



Министерство образования и культуры Кыргызской Республики

**Институт электроники и коммуникаций при
Кыргызском техническом Университете им. И. Раззакова**

Кафедра “Радиоэлектроники”

Изучение и исследование телевизионного передатчика и его технических параметров.

Методическое указание к выполнению лабораторной работы по предмету «Радиопередающие устройства» для студентов всех форм обучения направления 550 400 «Телекоммуникации» специальности 550 400.02 «Радиосвязь, радиовещание и телевидение».

Бишкек 2011 г.



Рассмотрено
на заседании кафедры «Телекоммуникации»

Протокол: _____

Одобрено
учебно методической ФИТ
комиссией - ФИТ
Протокол : _____

Составители:

КТН Профессор ЖУМАБАЕВ М.Ж. _____

СТ.препод. ЛАЗАРЕВ В.В. _____

Изучение блок – схемы и технических параметров телевизионного передатчика ПДТ- 02 с амплитудной модуляцией Методическое указание к выполнению лабораторной работы по предмету «Радиопередающие устройства».

ИЭТ

Составители

КТН Профессор Жумабаев М.Ж. _____

СТ. препод. Лазарев В.В. _____

Даются методические указания по изучению блок – схемы и технических параметров телевизионного передатчика ПДТ- 02 с амплитудной модуляцией по дисциплине «Радиопередающие устройства» для студентов направления 550400 «Телекоммуникации» специальности 550400.02 «Радиосвязь радиовещание и телевидение» дневной и заочной форм обучения.

Излагаются краткие теоретические сведения о видеосигнале и телевизионном передатчике ПДТ- 02 с амплитудной модуляцией, принцип его работы, методика по выполнению лабораторной работы и контрольные вопросы.

Предназначено для студентов всех форм обучения.

Ил: 13 Библиогр:1 Наим: 1

Рецензент: кандидат технических наук: Каримов Б. Т.



Сокращения, принятые в техническом описании ПДТ – 02.

УМ – усилитель мощности
БП-23 – блок питания
ПР-01 – преобразователь частоты ПЧ-ВЧ
УВЧ – усилитель высокой частоты
ГКВ – генератор кварцевый
ПДТ – передатчик телевизионный
АФУ – антенно-фидерное устройство
ПФ – полосовой фильтр
МДТВ – модулятор телевизионный
БУ-32 – блок управления
ПЧ – промежуточная частота
ШПТ – широкополосный трансформатор
КФ – корректор фазовый
МД-Зв – модулятор звуковой
НЧ – низкочастотный
АТТ – аттенюатор согласующий
ПОС – положительная обратная связь
ООС – отрицательная обратная связь
ФНЧ – фильтр
КН – корректор нелинейности
ВУ – видео усилитель
ВС – видеосигнал
ОГМ – ограничитель глубины модуляции
КССП – корректор
СФУ – схема фиксирования уровня
ССП – селектор синхроимпульсов предварительный
ФСИ – формирователь синхроимпульсов
ФИ ВСС – формирователь синхросмеси видеосигнала
МК – модулирующий каскад
ФИ ССП – формирователь импульсов
МУ – местное управление
ДУ – дистанционное управление
АВТ – автоматическое управление
ВСС – формирователь синхроимпульсов видеосигнала
ПЧО – промежуточная частота основная
ДНКД – делитель частоты с неизменным коэффициентом деления
ДПКД – делитель частоты с переменным коэффициентом деления
СЧ – счетчик
С – сумматор

1. Цель работы.

Изучение принципа построения и качественных параметров телевизионного радиопередатчика по функциональной и принципиальной схемам.

2. Домашнее задание.

Изучить принципы получения амплитудной модуляции.



3. Краткие теоретические сведения об амплитудной модуляции.

Геометрическое колебание вида $U = U \cos(\omega t + \varphi)$ (1) характеризуется:

U – максимальной амплитудой

f - частотой колебания

φ - фазой колебания

При амплитудной модуляции амплитуда несущей частоты колебания изменяется по закону передаваемого сообщения. В соответствии со свойствами человеческого глаза и уха полоса частот передаваемого сообщения без заметных искажений передаваемого сигнала телевидения занимает полосу частот 50 Гц....6МГц, а звуковое сопровождение занимает полосу частот 50Гц....10 КГц.

Для упрощения рассмотрения теории амплитудной модуляции примем, что сигнал, несущий информацию об объекте, имеет гармоническую форму колебания:

$$U(t) = U \cos \Omega t \quad (2)$$

При амплитудной модуляции несущая частота ω гораздо больше низкочастотного сигнала Ω .

При взаимодействии сигналов высокой частоты и низкочастотного сигнала образуется сложный спектр частот, который излучается в эфир:

$$U(t) = U_{(\omega)} + U_{(\Omega)} \quad (3)$$

Подставим в (3) выражения (1) и (2) получим формулу, характеризующую спектр амплитудно -модулированного колебания в общем виде:

$$U(t) = U_{(\omega_0)} (1 + m \cos \Omega t) \cos \omega t \quad (4)$$

Где: $m = U_{\Omega} / U_{\omega}$ –коэффициент амплитудной модуляции

В зависимости от величины m амплитуда ВЧ колебания принимает значения:

$$U_{max} = U_{(\omega_0)} (1 + m)$$

$$U_{min} = U_{(\omega_0)} (1 - m)$$

После преобразования уравнения (4) получим формулу, характеризующую спектр АМ колебаний:

$$U(t) = U \cos \omega t + 0.5m U \cos \omega \cos (\omega + \Omega)t + 0.5m U \cos \omega \cos (\omega - \Omega)t \quad (5)$$

При гармоническом низкочастотном сигнале спектр АМ колебаний имеет вид, показанный на **рис. № 1**.

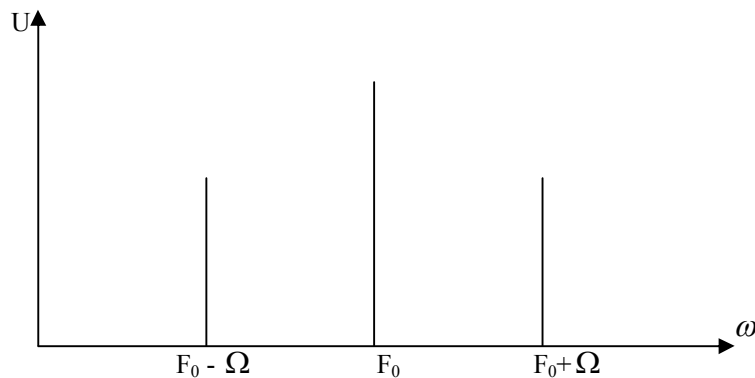


Рис. №1. Спектр АМ колебания гармоническим сигналом.

Если низкочастотный сигнал имеет определенную полосу частот, тогда спектр АМ колебаний имеет вид показанный на **рис. № 2**.

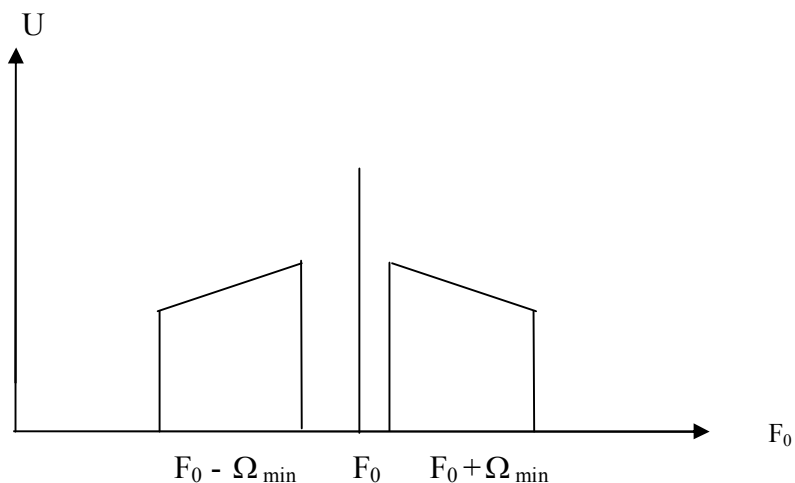


Рис. №2. Спектр АМ колебания, модулированного по амплитуде НЧ сигналом.

На основании формулы 5 видно, что АМ колебание занимает в эфире двойную полосу частот НЧ сигнала т.е. $2\Omega_{max}$

Мощностные характеристики АМ колебаний.

В режиме молчания напряжение НЧ сигнала равно 0.

$$P_{вых.} = U_{\omega}^2 / 2R_H \quad (6)$$

В режиме модуляции:

$$P_{max.} = P_{\omega} (1 + m)^2 \quad P_{min.} = P_{\omega} (1 - m)^2$$

При $m = 1$ $P_{max} = 4 P$; $m = 0$ $P_{min.} = 0$.

Мощность одной боковой полосы в спектре АМ колебаний:

$$P_{бок.} = \frac{1}{2R_H} \left(\frac{mU_{\omega}}{2} \right)^2 \quad (7)$$

Спектр АМ колебаний показывает, что вся информация содержится в боковых полосах АМ колебаний, а несущая никакой информации не несет. Взяв отношение выражений (6) и (7) и при $m = 1$ получим, что

в одной боковой полосе заложено только 12.5% от всей мощности передатчика. Отсюда видно, что на передачу несущей частоты затрачивается в 2 раза больше мощности чем на передачу полезной информации, заложенной в обеих боковых полосах. С энергетической точки зрения излучать несущую частоту передатчика не выгодно и не обязательно.

В телевидении в эфир излучается только одна боковая полоса. (ОБП), что позволяет использовать мощность радиолампы полностью на излучение боковой полосы частот. При таком способе передачи ВЧ сигнала с АМ сокращается в 2 раза полоса частот, излучаемых передатчиком в эфир.



4. Краткие теоретические сведения о телевизионных передатчиках.

Нормативные сведения о телевизионных передающих станциях.

Телевизионный передатчик и передатчик звукового сопровождения, работающие на общую антенну через мост сложения, называется телевизионной станцией. Телевизионное вещание ведётся а частотах:

(48,5...100)МГц – это 1 и 2 диапазоны

(174...230)МГц - это 3 диапазон

(470...630)МГц – это 4 и 5 диапазоны

Передаваемый сигнал изображения на входе телевизионного передатчика занимает полосу частот от 50Гц до 6МГц. При передаче цветного изображения в этой же полосе находятся и поднесущие цветности частотой (4.25 и 4.43)МГц, которые частотно-модулированы цветовой информацией об объекте. (в системе SECAM). Телевизионный сигнал передается в эфир с помощью амплитудной модуляции (АМ) с частично подавленной одной боковой полосой, негативной полярности, причем в модулированном колебании должны быть строго фиксированы:

пиковый уровень (уровень синхроимпульсов)

уровень гасящих импульсов (75 ± 2.5)% от пикового, он выше уровня черного видеосигнала на (0..4.5)%

уровень белого составляет (12.5 ± 2.5)% от пикового.

В спектре выходного радиосигнала передатчика нижняя боковая полоса радиочастот должна содержаться полностью лишь в пределах 0.75МГц от несущей частоты передатчика; за частотой, отстоящей от последней на 1.25МГц, она должна быть ослаблена, по отношению к верхней боковой не менее чем на 20 дБ, а на частотах, определяемых цветовой поднесущей не менее чем на 30дБ. См. **рис.3**.

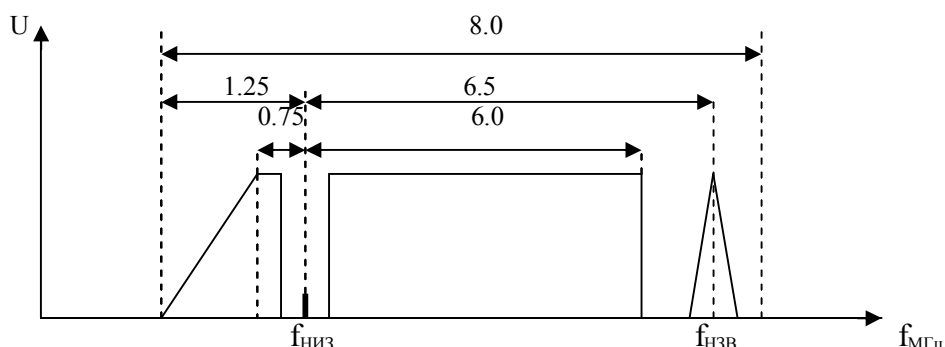


Рис.3 АЧХ видеосигнала, излучаемая передатчиком в эфир.

Канал изображения телевизионной станции должен вносить малые амплитудночастотные (АЧИ) и фазочастотные (ФЧИ) искажения, определяемые по неравномерности (АЧХ) и характеристике группового времени запаздывания (ГВЗ);

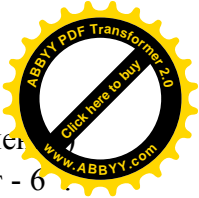
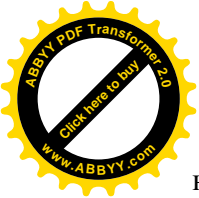
обладать малой нелинейностью, оцениваемой на средних частотах (1.2МГц) - коэффициентом нелинейности,

на частотах цветовой поднесущей – дифференциальным коэффициентом передачи и фазовым сдвигом;

иметь малый уровень собственных амплитудно-модулированного фона и шумов. АЧХ радиотракта канала изображения (характеристика боковых полос) может иметь спад на 4дБ на частоте f_{из.} = - 0.75МГц и f_{из.} = + 6МГц от несущей.

неравномерность ГВЗ тракта передатчик – приемник в полосе до 4.5МГц не должна превышать ± 50 нс, а далее до 5.5МГц ± 100 нс.

нормируются расхождения во времени (не более ± 50 нс) и по усилению (не более ± 1 дБ) сигналов яркости и цветности.



коэффициент нелинейности и дифференциальный коэффициент передачи (усилитель) не должен превышать соответственно (10 и 12)% , а дифференциальный фазовый сдвиг - 6° .
 уровень фона должен быть не хуже - 46дБ, собственных шумов (эффективное значение на частотах выше 10КГц) не хуже -56дБ

абсолютное значение нестабильности несущей частоты канала изображения должна быть не более 100Гц.

Сигнал звукового изображения ТВ передач подвергается частотной модуляции (ЧМ) в канале, средняя частота которой выше несущей канала изображения на 6.5МГц ± 1000Гц.

Пиковые мощности современных вещательных передатчиков по каналу изображения лежит в пределах от единиц и десятков Вт (у необслуживаемых местных ретрансляторов) до одной - двух сотен Квт (у некоторых уникальных станций).

Рекомендуется для пиковых номинальных мощностей от (1...50)Квт использовать ряд: 1, 2, 4, 5, 10, (20...25), (40...50)КВт.

Мощность по каналу звукового сопровождения должна составлять 1/10 от пиковой мощности по каналу изображения.

Технические характеристики канала звукового сопровождения такие же как у передатчиков вещания с частотной модуляцией:

Номинальное значение девиации частоты излучения, соответствующее 100% модуляции, КГц ± 50

Допустимое отклонение рабочей частоты от номинального значения, Гц, не более ± 100

Номинальное значение ширины контрольной полосы частот, КГц 149,5

Номинальный диапазон модулирующих частот, Гц: 30...15000

Допустимые отклонения АЧХ в номинальном диапазоне модулирующих частот относительно характеристики RC- цепи с постоянной времени 50мкс, должны быть не более..... ± 1.0 дБ

Коэффициент гармоник при 100% модуляции, % не более.....1.0

Уровень паразитной амплитудной модуляции (ПАМ) несущей частоты передатчика по отношению к номинальному уровню немодулированной несущей, %, не более0.4

Средняя мощность побочного излучения, поступающая в фидер антенной системы, Мвт, не более 1

Сопротивление выходной нагрузки (несимметричной), 75 Ом

КСВ, не более.....1.11

Промышленный коэффициент полезного действия передатчика, не менее.....40%,

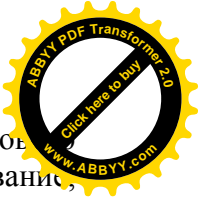
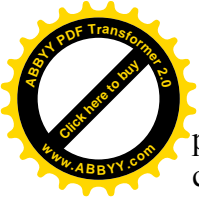
5. Активные приборы, используемые передатчиками изображения и звукового сопровождения.

В метровом диапазоне для уровня мощностей более 5КВт в настоящее время используют широкополосные лучевые тетроды, коаксиальной конструкции, причем ламповыми являются только оконечный (при больших мощностях) и предоконечные каскады. При мощностях до 5КВт все шире применяют телевизионные передатчики, полностью построенные на транзисторах; выходные каскады их образуются путем сложения колебаний нескольких модулей с пиковой мощностью каждого не более (300...400)Вт.

В дециметровом диапазоне для уровня мощности более 5КВт используют в основном широкополосные многорезонаторные клистроны. Охлаждение мощных транзисторных каскадов воздушное принудительное.

6. Обеспечение надежности.

Одним из основных критериев для разработчиков является вопрос обеспечения необходимой надежности оборудования. Этот вопрос решается введением в передатчики



различных систем оперативного резервирования. в передатчиках изображения и звуков сопровождения В настоящее время применяются постоянное нагруженное резервирование, реализуемое путем построения специального участка тракта из двух одинаковых, постоянно работающих полностью автономных единиц половинной мощности (полукомплектов). Выходные колебания полукомплектов складываются в общем фидере с применением мостовой схемы. Такое построение дает возможность обхода мостового устройства, когда при выходе из строя одного из полукомплектов полного отказа передатчика не происходит. В этом случае только колебательная мощность его снижается вдвое.

В некоторых случаях можно использовать резервирование замещением, для этого не обходимо использовать дополнительный резервный передатчик, включаемый при отказе рабочего. В этом случае при аварии поддерживается номинальная мощность передатчика и не требуется дополнительные устройства сложения. в транзисторных передатчиках изображения. В транзисторных передатчиках изображения мощностью до единиц Квт, выходные каскады которых построены по системе сложения колебаний нескольких модулей с автономными источниками питания, непрерывная работа может быть обеспечиваться разделением оконечной ступени или ступеней на два полукомплекта работающих сложением (с обходом моста при аварии) и использованием в предварительном тракте ненагруженного резервирования замещением. Однако в оконечной ступени находит применение и более простое решение – при выходе из строя одного из модулей никаких коммутаций не производится, а остальные модули продолжают нормально работать. В этом случае, при четырех, например модулях мощность в нагрузке падает всего на 44%. Правда, при такой системе должны быть выбраны с соответствующим запасом по мощности балластные сопротивления мостов сложения.

7. Основные принципы построения модуляторов.

Важным моментом при построении структурной схемы передатчика изображения является правильный выбор уровня мощности на котором будет осуществляться первичная модуляция. Преимущества системы модуляции на низком уровне т.е. в одном из предварительных каскадов - удается получить существенно лучшие и более устойчивые в эксплуатации качественные показатели передатчика.

Перенос первичной модуляции на очень малый уровень мощности позволяет эффективно уменьшить все искажения, т.к. здесь могут быть использованы различные энергитически невыгодные, но высоколинейные методы:

- модуляция поглощением с использование моста и двух диодов
- балансная модуляция

При этом существенно снижается степень предкоррекции искажений. В современной структурной схеме канала изображения телевизионной радиостанции модуляция на малом уровне мощности производится не на основной выходной частоте, а на постоянной и не зависящей от рабочего канала промежуточной частоте порядка нескольких десятков Мгц.

На **рис.4** показан в упрощенном виде модулятор.

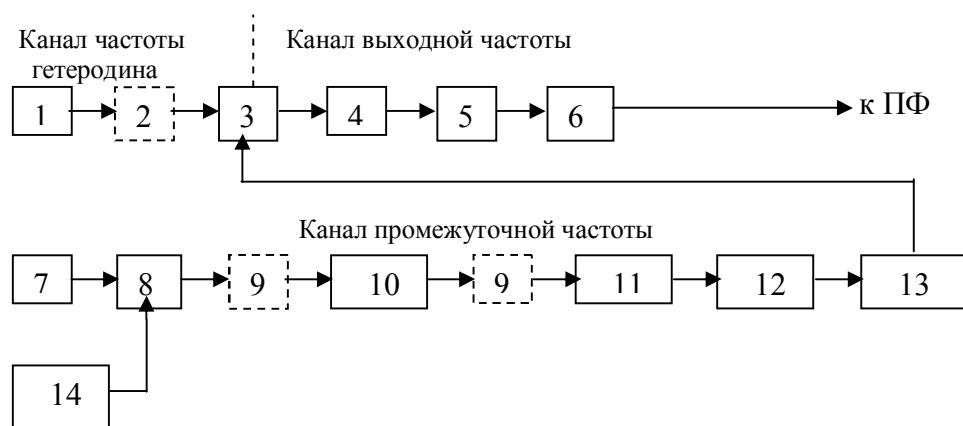


Рис.4 Блок схема модулятора телевизионного передатчика

В нем имеется два высокостабильных возбудителя: один (7) дает указанную промежуточную частоту, второй (1,2) после соответствующего умножения, если это необходимо, дает очень или ультравысокую частоту, отличающуюся от требуемой выходной частоты передатчика на величину промежуточной частоты (ПЧ), которая называется частотой гетеродина или иногда называется частотой накачки.

На ПЧ производится:
 первичная модуляция (в 8),
 формирование в (10) АЧХ тракта, включая подавление части одной боковой полосы,
 предкоррекция искажений неравномерности ГВЗ в (11)
 нелинейности в(12).

В некоторых случаях устройства формирования АЧХ включается между буферными каскадами УПЧ (9).

Модулированные колебания ПЧ, при необходимости усиливаются в (13) колебания ОВЧ подаются на вход смесителя (3), на выходе которого выделяется разностная или реже и только на УВЧ, суммарная частота.

Смещение также выполняется на малом уровне мощности и не вносит существенных искажений, так как при правильном выборе ПЧ побочные продукты преобразования оказываются в основном в пределах рабочей полосы передатчика. Для подавления остатков этих побочных продуктов в схеме **рис.4** предусмотрен специальный полосовой фильтр 4. Входные и выходные сопротивления смесителя должны быть достаточно хорошо согласованы с соответствующими внешними сопротивлениями во избежание дополнительной перекрестной модуляции и связанных с ней искажений. Иногда на дециметровых волнах согласование обеспечивается с помощью ферритовых циркуляторов.

Линейное усиление мощности колебания УМК (5) после смесителя осуществляется обычными методами, причем первые каскады его работают в режиме класса «А».

На выходе УМК обязательно устанавливается фильтр гармоник (6).

Вид сигнала ПЧ промодулированного видеосигналом методом АМ на выходе модулятора показан на **рис.5**.

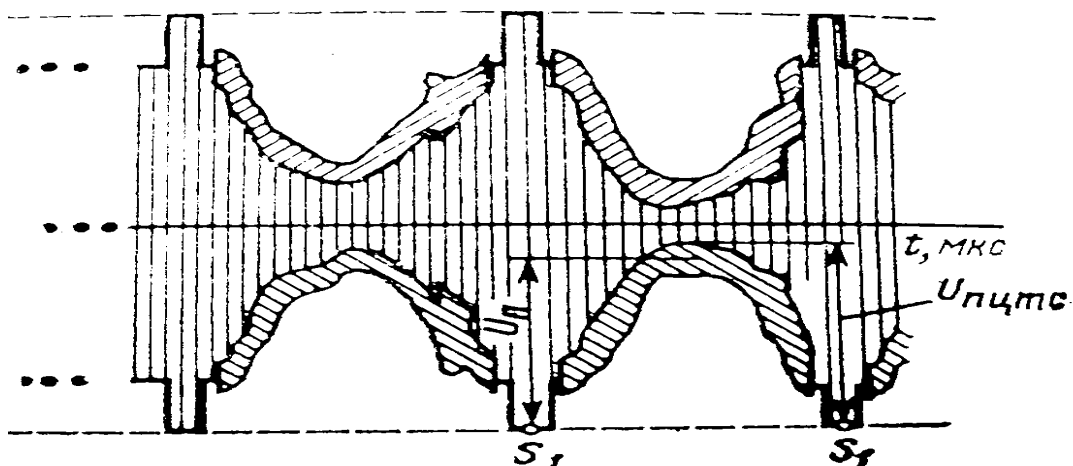
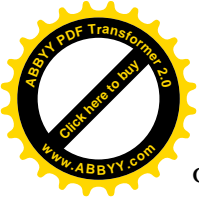


Рис.5. Вид сигнала ПЧ на выходе модулятора модулированный видеосигналом методом АМ.

Основные преимущества модуляции на ПЧ сводятся к следующему:

Вся аппаратура ПЧ включая модулируемый каскад и устройства формирования АЧХ и предкоррекции, оказываются унифицированной и не перестраиваемой и не зависящей от рабочего канала станции т.е. может регулироваться окончательно в заводских условиях.



Получение ряда качественных показателей здесь значительно упрощает. Формирование необходимой АЧХ радиотракта осуществляется на относительно низкой частоте, поэтому фильтр подавления части боковой полосы конструктивно прост и имеет малые габариты и стабильные характеристики. Симметрирование балансных схем модуляции облегчено на такой частоте. Все это повышает устойчивость характеристик передатчика в целом.

Принципиально важно для системы передачи с подавлением части одной боковой полосы - создается практическая возможность осуществлять коррекцию нелинейности и коррекцию ГВЗ на радиочастоте и тем самым сделать их более эффективными. В частности коррекция несимметричной относительно несущей ГВЗ может выражаться отдельно для нижней и верхней боковых полос. Введение ПЧ в канал изображения обычно сопровождается использованием ее с соответственно сдвинутым значением и в канале звукового сопровождения, причем здесь на ПЧ производится и ЧМ.

8. Применение отдельного и совместного усиления радиосигналов изображения и звукового сопровождения.

Поскольку сравнительно узкая полоса радиочастот канала звукового сопровождения примыкает непосредственно к верхней границе широкой полосы частот канала изображения телевизионной радиостанции представляется желательным использовать для их передачи не только общее антенно - фидерное устройство, что общепринято, но в общий радиотракт усиления в передатчике, во всяком случае его мощная часть. Это позволяет исключить из состава оборудования соответствующие каскады тракта звукового сопровождения и мощный разделительный (антенный) фильтр, т.е. упростить станцию. Естественно, наиболее очевидным путем реализации системы совместного усиления является простое сложение упомянутых сигналов на том или ином уровне мощности, на ПЧ или выходных частотах, и далее усиления суммы их. Такой вариант получил значительное распространение в совмещенных ТВ передатчиках.

В связи с этим резко в (3-4) раза повышаются требования к линейности тракта общего усиления во избежание недопустимо больших взаимных помех между сигналами, в первую очередь интермодуляционных помех с частотами $f_{из} + (\Delta f_{зс} - \Delta f_{цс})$ и $f_{из} + (2\Delta f_{цс} - \Delta f_{зс})$, которые попадают в спектр сигнала изображения и создают на изображении мелкую сетку (муар). Для преодоления указанных недостатков приходится недоиспользовать их номинальную мощность, по крайней мере вдвое.

Совместное усиление радиосигналов изображения и звукового сопровождения является перспективным для транзисторных передатчиков.

9. Техническое описание передатчика телевизионного.

Общий вид лицевой панели передатчика телевизионного показан на рис. 6.

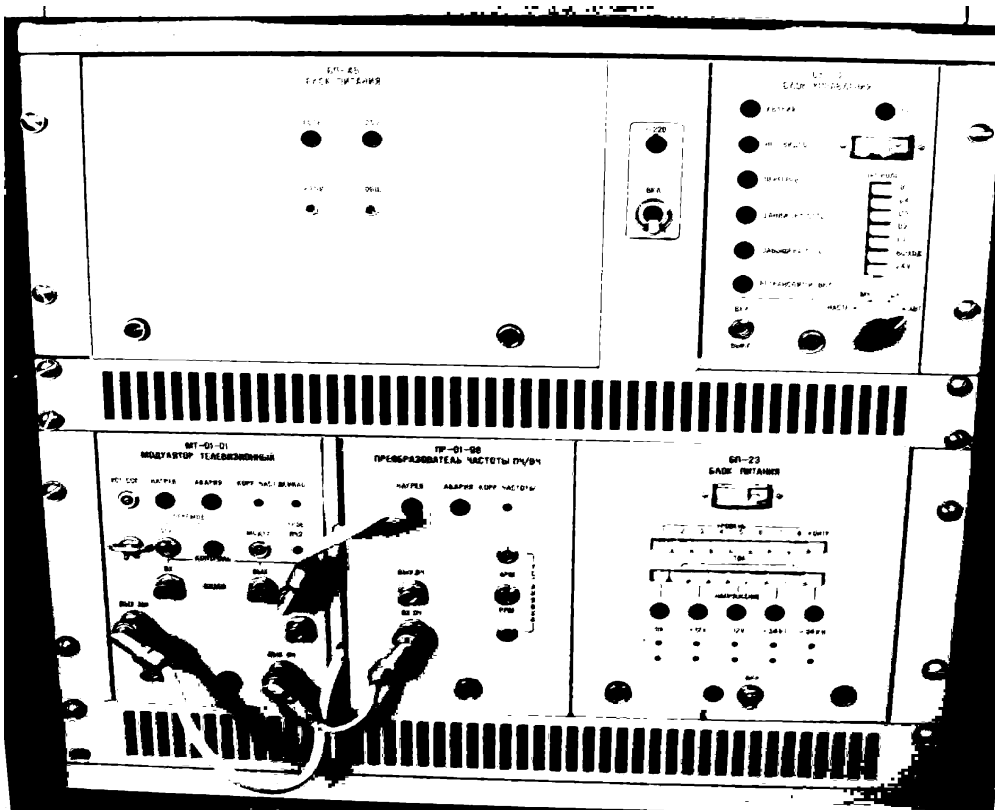


Рис. 6. Общий вид лицевой панели ПДТ - 02

Наименование блоков передатчика.

1. **БП 25В** - блок питания обеспечивает выходной каскад передатчика напряжением 25В постоянного тока.

2. **~220В** - блок включения питания ПДТ-02.

3. **БУ-32** - блок управления передатчиком предназначен для контроля параметров передатчика и их регулировки.

4. **БП-23** - блок питания предназначен обеспечить стабилизированным напряжением постоянного тока каскадов передатчика.

5. **ПР - 01** - преобразователь частоты предназначен для переноса спектра сигналов промежуточной частоты на частоту канала метрового диапазона, а также для автоматической регулировки мощности передатчика (АРМ).

6. **МТ - 01** - модулятор телевизионный предназначен для переноса спектра видеосигнала и звукового сопровождения в область промежуточной частоты.

7. выходные каскады передатчика расположены на задней стенке корпуса передатчика. Для обеспечения

безопасности ремонтного персонала предусмотрена блокировка, которая отключает питание при открывании задней стенки.

8. выходная мощность передатчика подается на коаксиальный разъем, который расположен на задней стенке ПДТ - 02.

10. Функциональное назначение блоков передатчика телевизионного ПДТ-02

Передатчик состоит из двух основных субблоков: БПдТ-01 и УМ-02

В свою очередь БПд-01 состоит из следующих блоков: МТ-01 и ПР-01.



1. блок МТ - 01 состоит из следующих узлов:
 - а. ГКВ – генератор кварцевый
 - б. МД-ТВ - модулятор телевизионный
 - в. КН – корректор нелинейности
 - г. ФП – фильтр полосовой
 - д. МД-Зв – модулятор звуковой
 - е. КФ - корректор фазовый

2. Блок ПР- 01 АРШ».состоит из следующих узлов:
 - а. БП- 23 - блок питания
 - б. ФП – фильтр полосовой
 - в. ГКв – генератор кварцевый
 - г. ПР - преобразователь ПЧ-ВЧ
 - д. УВЧ – 1 – усилитель высокой частоты
 - е. УВЧ – 2 – усилитель высокой частоты

3. Усилитель мощности УМ- 02 состоит из следующих узлов:
 - а. УМ-01 – усилитель мощности
 - б. УВЧ – усилитель высокой частоты
 - в. СТ.Т. – стабилизатор тока
 - г. Суммирующий усилитель
 - д. УВЧ – усилитель высокой частоты
 - е. нагрузка 50 Ом

4. Кроме того ПДТ-02 содержит следующие узлы:
 - а. Аттenuатор
 - б. ПФ – полосовой фильтр
 - в. Направленный ответвитель
 - г. Трансформатор 50/75 Ом
 - д. БУ - 32У - блок управления



11. Схема функциональная ПдТ- 02

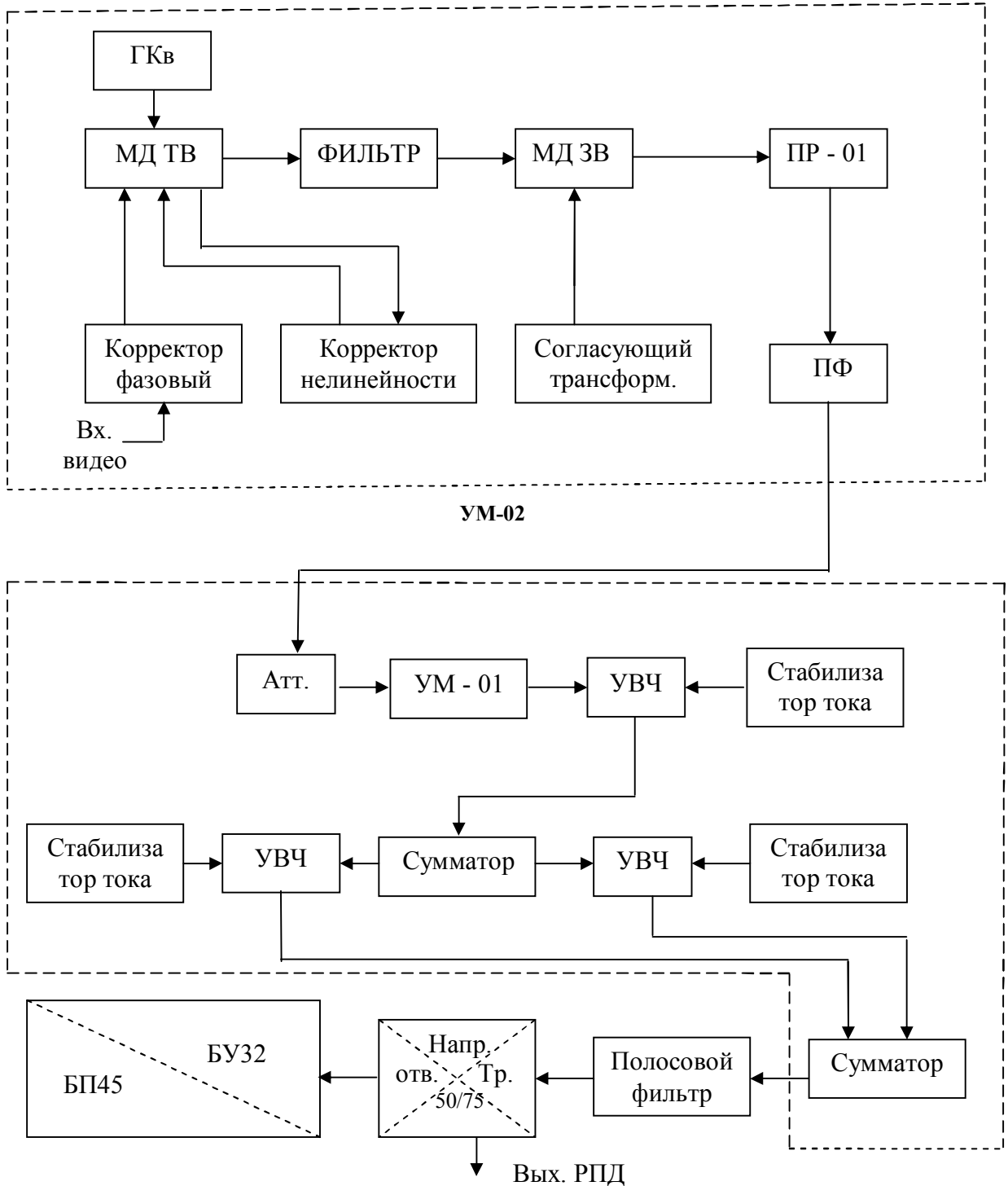


Рис. № 7. Схема функциональная ПдТ- 02

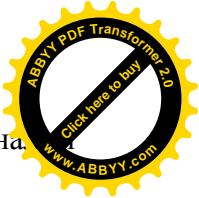
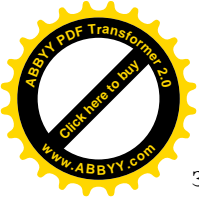
12. Техническое описание узлов и блоков ПдТ-02.

Модулятор телевизионный МТ – 01.

Назначение:

Модулятор телевизионный МДТВ предназначен для осуществления следующих функций:

1. Вырабатывать сигнал ПЧИ, модулированный по амплитуде входным видеосигналом



2. Вырабатывать сигнал ПЧЗ, модулированный по частоте входным сигналом звукового сопровождения
3. Обеспечивать стабильность по частоте сигналов ПЧИ и ПЧЗ
4. Обеспечивать сложение сигналов ПЧИ и ПЧЗ, а также регулировку соотношения их уровней
5. обеспечивать формирование полосы частот сигнала ПЧИ
6. Ограничивать глубину модуляции в канале изображения на заданном уровне, предотвращая перемодуляцию в сигнале ПЧИ
7. Обеспечивать коррекцию амплитудной, амплитудно–частотной и фазо – частотной характеристик канала изображения

Технические характеристики.

1. Входное сопротивление канала изображения	75 Ом
2. Уровень выходного сигнала промежуточной частоты	(100 ± 10)мВ
3. Размах СИ в канале изображения	(25 ± 2,5) %
4. Погрешность установки ПЧИ относительно номинального значения	± 100 Гц
5. Долговременная нестабильность ПЧИ относительно номинального значения	± 50 Гц
6. Номинальное значение напряжения сигнала ПЧЗ на выходе	31,6 мВ
7. Номинальная девиация частоты при входном НЧ сигнале	0дб ± 50 КГц
8. К _г гармоник в диапазоне частот от 30Гц до 15кГц не более	1 %
9. Неравномерность АЧХ .	1дб
10. Погрешность установки ПЧ звукового сопровождения относительно номинального значения не более	± 100Гц
11. Долговременная нестабильность ПЧ относительно номинального значения не более	50 Гц

Техническое описание блока МТ – 01

На лицевой панели блока располагаются элементы индикации, контроля и управления:

НАГРЕВ – индикатор включения подогрева термостата ГКв – 01.

АВАРИЯ – индикатор выхода из строя термостата ГКв – 01.

ПЕРЕМОД. – индикатор превышения установленного уровня входного сигнала.

ОГР. ПЕРЕМОД. – тумблер включения ограничителя модуляции.

УСТ. КОРР. ССИ – резистор установки уровня ССИ.

КОРР. ЧАСТ. – резистор коррекции частоты ГКв. – 01.

УСТ. МОДУЛ. – резистор установки глубины модуляции.

ДЕВИАЦ. – резистор установки девиации частоты.

УРОВ. ПЧЗ. – резистор установки уровня ПЧЗ.

КОНТРОЛЬ ВИДЕО ВХ, - разъем контроля входного видеосигнала.

КОНТРОЛЬ ВИДЕО ВЫХ. – разъем контроля выходного сигнала видео – усилителя.

КОНТРОЛЬ ЧМ. – разъем контроля модулятора звукового.

ВЫХ. МИ. – выходной разъем модулятора изображения (технологический).

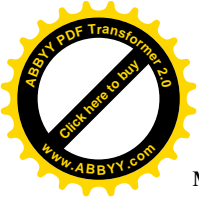
ВХ. СУММАТ. – вход сумматора сигналов ПЧИ и ПЧЗ (технологический).

ВХ. ВИДЕО – входной разъем модулятора изображения.

ВЫХ. ПЧ. – выходной разъем модулятора.

Между разъемами **ВЫХ. МИ.** и **ВХ. СУММАТ.** Установлена кабельная перемычка.

Входной ВС через корректор, осуществляющий коррекцию характеристик ГВЗ и АЧХ модулятора, поступает на вход видеомодулятора



В модуляторе происходит привязка уровня гашения видеосигнала, ограничение модуляции, коррекция синхроимпульсов, коррекция нелинейности амплитудно-характеристики и амплитудная модуляция сигнала ПЧО. С выхода видеомодулятора модулированный сигнал ПЧИ поступает на фильтр ПЧ в котором осуществляется формирование характеристики боковых полос канала изображения. С выхода фильтра ПЧ сигнал ПЧИ подается на один из входов сумматора, который расположен на плате модулятора звукового. На другой вход сумматора подается сигнал ПЧЗ. Модулятор ПЧЗ обеспечивает частотную модуляцию сигнала ПЧЗ низкочастотным сигналом звукового сопровождения.

Генератор кварцевый ГКВ – 01

Назначение.

ГКВ – 01 предназначен для формирования стабильного по частоте опорного сигнала в диапазоне частот (31,35 – 69,15)МГц и рассчитан на работу в комплекте аппаратуры телевизионного передатчика или приема – передатчика.

Технические данные.

1. номинальное напряжение ВЧ сигнала на входе изделия при $R_n = 50$ Ом не менее 119 дБ относительно 1мкВ (0,891 В).
2. питание от источников (+ 24 ± 2.4)В нест.; (24 ± 1.2)В стаб.
3. для высокой стабильности частоты ВЧ сигнала ГКВ – 01 термостатирован.
4. ГКВ – 01 полностью собран на полупроводниковых приборах.
5. относительная нестабильность выходной частоты изделия не более ± 1 10 Гц

Видеомодулятор

Назначение:

Видеомодулятор МД ТВ предназначен для переноса спектра видеосигнала в спектр промежуточной частоты (ПЧ) с помощью амплитудной модуляции.

Технические данные:

1. Уровень входного видеосигнала 1В на нагрузку 75 Ом.
2. Выходное сопротивление 75 Ом
- 3.

13. Техническое описание видеомодулятора.

Входной ВС через разветвитель подается на селектор СИ и на ВУ – 1. Выделенная СС поступает на формирователь импульсов ССП. Сформированные импульсы ССП подаются на корректор ССП и формирователь импульсов ВСС. ФК обеспечивает задержку ВС, чем компенсирует паразитную задержку сформированных импульсов ВСС и ССП относительно входного ВС. В случае превышения входного уровня ВС ОГМ вырабатывает управляющее напряжение, уменьшающее коэффициент усиления ВУ – 1.

В ВУ – 1 осуществляется управляемая привязка ВС по уровню гасящих импульсов, которая необходима для работы ОГМ и КН. С выхода ВУ – 1 ВС через КН поступает на ВУ -2, где усиливается, фиксируется по уровню черного и поступает на корректор ССП. Корректор ССП управляется импульсами ССП от формирователя ССП и уровнем фиксации ВС ВУ – 1. Установка уровня фиксации производится потенциометром, выведенным под шлиц на лицевую панель блока. Уровень фиксации ВС определяет уровень гасящих импульсов в сигнале ПЧИ. На МК ВС поступает фиксированный по уровню черного и сигнал ПЧО. (частота с кварцевого генератора).

Структурная схема видеомодулятора приведена на **рис. 7**.

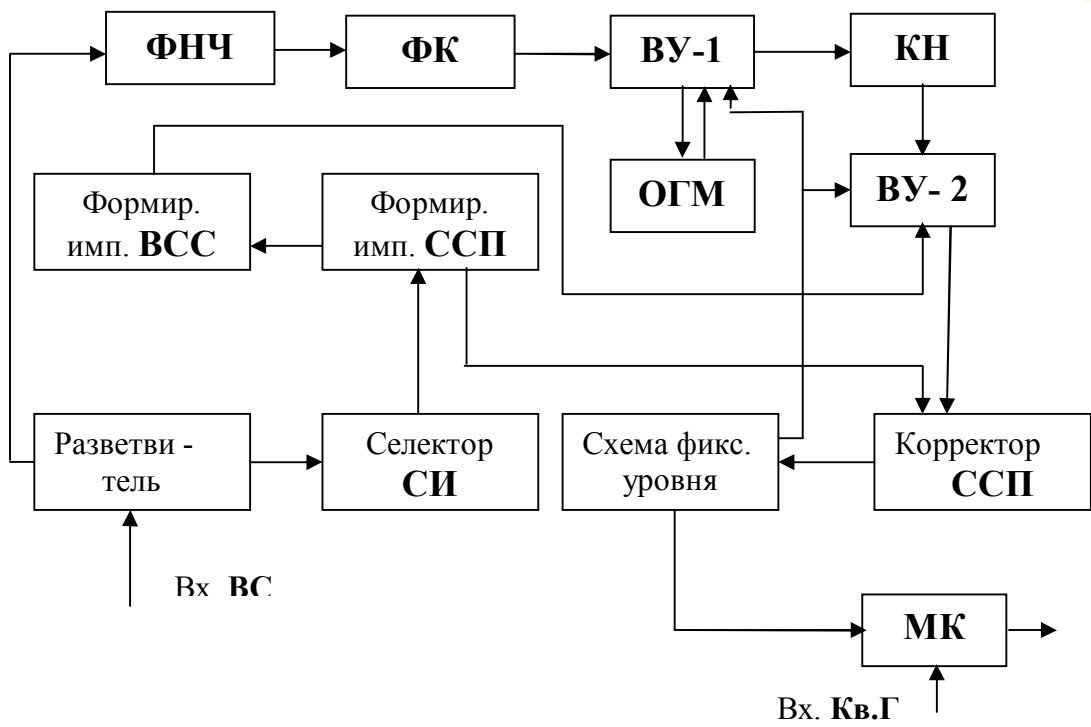


Рис. 7. Структурная схема видеомодулятора.

14. Модулятор звуковой.

Структурная схема модулятора звукового показана на рис. 8.

Усиленный сигнал НЧ поступает на модулирующий вход автогенератора, настроенного на ПЧ звукового сопровождения. Далее идет усилитель ПЧ. При стандартном уровне входного сигнала НЧ 0,775В на выходе ЧМ генератора обеспечивается девиация несущей частоты ± 50 КГц. С помощью переменного резистора “девиация” происходит установка номинальной девиации частоты. В усилителе НЧ производится компенсация нелинейных искажений модулирующего сигнала, а также расположена RC цепь предискажений с постоянной времени $\tau = 50$ мкс.

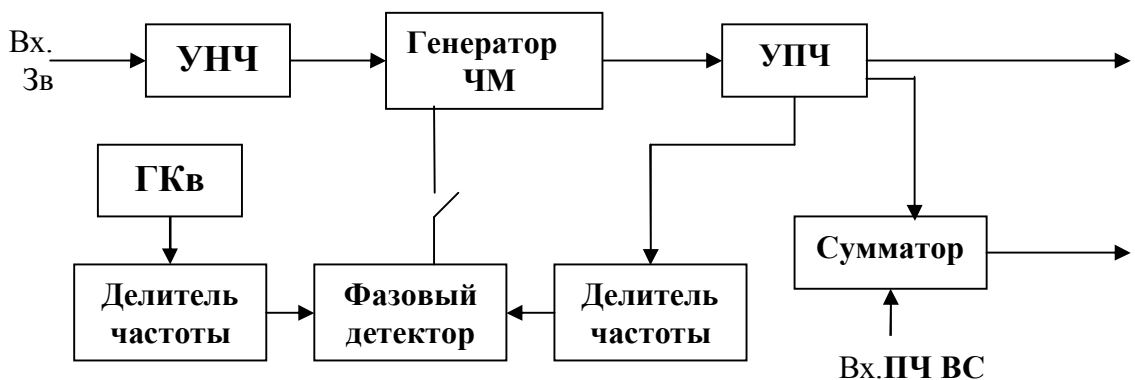
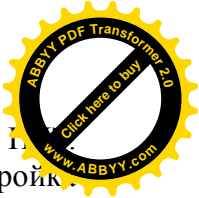
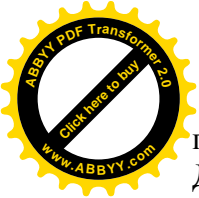


Рис. 8 Структурная схема модулятора звукового.

Для устранения дестабилизирующих факторов (температура, нестабильность источников питания) на частоту ЧМ сигнала в модуляторе звуковом предусмотрена система ФАП средней частоты автогенератора с частотой генератора кварцевого ПЧО, что



позволило устранить нестабильность разностной частоты между сигналами ПЧИ и ПЧ. Для устранения уменьшения девиации частоты, вносимой системой ФАПЧ, автоподстройки частоты производится на субгармониках ЧМ сигнала, что обеспечивается выбором коэффициента деления делителя частоты ЧМ сигнала. Система ФАПЧ состоит из двух делителей частоты и фазового детектора.

Сигнал с опорного генератора поступает на вход делителя частоты. Опорная частота ПЧИ делится на n раз и поступает на один из входов фазового детектора. ПЧ ЧМ – автогенератора. ПЧ автогенератора в свою очередь делится своим делителем частоты на m раз и поступает и поступает на второй вход фазового детектора. Коэффициент деления делителей выбираются так, чтобы частоты на их выходах были одинаковы.

Разность фаз на выходе фазового детектора сравниваемых сигналов составляет от 0 до 2π радиан. Выходное напряжение фазового детектора представляет собой последовательность импульсов, скважность которых зависит от разности фаз сравниваемых сигналов. С фазового детектора сигнал проходит через фильтр НЧ после чего он попадает на варикап, воздействуя на который изменяет частоту генератора под опорную частоту. В случае изменения частоты автогенератора происходит изменение выходного напряжения фазового напряжения и с помощью варикапа восстанавливается частота автогенератора. Для обеспечения первичной настройки контура автогенератора на промежуточную частоту звукового сопровождения предусмотрен тумблер, отключающий автоподстройку.

С выхода УПЧ сигнал поступает на сумматор, обеспечивающий сложение радиосигналов изображения и звукового сопровождения.

Преобразователь частоты ПР – 01

Назначение:

Преобразователь частоты ПР – 01 предназначен для работы в комплекте аппаратуры телевизионного передатчика и для переноса спектра сигналов промежуточной частоты на частоту выбранного для вещания телевизионного канала метрового диапазона, а также для автоматической регулировки уровня мощности передатчика.

Технические данные ПР – 01.

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Неравномерность АЧХ в полосе частот нес. из. до нес. зв. не более | $\pm 0,25$ дб. |
| 2. КБВ в полосе частот (27 - 39) МГц не менее | 0,6 |
| 3. Коэффициент передачи изделия в полосе частот телевизионного канала | 20дб ± 1 дб |
| 4. Питание блока осуществляется стабилизированными напряжениями: | (24 $\pm 1,2$)В |
| (12,6 $\pm 0,6$) В | |
| и не стабилизированным напряжением | (24 $\pm 2,4$) В |

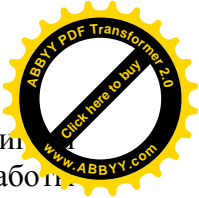
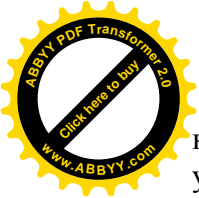
Техническое описание блока ПР – 01.

Высокочастотные соединения между узлами изделия осуществляются при помощи разъемов, что облегчает настройку и регулировку изделия. На лицевую панель выведены органы управления и подстройки:

Тумблер АРМ – РРМ

Шлицы резисторов УСТ.АРМ, УСТ.РРМ, КОРР.ЧАСТОТЫ.

Входной сигнал ПЧ и опорный сигнал ГКВ поступают на плату преобразователя где и получается сигнал ВЧ соответствующего канала после чего с помощью ПФ снижается уровень мешающих сигналов, частоты которых лежат вне полосы частот телевизионного канала. С фильтра сигнал поступает на первый усилитель ВЧ, где осуществляется предварительное усиление сигнала. Далее сигнал поступает на второй фильтр полосовой,



который осуществляет дополнительное подавление мешающих сигналов. Затем сигнал усиливается вторым усилителем ВЧ до уровня необходимого для нормальной работы усилителя мощности. Уровень напряжения АРМ, подаваемого на плату преобразователя при работе изделия в составе телевизионного передатчика, определяет величину затухания аттенюатора в цепи сигнала ПЧ. Далее сигнал ВЧ через согласующий аттенюатор поступает на блок усилителя мощности УМ – 02.

Структурная схема блока ПР – 01

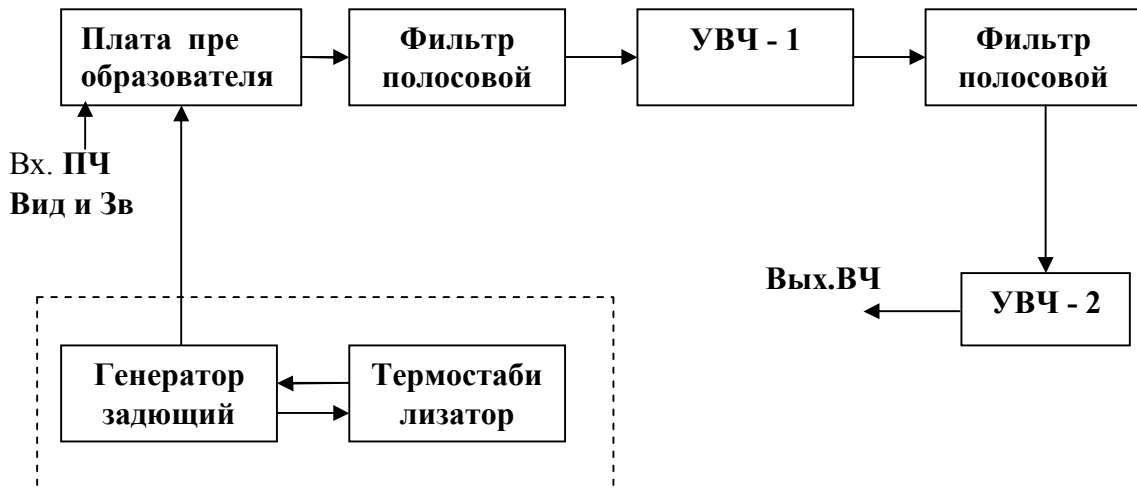


Рис. 9. Структурная схема блока ПР – 01.

Технические данные платы преобразователя.

Плата состоит из следующих функциональных узлов:

1. Умножитель частоты для 1...5; или 6...12 телевизионных каналов.
2. Усилитель частоты 1...5 или 6 – 12 телевизионных каналов.
3. Усилителя сигнала гетеродина.
4. Смесителя.
5. Управляемого аттенюатора.
6. Усилителя системы АРМ.

15. Усилитель ВЧ

Назначение:

УВЧ предназначен для предварительного усиления высокочастотных сигналов.

Технические данные УВЧ 1.

- | | |
|---|----------------|
| 1. Диапазон рабочих частот | (48 - 230) МГц |
| 2. Неравномерность АЧХ в пределах телевизионного канала | ± 0,5дб |
| 4. Коэффициент усиления не менее | 20дб |
| 5. Уровень ВЧ сигнала на выходе не менее | 100мВ |
| 6. Уровень входного сигнала не более | 2мВ |

Усилитель УВЧ 2

Назначение:

УВЧ предназначен для усиления высокочастотных сигналов до необходимого уровня.



Технические данные УВЧ 2.

1. Диапазон рабочих частот в зависимости от варианта исполнения (48 - 100) МГц.; (174 - 230) МГц.
2. Неравномерность АЧХ в диапазоне частот телевизионного канала не более 0,25дб
3. Коэффициент усиления не менее 20дб
4. КБВ при при номинальном входном и выходном сопротивлении равном 50 Ом 0,6 не менее
5. Уровень выходного сигнала не менее 1В
6. Уровень входного сигнала не более 100мВ
7. Уровень перекрестных искажений при номинальном выходном уровне 1В не более 56дб

Фильтр полосовой.

Назначение:

Фильтр полосовой предназначен для подавления мешающих сигналов, частоты которых лежат вне полосы телевизионного канала.

Технические данные фильтра.

- Ослабление сигналов в полосе пропускания не более 1,5дб.
 Неравномерность АЧХ не более $\pm 0,25$ дб.
 КБВ по входу и выходу не менее 0,6
 Подавление сигналов, лежащих вне полосы телевизионного канала не менее 12дб.

Усилитель мощности. УМ – 02

Назначение.

Усилитель мощности УМ – 02 предназначен для усиления телевизионных радиосигналов изображения и звука метрового диапазона волн до уровня мощности 10Вт. и рассчитан на работу в составе аппаратуры телевизионного передатчика.

Технические данные усилителя УМ – 02.

- Диапазон частот перестройки МГц :
- 48,5 ... 66 для УМ – 02
 76,0 ... 100 для УМ – 02 – 01
 174 ... 198 для УМ – 02 – 02
 198 ... 230 для УМ – 02 - 03
- коэффициент усиления дБ не менее..... 38
 Неравномерность ФЧХ в полосе частот телевизионного канала 0.5дб
 КБВ в диапазоне рабочих частот по входу и выходу при $\rho = 50\text{Ом}$ не менее 0,6
 Уровень перекрестных искажений при номинальной выходной мощности и соотношении сигнала изображения и звука 10 : 1, дБ. не более минус 56
 Номинальная выходная мощность по радиосигналу изображения и звука на нагрузке 50 Ом, Вт 10
 Питание УМ– 02 осуществляется от стабилизированного источника постоянного тока напряжением 25В
 Суммарный ток, потребляемый УМ – 02, 7,4 А



Техническое описание УМ – 02

УМ – 02 представляет собой функционально законченный узел усилителя мощности расположенном на охлаждаемом радиаторе, выполняющим роль задней двери шкафа ретранслятора на котором расположены усилители ВЧ, стабилизаторы тока, делители – сумматоры и балластные нагрузки. Режим работы каждого ВЧ транзистора стабилизируется с помощью отдельного стабилизатора тока.

17. Устройство и работа составных частей блока УМ – 02.

Усилитель мощности УМ – 01.

Технические данные УМ – 01.

Коэффициент усиления	(35....75)дб.
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот	$\pm 0,5$ дб.
КБВ в диапазоне частот при $f = 500$ Ом не мене	0,6
Номинальная выходная мощность на нагрузке 50Ом	$(1,2 \pm 0,6)$ Вт.
Питание от стабилизированного источника	$(24 \pm 1,2)$ В.
Ток ,потребляемый изделием	0,9А.

Назначение:

Усилитель мощности УМ – 01 рассчитан на работу в комплекте аппаратуры телевизионного передатчика и предназначен для совместного усиления телевизионных радиосигналов изображения и звука метрового диапазона волн до уровня мощности 1 Вт в полосе частот одного телевизионного диапазона: (48,5.....100) МГц и (174.....230) МГц.

Техническое описание блока УМ – 01.

УМ – 01 представляет собой широкополосный линейный усилитель, собранный на транзисторе КТ922 или КТ934 в зависимости от варианта исполнения и двух стабилизаторов установленных на радиаторе усилителя. Усилитель разделен на две ступени по два транзистора в каждой. Во входной и выходной согласующих цепях каждой ступени применены широкополосные трансформаторы сопротивлением 4 : 1 T_1 , которые выполнены на кольцевых ферритовых сердечниках М2000 НМ двухпроводной витой линией и обеспечивают трансформацию сопротивлений 50Ом в 12,5Ом. Согласование трансформатора со входом транзистора T_1 обеспечивается цепями C_1, C_2, C_3, C_8 и L_1, R_2 При этом в качестве элементов индуктивности используются выводы подстроечных конденсаторов, резисторов и встроенные конструктивные элементы ВЧ транзистора. межкаскадная согласующая цепь транзисторов VT_1 и VT_2 выполнена на элементах $C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{18}, L_2$ с использованием их собственных индуктивностей конструктивных особенностей транзисторов. согласование транзистора VT_2 с трансформатором T_2 осуществляется с помощью согласующей цепи L_3, C_{21} с использованием их собственных ндуктивностей и конструктивных особенностей транзистора VT_2 . Детектор, выполненный на элементах $C_{27}, D_1, D_2, R_5, C_{30}$ используются во вспомогательных цепях телевизионного передатчика.

Стабилизатор тока

Стабилизатор тока выполнен на транзисторе КТ814 и предназначен стабилизации тока коллектора одного транзистора усилителя мощности. Каждый каскад усилителя мощности имеет отдельный стабилизатор. На резисторах R_1, R_3, R_6 диоде D_1 собран источник опорного напряжения. Принцип работы основан на сравнении напряжения на измерительном резисторе R_7 , определяемом в основном величиной тока коллектора ВЧ

транзистора, с опорным напряжением, снимаемым с потенциометра R₆. эти напряжения приложены к переходу база – эмиттер транзистора VT встречно. Поэтому любые изменения тока коллектора вызывают соответствующие изменения коллекторного тока транзистора KT814 и компенсирующие изменения базового тока ВЧ транзистора. Конденсаторы C₂, C₃, C₅, C₆ определяют постоянную времени стабилизатора, которая должна быть достаточно большой (20...30)мс, что бы не вызвать искажений переходной характеристики усилителя в области больших времен. Конденсаторы C₁,C₄ предохраняют стабилизатор от самовозбуждения переменный резистор K₅ служит для установки необходимой величины коллекторного тока ВЧ транзистора.

Описание электрической принципиальной схемы выходного каскада передатчика телевизионного ПДТ-02.

Усилитель мощности ПДТ-2 собран по блочно-модульной конструкции см. схему на рис.№10.

Первый каскад усилителя мощности собран на усилителе УМ-01 с выхода УМ-01 ВЧ сигнал поступает на вход усилителя ВЧ блок А3 см сх. Рис.№11 с выхода блока А3 ВЧ сигнал поступает на вход делителя-сумматора блок А4 см сх. Рис.№13. с выхода блока А4 поделенный сигнал поступает на ВЧ усилители А6 и А7 см сх. Рис.№12 разность фаз сигналов, поступающих на блоки А6 и А7 составляет 90°. С выходов обоих ВЧ усилителей сигналы ВЧ, сдвинутые по фазе относительно друг друга на 90° поступают на вход делителя-сумматора А8 см. схему Рис.№13 В делителе-сумматоре ВЧ сигналы складываются и суммарный сигнал поступает через фильтрующую и согласующую цепь в антенну ПДТ-02. стабилизаторы А5, А9 и А10 обеспечивают постоянным напряжением все ВЧ усилители.

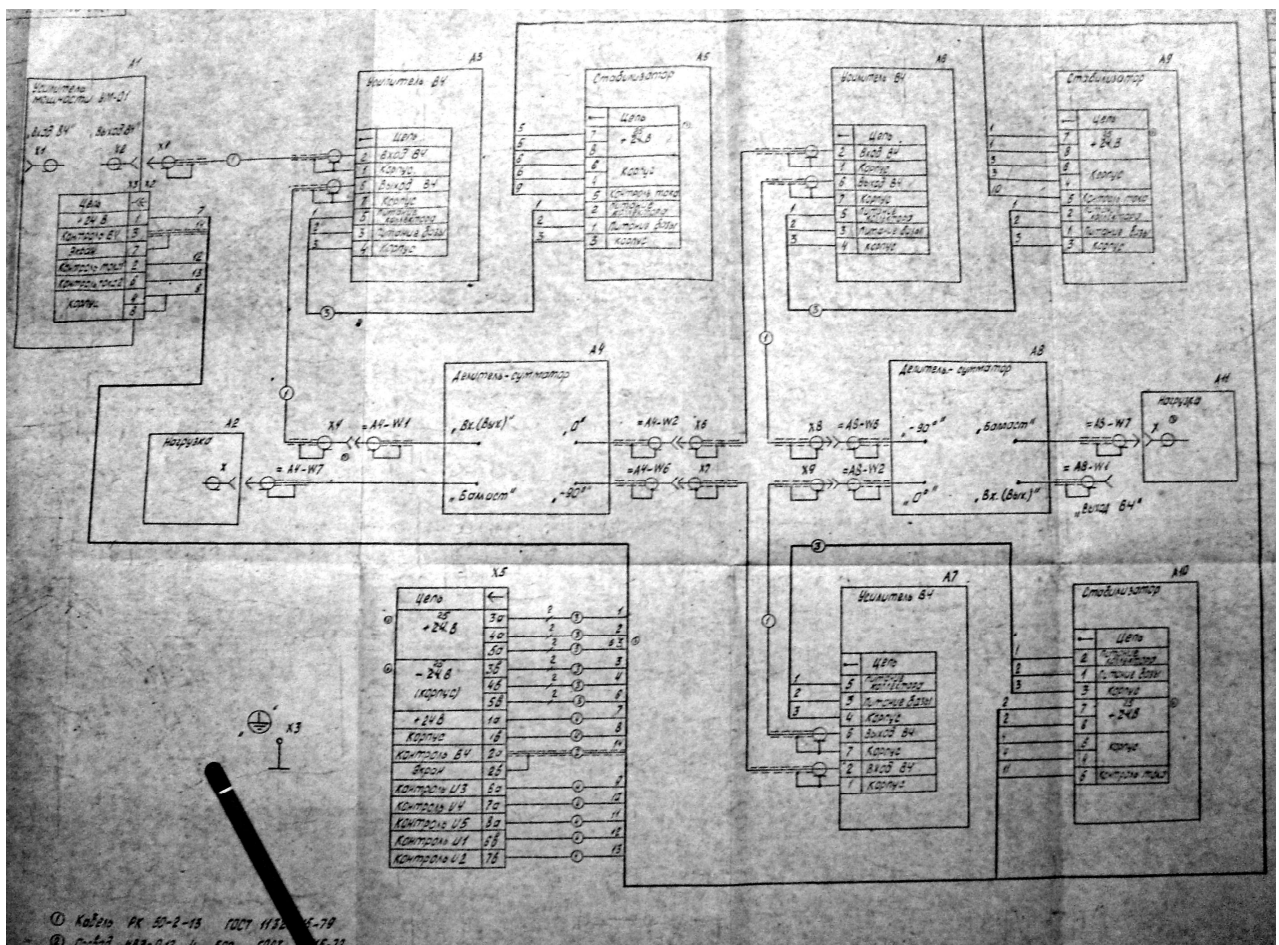


Рис.10. Схема выходного каскада телевизионного передатчика ПДТ-02.



18. Техническое описание блоков УВЧ

Данные усилители смотри **рис.№11** и **12** в зависимости от максимальной выходной мощности, выполнены на транзисторах КТ9116А или КТ9116Б. режим работы транзисторов устанавливается в соответствии с требованиями технических условий на транзисторы с целью достижения высокой линейности. Платы усилителей установлены на радиаторе и помещены в экран. Широкополосные согласующие цепи на входе и выходе усилителя обеспечивают трансформацию входного и выходного импеданса транзистора в стандартное сопротивление 50 Ом. Широкополосные трансформаторы МТ1 и МТ2 типа “длинная линия” обеспечивают трансформацию сопротивлений 50 Ом в 12,5 Ом и выполнены кабелем КВТ - 15 волновым сопротивлением 25 Ом. Дальнейшее согласование обеспечивается РЛС цепями с учетом конструктивных особенностей радиоэлементов. элементы индуктивностей выполнены печатным способом, перестройка осуществляется передвижением перемычки по полосковому элементу. Индуктивность L предотвращает замыкание входного ВЧ сигнала через источник питания на землю. Сопротивления R_1 и R_2 уменьшают входную емкость каскада. Подстроечные емкости C_1, C_4, C_7 входят в состав П – образных фильтров C_3, C_5, W_1 и $C_{21}, C_{20}, C_{18}, C_{12}, W_3$ и служат для согласования сопротивлений по входу и выходу каскада с источником сигнала и нагрузкой и формированием частотной характеристики. Емкости $C_6, C_7, C_8, C_9, C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16}$ применяются в качестве НЧ фильтров по питанию. Емкости C_2 и C_{19} – разделительные.

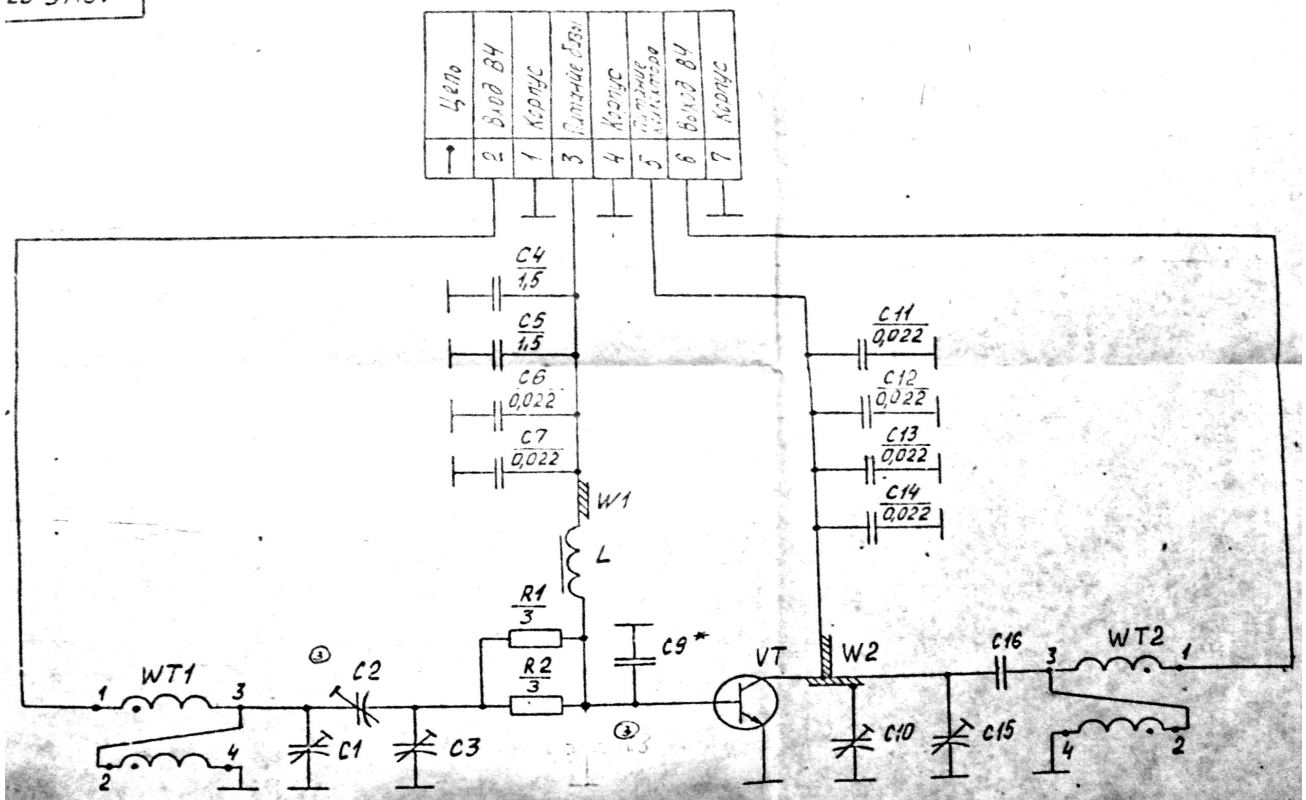


Рис.11 Схема ВЧ усилителя.

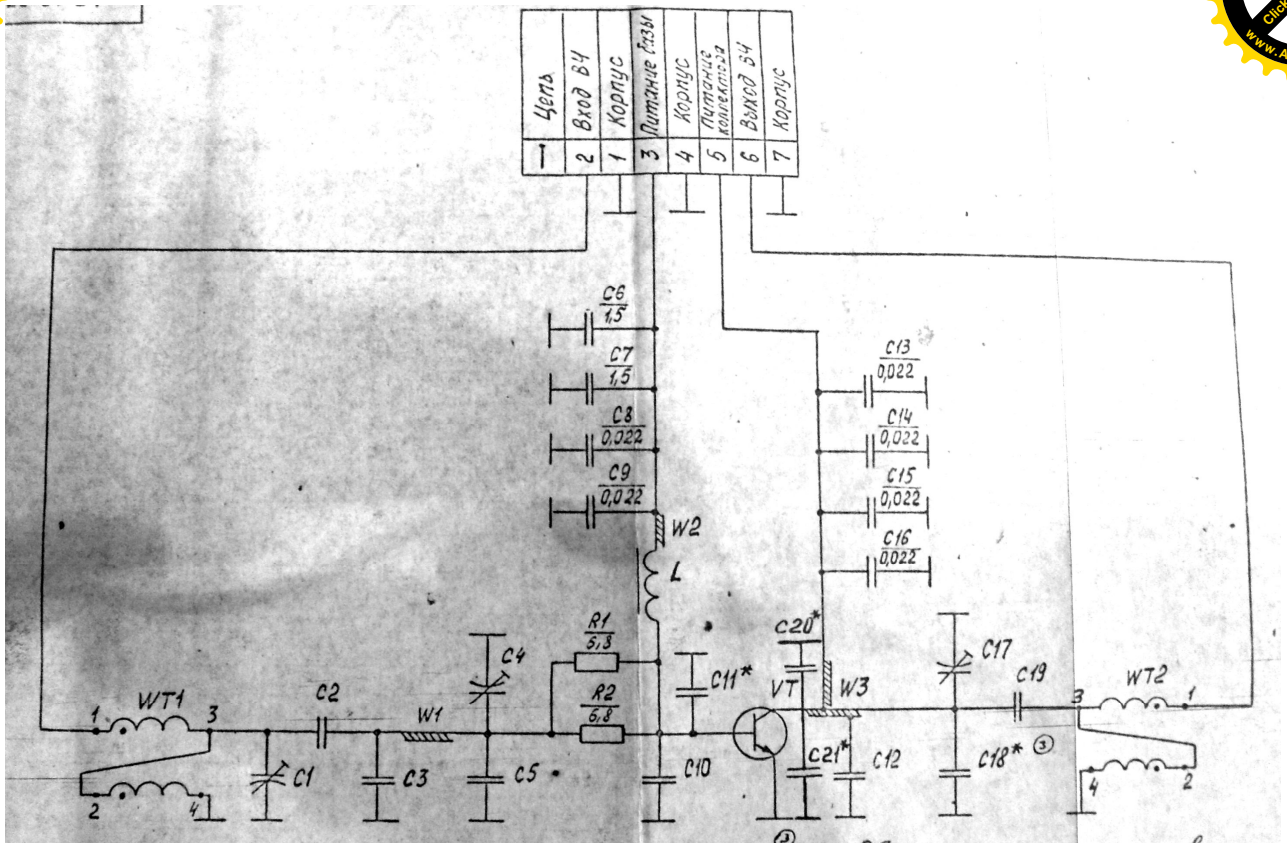


Рис.12 Схема ВЧ усилителя.

Описание электрической схемы делителя-суммаора.

Делитель – сумматор смотри **рис.№12** предназначен для деления или суммирования ВЧ сигналов в определенной полосе частот метрового диапазона волн. Коэффициент передачи в режиме деления ($-8 \pm 0,25$) дБ по каждому выходу. В случае выхода из строя одного из усилителей ВЧ в выходной ступени отраженный сигнал отводится в балластную нагрузку, не нарушая работы исправного узла.

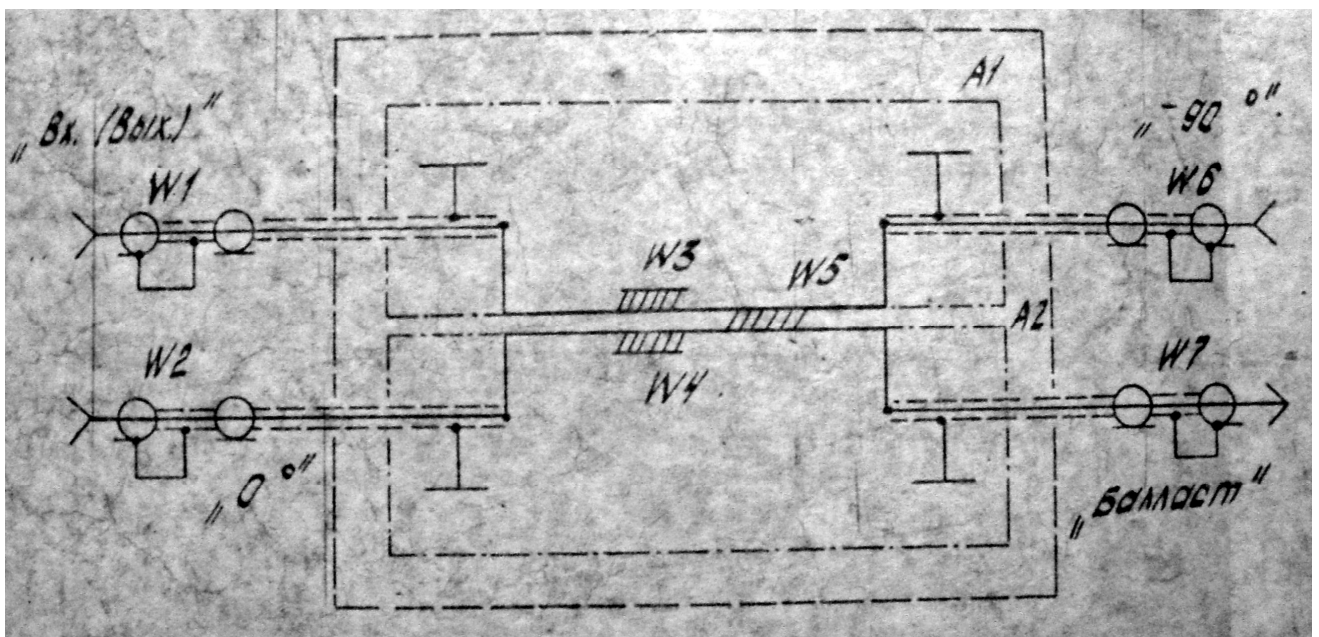


Рис.№13 Схема ВЧ делителя-сумматор.



19. Домашнее задание.

Изучить схему прохождения видеосигнала через каскады ПД-02 по функциональной схеме и изучить принцип работы электрической схемы выходного каскада ПДТ-02.

20. Приборы для проведения лабораторной работы.

Для проведения лабораторной работы требуются следующие приборы и оборудование:

1. Измеритель частотных характеристик Х1-50
2. Нагрузка 50 Ом
3. Тройник СР75-50
4. Высокочастотный вольтметр В7-26

21. Порядок выполнения лабораторной работы.

Для проведения лабораторной работы следует выполнить следующие действия:

2.1. Подсоединить к выходному гнезду ПДТ-02 нагрузку 50 Ом через тройниковый переход.

2.2. Подсоединить к тройниковому переходу входное гнездо «вх.» прибора Х1-50 с помощью коаксиального кабеля через высокоомную детекторную головку, входящую в комплект прибора.

2.3. Подсоединить выходное гнездо «вых.» прибора Х1-50 с помощью коаксиального кабеля к входному гнезду «вход ВС» модулятора ПДТ-02..

2.3. Включить тумблер сеть ПДТ-02 в положение «вкл.» и дать передатчику прогреться в течение 5 минут.

2.4. Включить тумблер сеть Х1-50 в положение «вкл.» и дать прибору прогреться в течение 5 минут

2.5. Нажать кнопку на Х1-50 «1 диапазон» и выставьте на экране прибора рисунок АЧХ таким образом, чтобы характеристика занимала не менее 75% экрана, вращая ручки регулировки выходной мощности прибора и усиления входного сигнала.

2.5. Зарисуйте рисунок АЧХ и дайте ей качественную краткую характеристику в отчёте по спектру частот прошедших через ПДТ-02.

2.6. Выключить тумблер сеть ПДТ-02 (перевести выключатель в положение «выкл.»).

2.7. Подключить нагрузку на выход передатчика ПДТ-02 и подключить к нагрузке передатчика вольтметр В7-26, вставить шнур питания вольтметра в розетку сети $\approx 220\text{В}$ затем тумблер «сеть» вольтметра перевести в положение «вкл.».

2.8. Включить передатчик и произвести измерение выходного напряжения ПДТ-02.

2.9. Выключить питание модулятора звука и повторить измерения по п.2.8.

2.10. Произвести расчёт мощности передатчика ПДТ-02 для выходных напряжений, измеренных по пп 2.8 и 2.9. (нагрузка передатчика $R = 50\text{Ом}$).

22. Контрольные вопросы по лабораторной работе:

1. Почему выходная мощность ПРД с модуляцией отличается от выходной мощности без модуляции ?

2. Изменяется ли частота ПРД в зависимости от наличия или отсутствия амплитудной модуляции ?

3. Для чего в ПДТ-02 применяется сигнал промежуточной частоты?

4. На что влияет выход величины нестабильности несущей частоты передатчика за пределы допуска, указанные в паспорте на передатчик ?

5. Какую функцию выполняют стабилизаторы тока в функциональной схеме ПДТ-02 (см. рис.6).

6. Какую функцию выполняет ПФ на выходе сумматора (см. рис.6) ?



7. Какое НЧ напряжение в вольтах соответствует сигналу НЧ равному 0дб ?
8. Зачем размещают кварцевый резонатор генератора в термостат ?
9. Зачем нужно корректировать характеристику группового времени запаздывания (ГВЗ).
10. Какую функцию выполняют стабилизаторы тока в функциональной схеме ПДТ-02 (см. рис.6) ?
11. Какую функцию выполняет полосковая линия W2 на сх.рис.11 ?
12. Какую функцию выполняют полосковые линии W1 и W3 на сх.рис.12 ?
13. Какую функцию выполняют транзисторы V1 и V2 на сх.рис.11 ?
14. Как влияет неравномерность АЧХ усилителей высокой частоты УВЧ на качество ТВ сигнала ?
15. Если уровень перекрестных искажений при номинальном выходном уровне сигнала 1В не более -56дб, то чему равен этот уровень в вольтах ?
16. Объясните природу перекрестных искажений.

Литература: В.В. Шахгильдян Проектирование радиопередатчиков
М. "Радио и связь" 2000г.



Оглавление.

1. Принятые сокращения	3
2. Цель работы	4
3. Домашнее задание	4
4. Краткие теоретические сведения	4
5. Мощностные характеристики АМ колебаний	5
6. Нормативные сведения о телевизионных передающих станциях	6
7. Техническое описание ПДТ-02	10
8. Наименование блоков РПДУ	11
9. Функциональное назначение блоков ПДТ-02	11
10. Схема функциональная ПДТ-02	13
11. Техническое описание МТ-01	14
12. Модулятор телевизионный МТ-01	13
13. Генератор кварцевый ГКВ-01	15
14. Видеомодулятор.	15
15. Техническое описание видеомодулятора	15
16. Модулятор звуковой	16
17. Преобразователь частоты ПР-01	17
18. Структурная схема ПР-01	18
19. Техническое описание ПР-01	18
20. Технические данные УВЧ-1	19
21. Технические данные УВЧ-2	19
22. Фильтр полосовой	19
23. Усилитель мощности УМ-2	19
24. Устройство и работа составных частей блоков УМ-02	20
25. Усилитель мощности УМ-01	20
26. Стабилизатор тока	21
27. Описание электрической схемы передатчика ПДТ-02	21
28. Техническое описание блоков УВЧ	22
29. Описание электрической схемы делителя-сумматора	24
30. Порядок выполнения лабораторной работы	24
31. Контрольные вопросы по лабораторной работе	25
32. Литература	25