

ТЕМА № 6 «МНОГОКАНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ПЕРВИЧНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ»

ГРУППОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 «СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АППАРАТУРЫ П-330-6 «АЗУР-6»

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Формирование линейного спектра в аппаратуре.
2. Прохождение сигнала в тракте передачи.
3. Прохождение сигнала в тракте приема.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаренко А.Я. Многоканальные системы передачи. - СПб.: ВАС, 2007.
2. Аппаратура П-330-6. Техническое описание.

УЧЕБНЫЙ ВОПРОС №1

Формирование линейного спектра в аппаратуре.

Основным назначением каналообразующей аппаратуры является формирование линейного сигнала из совокупности первичных (информационных) сигналов, передаваемых по типовым каналам. На приемной станции производится обратное преобразование линейных сигналов в информационные. Для этой цели первичные сигналы предварительно преобразуются в канальные, имеющие различительные признаки, позволяющие разделять эти сигналы в пункте приема.

На первой ступени первичные сигналы, поступающие на вход каналов ТЧ, преобразуются с помощью индивидуальных модуляторов (ИМ) и канальных фильтров (КФ) в канальные сигналы, из которых формируются две трехканальные подгруппы.

При формировании 1-й 3-канальной подгруппы первичный сигнал 1-го канала ТЧ на несущей частоте 132 кГц преобразуется в каналный сигнал с полосой частот 132,3-135,4 кГц, первичный сигнал 2-го канала ТЧ на несущей частоте 136 кГц – в сигнал с полосой частот 136,3-139,4 кГц, а первичный сигнал 3-го канала ТЧ на несущей 140 кГц – в сигнал с полосой частот 140,3-143,4 кГц. Сумма этих каналных сигналов и образует 1-ю 3-канальную подгруппу.

Аналогично из первичных сигналов 4-го, 5-го и 6-го каналов формируется 2-я 3-канальная подгруппа.

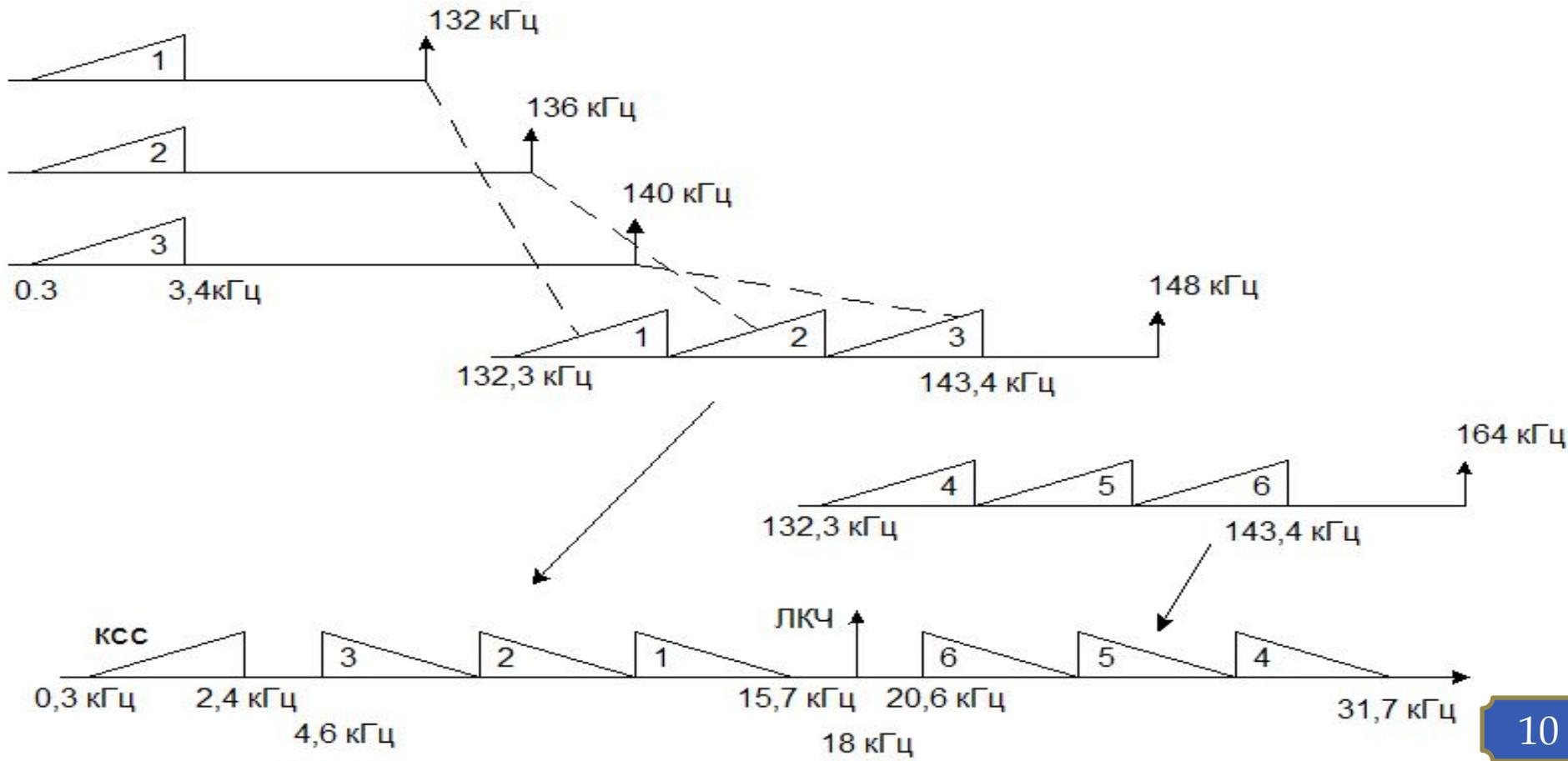
На второй ступени из двух 3-канальных предгрупп формируется 6-канальный групповой сигнал, 1-я 3-канальная предгруппа на несущей 148 кГц в 1-м групповом модуляторе (ГМ1) переносится в полосу частот 4,6-15,7 кГц, а 2-я 3-канальная предгруппа на несущей 164 кГц в ГМ2 – в полосу частот 20,6-31,7 кГц.

Сумма образованных (1-й и 2-й) 3-канальных предгрупп и образует 6-канальный групповой сигнал.

Затем 6-канальный сигнал объединяется с сигналом линейной контрольной частоты 18 кГц (ЛКЧ) и сигналом канала служебной связи (КСС), занимающего полосу частот 0,3 – 2,4 кГц.

Сумма этих сигналов образует *линейный сигнал*, который по КЛС, РРЛ, или ТРЛ передается на противоположную станцию.

Формирование линейного спектра аппаратуры П-330-6



УЧЕБНЫЙ ВОПРОС №2

Прохождение сигнала в тракте
передачи.

Тракт передачи аппаратуры «Азур-6» служит для преобразования спектра частот каналов ТЧ в линейный спектр частот, подавления несущих продуктов преобразования, усиления основного сигнала и сопряжения несимметричной схемы аппаратуры с симметричной линией. Он состоит из:

- ✓ тракта индивидуального оборудования;
- ✓ тракта группового и линейного оборудования.

Тракт передачи содержит:

- ✓ шесть индивидуальных преобразователей;
- ✓ два групповых модулятора;
- ✓ дифсистему контрольной частоты;
- ✓ линейный усилитель;
- ✓ фильтры, служащие для подавления ненужных продуктов преобразования и остатков несущих частот, а также разделения линейного спектра частот канала служебной связи;
- ✓ линейный трансформатор.

От абонентов через соответствующие переключки блоков КНЧО сигналы тональных частот поступают на входы индивидуальной части тракта передачи в точки с относительным уровнем минус 13 дБ (блок ИП-3). Установленные на входах трактов передачи ограничители амплитуд (ОГР) служат для защиты от перегрузок группового тракта аппаратуры.

Активные балансные индивидуальные модуляторы (ИМ) переносят с помощью несущих частот спектры каналов ТЧ в спектр трехканальной группы.

Электромеханические канальные фильтры, различные для каждого из трех каналов: КФ-1 пер. (132,3-135,4 кГц), КФ-2 пер. (136,3-139,4 кГц) и КФ-3 пер. (140,3-143,4 кГц) выделяют требуемую верхнюю боковую полосу частот и подавляют ненужные продукты преобразования, имеющиеся на выходе ИМ.

Каждый канальный фильтр имеет низкое выходное сопротивление, что позволяет объединить выходы канальных фильтров через развязывающие резисторы и подключить их на входы групповых модуляторов (ГМ-1, ГМ-2).

Групповые модуляторы предназначены для преобразования спектра частот группового сигнала в спектр частот линейного тракта передачи 4,6-31,7 кГц. ГМ выполнены по кольцевой схеме, что уменьшает число ненужных продуктов преобразования в групповом тракте и препятствует прямому прохождению преобразуемых полос частот 132,3-143,4 кГц на линейный выход аппаратуры.

Параллельная работа групповых модуляторов обеспечивается путем включения ГМ-2 через дифсистему, выполненную на входном трансформаторе

Фильтр нижних частот ФНЧ-32, установленный на выходе групповых модуляторов, предназначен для подавления остатков токов несущих частот и неиспользуемых продуктов преобразования, имеющих на выходе ГМ.

Ввод тока контрольной частоты в тракт передачи осуществляется через дифсистему ДСКЧ. Уровень тока КЧ на выходе в линию на 15 дБ ниже номинального уровня сигнала. В аппаратуре предусмотрена возможность плавной регулировки уровня и выключения КЧ.

Линейный усилитель ЛУС обеспечивает получение необходимого уровня сигнала на линейном выходе тракта передачи 0дБ. Уровень сигнала на выходе ЛУС – +1 дБ.

Линейные фильтры ФНЧ-2,7 и ФВЧ-2,7 предназначены для организации канала служебной связи и разделяют частотные полосы линейного тракта и КСС.

Линейный трансформатор служит для согласования выходного сопротивления аппаратуры с сопротивлением линии, гальванического разделения аппаратуры и кабельной линии или

При работе аппаратуры по кабелю на линейном входе и выходе включены устройства защиты от высоких напряжений, которые могут возникнуть на линии.

УЧЕБНЫЙ ВОПРОС №3

Прохождение сигнала в тракте приема.

Тракт приема аппаратуры «Азур-6» служит для обратного преобразования линейного спектра в спектр частот каналов ТЧ, а также компенсации затухания кабельной линии и коррекции искажений частотной характеристики, вносимой линией связи.

Он состоит из:

- ✓ линейного и группового оборудования;
- ✓ индивидуального оборудования.

Тракт приема содержит:

- ✓ линейный трансформатор;
- ✓ регуляторы усиления РУ и наклона РН;
- ✓ постоянный линейный выравниватель ПЛВ;
- ✓ вспомогательный усилитель;
- ✓ плоско-наклонный регулятор системы АРУ;
- ✓ линейный усилитель ЛУС;
- ✓ два групповых демодулятора ГД;
- ✓ шесть индивидуальных демодулятора ИД;
- ✓ дифсистему контрольной частоты;
- ✓ фильтры.

Сигналы линейного спектра поступают на вход линейного трансформатора Тр2. Линейный трансформатор, фильтры ФНЧ-2,7 и ФВЧ-2,7 выполняют те же функции, что и в тракте передачи.

При работе по кабельной линии регулировка усиления линейного тракта в зависимости от типа кабеля и длины усилительного участка производится с помощью ручных регуляторов усиления РУ и наклона РН, удлинителя с затуханием 18 дБ и постоянного линейного выравнивателя ПЛВ.

Температурные изменения затухания кабеля компенсируются с помощью плосконаклонного регулятора системы АРУ (АПНР), включенного в линейный тракт. При работе по РРЛ регулятор АПНР переводится в режим плоского автоматического регулирования.

Фильтр ФНЧ-32 обеспечивает защиту тракта от высокочастотных помех, приходящих с линии.

Для предотвращения снижения уровня приема до уровня шумов включен вспомогательный усилитель Ус.пр. Для организации режима ретрансляции с РРЛ на кабельную линию с помощью одного комплекта аппаратуры предусмотрен линейный усилитель ЛУС с выходным уровнем 2 дБ. Приемник контрольного канала АРУ подключен к выходу ЛУС через развязывающие резисторы.

Заграждающий фильтр ЗФ-18, установленный после ЛУС, предназначен для подавления тока контрольной частоты.

Для обеспечения уровня, допустимого для работы заграждающего фильтра и групповых демодуляторов, на выходе ЛУС установлен удлинитель с затуханием 41 дБ.

Групповые демодуляторы, преобразующие линейный спектр в полосы двух трехканальных групп 132-144 кГц, включены на параллельную работу через дифсистему, совмещенную с входным трансформатором ГД-1.

Усилители Ус. 132-144 обеспечивают требуемый уровень на входе тракта приема трехканальных групп.

Полученные сигналы спектра трехканальных групп 132,3-143,4 кГц поступают на входы канальных фильтров КФ. Три КФ объединены через развязывающие резисторы R и подключены к низкоомному выходу усилителя.

КФ выделяют соответствующие полосы частот каналов и защищают тракты приема от мешающих воздействий токов соседних каналов. Канальные фильтры в тракте приема имеют такие же полосы

Выделенные канальными фильтрами сигналы усиливаются канальными усилителями Ус.К. В Ус.К.ки выходам Ус.К. подключены индивидуальные демодуляторы ИД, которые обеспечивают получение спектра ТЧ и требуемый уровень на выходе тракта приема, равный + 4 дБ.

ФНЧ пр. обеспечивает подавление остатков несущих частот и неиспользуемой боковой полосы частот.

Номинальная величина входного и выходного сопротивления четырехпроводного окончания канала равна 600 Ом. Вход и выход канала ТЧ

