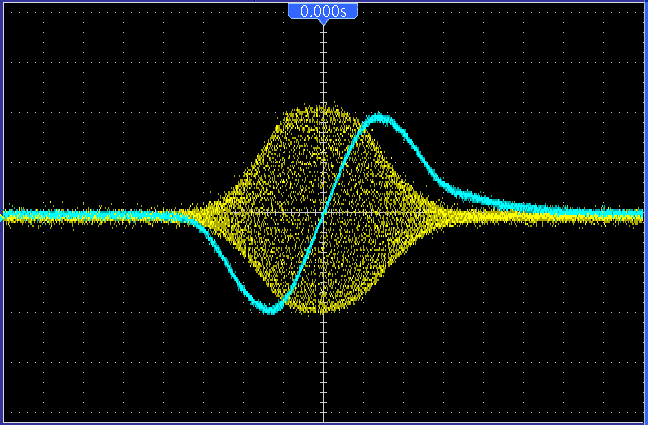
Настройка детектора производится подачей сигнала 10700 кГц размахом 20 мВ на стык VT10,VT15 из источника импедансом 1...2 кОм, не критично. Убирается из L15 подстроечник и на L13 настроить максимум усиления (мерить напряжение АРУ). Потом на L15 и R49 настроить симметричную характеристику (рисххх) в пределах ±600 кГц. Потом постепенно подкорректировать мелкими шагами L13,L15,R49 до минимальных искажений.

На отстройке ±300 кГц имеем нулевую крутизну дискриминатора, что сам по себе идеально правильно. Но в концепции этих приёмников это оказалось бесполезным подарком, так как работает узел на L3 с переменной полосой пропускания и в ФСС имеется АЧХ типа колокол от завода и от базовой доработки.

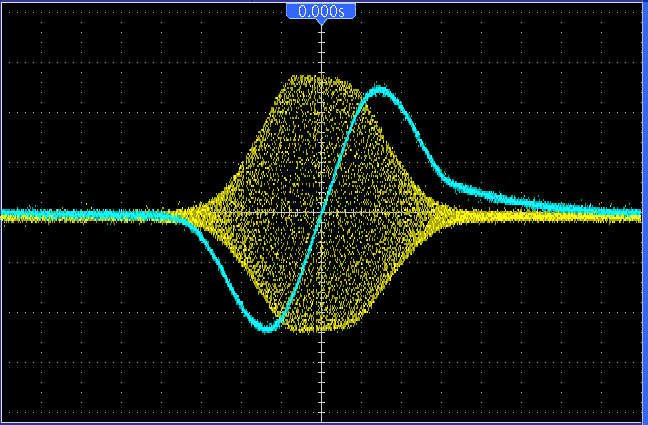
Если подавать сигнал на вход VT6, то накладываются АЧХ контура на L3, АЧХ от ФСС и характеристика детектора. В серии рисххх-рисххх показано, как меняется система с ростом сигнала (все 100кГц/дел). Сначала подается слабый сигнал, контур с L3 имеет высокую добротность, детектор еле отзывается, дискриминатор работает на малом сигнале слабо, да ещё с узким спектром из L3.



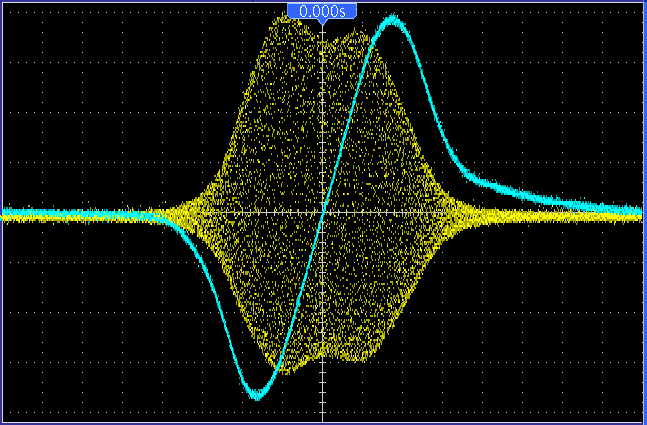
Линейность обеспечена на ±20...30 кГц да и на выходе звуковой сигнал не громкий. Увеличим амплитуду, АРУ ещё не сработала, но и VD5 ещё не шунтирует контур на L3.



Сигнал стал громче, от большего уровня детекторные диоды работают более линейно, и девиация до ±40 кГц детектируется чисто. Ещё увеличим сигнал, АРУ сработала, да и диод VD5 начал шунтировать значением в несколько кОм, проявится доминирующей форма АЧХ от ФСС (позже её так настроим).



А когда проходит сильный сигнал, контур на L3 совсем потерял резонанс, действует только АЧХ от ФСС и получаем максимальную линейность демодуляции.



Девиация до ±90 кГц передаётся линейно (искажения -40дБ).

Если настроить ФСС с АЧХ типа колокол, как это пока имеет место быть, то система не выходит на широкополосную линейность. Также стало понятно, что в этих приёмниках качество звука существенно зависит от "красоты" АЧХ в ФСС, так как нет узла с жёстким ограничением сигнала.

Поэтому на данном этапе доработок детектор надо настроить подачей сигнала на вход от VT15 и без учёта круглой АЧХ в ФСС.

Поставим конденсаторы детектора ЧМ нужным образом обратно, поменять С57 на 150...220 нФ.

Если есть возможность измерения искажений ЧМ-детектора на уровне ниже -40дБ, можно легкой прокруткой на L12 добиться некоторого улучшения по искажениям, так как УПЧ передает влияние L13 на L12 и это немного искривляет АЧХ от ФСС. По этой причине может образоваться лёгкий (на 1дБ) провал в АЧХ ФСС, который заметим на S-meter при прокрутке частоты. Это мало влияет на данном этапе на качество звучания, если всё симметрично настроено.

## УПЧ ЧМ VT6

Увеличением тока покоя в VT6 до 3,1 мА (R6 = 220 Ом) и эмиттерной ООС на R311 = 12 Ом переведём каскад в очень линейный режим, но с прежним усилением. Его входной импеданс приближается к 500 Ом и с входным R1 образуется импеданс 300...350 Ом. Сигнал до 60 мВ (размах) проходят сигналы в линейном режиме без заметной интермодуляции. Это важный момент, так как после УКВ-смесителя не имеется выраженная канальная избирательность к VT6.

Так как динамическое изменение АЧХ контура на L3 приводит к существенному ухудшению качества звучания, я решил отказаться от этой не линейной системы подавления шума. Она приводит к повреждению спектра полезного сигнала. Рекомендуется заменить VD5 на выводной резистор 6,8 кОм, чем полоса пропускания контура станет около 500 кГц. Поставить диоды КД512 или КД514 и сменить конденсатор контура на 47 пФ (ВАТ42 и 24 пФ). Диоды только при сильных сигналах сработают и тем самым не допускают выпрямительные эффекты в VT7, искажающие бы работу S-meter.

Освободившийся диод Д20 можно сверить с диодами в ЧМ-детекторе и подобрать пару, что на несколько дБ снизит искажения на ЧМ, перестроить контур ЧМ-демодулятора не нужно.

Этот каскад имеет от базы VT6 к базе VT7 усиление 12 дБ. Заменой на КТ3128А это растёт до 18 дБ и диоды BAT42 заходят в жёсткое ограничение при 5 мВ размаха от УКВ-блока (300 Ом). Тем самым, на базе VT7 размах сигнала не превышает 20 мВ.

## 1ый УПЧ АМ-ЧМ VT7

Каскад на VT7 мы улучшаем повышением тока в 2 раза до 3,2 мА и введением ООС на эмиттерном резисторе R307 = 12 Ом. Таким образом, усиление и входной импеданс останутся прежними, зато допустимое напряжение на базе увеличивается от 20 мВ до 60 мВ по размаху и даже при заметном заглушении на 20 дБ по АРУ допускается ещё до 30 мВ по размаху. Замена на КТ3128А в первую очередь улучшает АЧХ от ФСС по дальнему заграждению для ЧМ и по прямоугольности для АМ. И здесь улучшаем эмиттерную блокировку на С12 = 330 нФ.

## S-meter

Резистор R4 для определения шкалы S-meter разделится - это улучшает помехозащиту VT7 от проводки, можно более точно установить крайнее положение стрелки и это выручит при модификации индикатор на режим "центр" для ЧМ.

Исходное положение инструмента сильно зависит от статики на корпусе. Особенно после чистки и полирования статика заметна и стрелка может на половину шкалы "врать". После чистки и полирования панели и S-meter надо их потереть антистатикой для компьютеров и экранов.

## смеситель

Для доминирующего паразитного выходного сигнала FВЧ+FГЕТ >> 465 кГц (на СВ это уже выше 1,5 МГц) вредное короткое замыкание в емкостной нагрузке устраняется дросселем L310=10 мкГн, а резистор R330=220 Ом "сжигает" эту энергию и разгружает смесительные диоды. В то же время дроссель является частью контура на 465 кГц. Это увеличит ДД смесителя на 2...3 дБ, что эквивалентно снижению интермодуляционного шумового фона на 6...10 дБ при работе на хорошей антенне.

Установка новых диодов Д311А в ранее настроенный приёмник осуществляется подбором резистора R331 (82...120 Ом). Его надо при работе на 25м подбирать таким, чтобы частота гетеродина возвращалась на то значение, как при диодах Д9В, многократно подтвердился номинал 82 Ом. Однако, лучшую линейность позже показалась при 120 Ом.

С новыми диодами Д311А максимум передачи сигнала достигается уже при 1 мА (Д9В при 1,6 мА) и синус от гетеродина 1,2В размах через резистор 120 Ом превращается в красивый меандр вплоть до 20 МГц. На Д9В уже при 2 МГц мало остаётся от импульсного режима при питании из импеданса 100 Ом прямоугольными импульсами, от этого образуется интермодуляция.

Но больше разницы имеем по параметру IM и линейности. На Д9В всё печально, при 5 МГц сигналом 2х50мВ (размах) на входе матрицы имеем к выходу IM3 = -40 дБ. Виновато в этом - медленное переключение диодов. На Д311 ту же IM3 получаем при 2х200 мВ, при 2х400 мВ уже -26дБ (без влияния VT7). Чтобы не вызвать в 1ом УПЧ (VT7) заметные искажения и IM, допускается 2х40мВ (размах) от УВЧ к смесителю - это 20 мВ размах ПЧ-сигнала к базе VT7. При этом с диодом Д311А продукты IM3 будут ниже шумового фона.

На входе диодной матрицы с Д9В смеситель выше 1 МГц предоставит 2х80 Ом импеданс. Виноваты в этом - емкость диода и инертность выключения диода. На Д311 на низких частотах имеем 2х200 Ом, и это постепенно убывает до 2х100 Ом при 20 МГц. Это улучшает работу промежуточного контура УВЧ на ДВ-СВ-КВ5 и подавление зеркального приёма на СВ.

От входа диодной матрицы на Д311А до базы УПЧ имеется КПЕР = 0,25 по напряжению. Т.е. симметричный радиосигнал от обмоток промежуточного контура 2х40 мВ доходит сигналом ПЧ с уровнем 2х10 мВ к базе УПЧ (VT7) - и это предел для качественного приёма. АРУ в УВЧ это обеспечит при работе от проволочных антенн.

## УВЧ

Усиление в УВЧ в целом правильное изначально и поэтому любой выигрыш будем "тратить" на улучшение линейности. Конденсатор С14 поменять на 68...150 нФ.

Менять транзистор в УВЧ на КТ3127А есть смысл, чтобы снизить шунтирование промежуточного контура, ещё более линейное усиление обеспечит КТ363Б или КТ3108. Предлагается это делать с увеличением тока до 2,0 мА. Вместо R13 поставить L301 = 330 мкГн (ЕС-24) и последовательно R311 = 390 Ом (SMD). Возвращать усиление на старое значение резистором R17 = 22 Ом. Таким образом, существенно увеличили допустимое входное напряжение от 30 мВ размаха до 80 мВ, что важно при работе на проволочной антенне и в условиях импульсных помех.

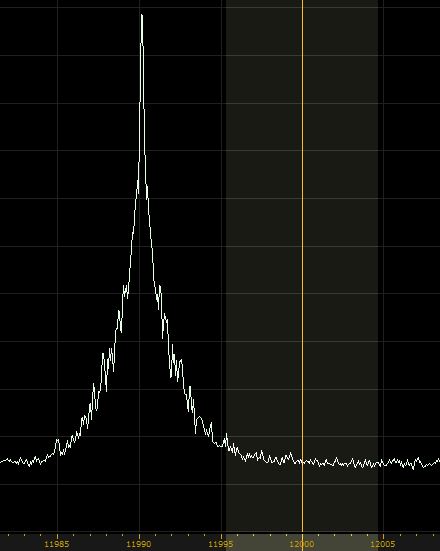
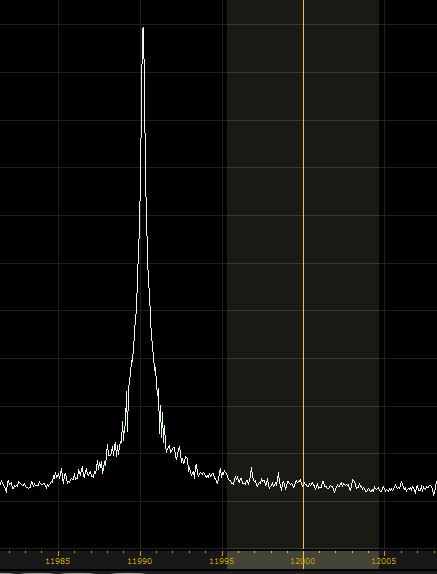
Эмиттерный резистор заметно смягчит заход в глушение АРУ, чем УВЧ последним закрывается из всех каскадов и долго держит линейный режим.

От клеммы (4) до (11) проводить 2 провода 1мм для стяжки общего провода. Это существенно улучшает дальнее и зеркальное заграждение УВЧ. От вывода (6) барабана провести заземление к широкой шине барабана.

## гетеродин

В гетеродине менять все конденсаторы на плате А3. С увеличением С35 до 100...330 нФ (или 33 нФ + 1 мкФ) убираются НЧ-шумы из спектра. R325 предоставит смещение базы уже из бесшумного питания. Низкий уровень шума гетеродина вблизи несущей - это важно при приёме слабого сигнала рядом с сильным сигналом, а также снизит накладывание широкополосных импульсных помех на полезный сигнал.

В рисххх и рисууу можно сравнить шум гетеродина на 12 МГц до и после доработки при работе от сети 230 В.

# установка А3 и проверка

Блок А3 таким образом готов к установке, проверке и работе в целом. Рекомендуется его установка и полная проверка даже при планах более продвинутых модификаций.

Проводку от КПЕ надо тщательно разместить, чтобы барабан не зацепил провода. Симметричную линию от УВЧ (7)(8) к смесителю скрутить умерено.

Если нет ошибок, приёмник сразу сработает на АМ-диапазонах, L2 вряд ли требует коррекции. Для приёма УКВ надо L3 настроить на максимум при приёме.

# заключение

С базовой доработкой блока А3 мы получили полноценный приёмник 2ого класса по ГОСТу для эксплуатации в современных условиях. Однако, малое усиление приёмника останется его главным недостатком и принципиально исключает хороший приём на КВ с телескопической антенной. Также хорошему приёму на всех частотах мешает кривая настройка в диапазонных модулях барабана (А2). Поэтому до решения антенного вопроса предлагается полная модификация блока А3 в следующем разделе.