

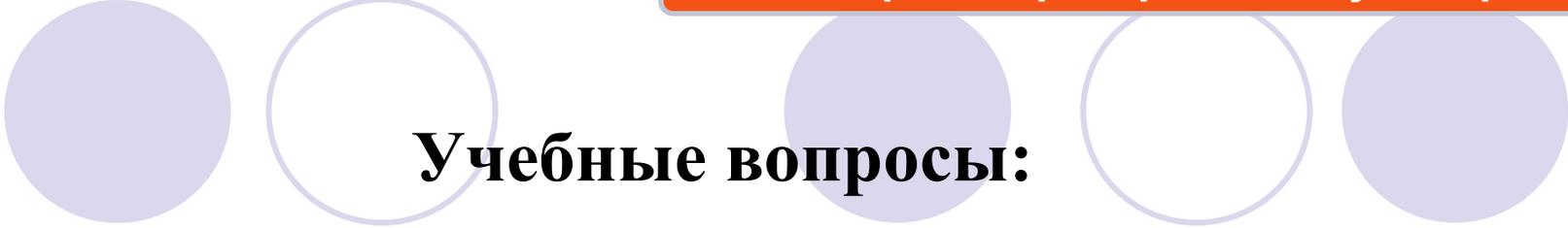
«УСТРОЙСТВО РЛК (РЛС) РТВ»

**ТЕМА № 4. Приемное устройство РЛС 35Н6
«Каста-2-1».**

**Занятие № 2. Функционирование системы 35ВВ
РЛС 35Н6.**

Учебные цели

1. Изучить с курсантами приемную систему РЛС 35Н6.
2. Изучить устройство, особенности построения приемной системы РЛС 35Н6 по структурной схеме.
3. Воспитывать у курсантов чувство гордости и ответственности за принадлежность к радиотехническим войскам ВКС.



Учебные вопросы:

Вопрос 1. Функционирование системы 35ВВ по функциональной схеме.

Вопрос 2. Функционирование системы 35ВВ по структурной схеме.

Литература

1. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 2. ;УВАИ.461.311.002 ТО1
2. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 3. УВАИ.461.311.002 ТО2;
3. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 4. УВАИ.461.311 002 ТО3;
4. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 5. УВАИ.461.311 002 ТО4;
5. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 6. УВАИ.461.311 002 ТО5;
6. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 7. УВАИ.461.311 002 ТО6;
7. Изделие 35Н6. Инструкция по эксплуатации. Часть 2. УВАИ.461 311.002 ИЭ1;
8. Изделие 35Н6. Инструкция по эксплуатации. Часть 3. УВАИ.461 311 002 ИЭ2;
9. Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Конспект лекций, часть 1./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 85с.;
10. Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Конспект лекций, часть 2./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 149с.;
11. Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Альбом схем./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 94с.;
12. Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Альбом мнемонических схем./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 86с.;
13. Устройство, эксплуатация и ремонт изделия 35Н6 Часть I МО РФ КВКУРЭ ПВО, 1998.-183 с.

Вопрос 1. «Функционирование системы 35ВВ по функциональной схеме»

Эхо-сигналы, принятые антенной системой (35АА), поступает на вход 1 системы. Со входа 1 эхо-сигнал через субблоки 353ВВ01 (1) и 353ВВ02 (2) поступает на циркулятор ФЦКВ3-9 (3) на плечо 1. Пройдя через циркулятор, эхо-сигнал с плеча Ш поступает на устройство защиты 353ВВ38 (4). При приеме эхо-сигнала на устройство защиты (4) с модуля управления МЭ1 В2КТ6 (18) поступает сигнал управления в виде логического «0». В этом случае клапан 1 закрыт, а клапан 2 открыт и эхо-сигнал через открытый клапан 2 поступает на вход полосно-пропускающего фильтра 353ВВ06 (5).



Вопрос 1.

Полосно-пропускающий фильтр обеспечивает частичное заграждение по внеполосным каналам приема. С выхода фильтра эхо-сигнал поступает на вход ограничителя 353ВВ03 (6). Ограничитель (6) предохраняет последующий тракт от выхода из строя в случае недопустимого большого входного сигнала. Ограничитель собран на pin –диодах. С выхода ограничителя эхо-сигнал мощностью не более 15 МВт поступает на вход ВЧ усилителя Вх 059 (7). ВЧ усилитель представляет собой малошумящий усилитель, собранный на транзисторах. Усиленный по высокой частоте сигнал, поступает на систему преселектора.

Вопрос 1.

Преселектор образован двумя полосно-пропускающими фильтрами 353ВВ07 и 353ВВ09, рассчитанными на половину полосы пропускания каждый. В зависимости от включенного «литера» передающего устройства с помощью переключателей 353ВВ09 в тракт обработки включается один фильтр или другой. В зависимости от литерной частоты преселектор обеспечивает необходимое подавление побочных каналов приема как вне, так и внутри рабочей полосы пропускания системы. Управление переключателями осуществляется командами управления, поступающими с модуля управления МЭ1 В1АП2. Включение двух переключателей последовательно обеспечивают более глубокую развязку фильтров.

С выхода переключателя эхо-сигнал поступает на усилитель-преобразователь 353ВВ10.

Вопрос 1.

Усилитель – преобразователь объединяет два устройства:

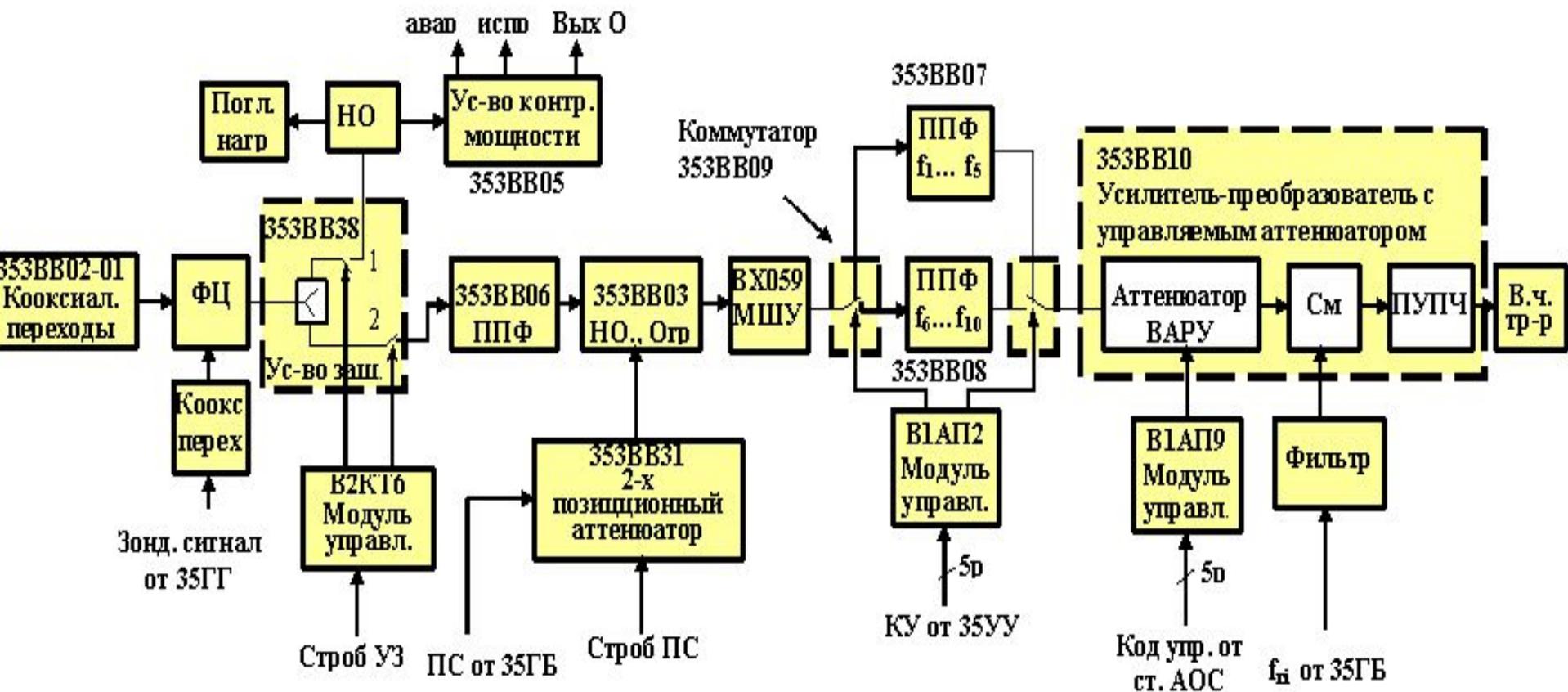
1) аттенюаторы схемы ВАРУ; 2) балансный преобразователь частоты. Аттенюатор, переключаемый по внешней команде в соответствии с временем запаздывания эхо-сигнала, осуществляет временную автоматическую регулировку усиления.

Формирование команд управления осуществляется в модуле управления субблоком 353ВВ10 МЭ1 В2ПА9.

Балансный преобразователь частоты предназначен для преобразования эхо- сигнала на промежуточную частоту и регулировку сквозного коэффициента усиления СВЧ тракта.

Сформированный эхо-сигнал промежуточной частоты с выхода усилителя-преобразователя поступает через ВЧ трансформатор на выход системы, а далее подается на аппаратуру аналоговой обработки сигнала. Через двухпозиционный аттенюатор 353ВВ31 и направленный ответвитель субблока 353ВВ03 в тракт заводится пилот-сигнал, формируемый в 354ГВ01, двух уровней для контроля тракта по чувствительности к динамическому диапазону.

Функциональная схема системы входных приемных устройств и СВЧ трактов 35ВВ



353ВВ01	Коаксиальный гермоввод	353ВВ03	Ограничитель с направленным ответвителем
353ВВ02	Коаксиальный переход (3шт)	ВХ059	Малозумящий усилитель (МШУ)
ФЦКВ 3-9	Циркулятор	353ВВ09	Переключатели каналов (2шт)
353ВВ38	Устройство защиты	353ВВ10	Усилитель-преобразователь с управляемым аттенуатором
353ВВ06; 353ВВ07; 353ВВ08	Полосно-пропускающие фильтры	353ВВ31	Двухпозиционный управляемый аттенуатор пилот-сигнала
В2КТ6	Модуль управления УЗ	353ВВ26	Поглощающая нагрузка
353ВВ05	Устройство контроля мощности		

Вопрос 1.

Режим передачи зондирующего сигнала.

Мощный зондирующий ФКМ сигнал с выхода передающего устройства (система 35ГГ) поступает на систему 35ВВ, через коаксиальные переходы 353ВВ37 и 353ВВ02-01 поступает на вход II циркулятора ФЦКВ 3-9 (3). Пройдя циркулятор через плечо 1, поступает на коаксиальный переход 353ВВ02-01, а с него через коаксиальный гермоввод 353ВВ01 на выход системы и через соединительный кабель на антенную систему 35АА.

В этом режиме устройство защиты 353ВВ38 переключается по входу на направленный ответвитель 353ВВ04. Часть энергии зондирующего сигнала, которая просачивается через циркулятор с выхода генератора или отраженной от антенной системы, не проходит на вход приемного устройства. Через открытый клапан устройства защиты 353ВВ38, коаксиальный переход 353ВВ02-01, направленный ответвитель 353ВВ04, коаксиальный переход (угловой) 353ВВ37 она поступает на поглотитель ВЧ-энергии 353ВВ26, где и поглощается.

Вопрос 1.

Часть энергии, просачивающейся через циркулятор с направленного ответвителя 353ВВ04, поступает на устройство контроля СВЧ мощности 353ВВ05. В случае аварии антенной системы, когда доля энергии зондирующего импульса на входе устройства защиты превысит допустимый уровень, устройство контроля формирует команду на отключение генератора передающего устройства.

С помощью цифрового вольтметра на контрольных гнездах можно измерить напряжение, пропорциональное мощности зондирующего сигнала (гнездо «ИЗМЕР»), а с помощью осциллографа просмотреть огибающую зондирующего сигнала (гнездо «ВЫХОД О»).

Вопрос 1.

Управление устройством защиты осуществляет модуль МЭ1 В2КТ6.

Управление системой осуществляется внешними командами.

В режиме «ПЕРЕДАЧА» на модуль управления субблоком 353ВВ36 (МЭ1 В2КТ6) в устройство защиты поступает команда управления, по которой вход субблока 353ВВ30 коммутируется со входом субблока направленного ответвителя 353ВВ04. В это время в приемный тракт через субблок двухпозиционного аттенюатора 353ВВ31 заводится пилот-сигнал. Амплитуда пилот-сигнала задается соответствующей командой управления, поступающей на переключатель.

Вопрос 1.

Режим приема эхо-сигнала. В режиме «ПРИЕМ» с опережением на быстроедействие устройства защиты подается команда управления на модуль управления субблоком 353ВВ38, по которой вход субблока коммутируется со входом приемной цепочки. В соответствии с выбранной рабочей литерной частотой на модуль управления субблоком 353ВВ09 подается команда управления по выбору полосы пропускания преселектора. На модуль управления субблоком 353ВВ10 с начала приема поступает команда управления, соответствующая амплитудному выравниванию сигналов, отраженных от ближних и дальних целей.

Работоспособность системы контролируется путем анализа прохождения по СВЧ тракту пилот-сигнала двух уровней. Превышение пилот-сигналом малого уровня собственных шумов примерно на 10 дБ и отсутствие искажений пилот-сигнала большого уровня при прохождении тракта является признаком работоспособности системы.

Вопрос 1.

Устройство защиты контролируется его модулем управления. В случае короткого замыкания одного из управляемых рpn-диодов или обрыва любых двух пар рpn – диодов модуль формирует сигнал “АВАРИЯ”.

Электропитание системы осуществляется от внешних источников нестабилизированного постоянного напряжения $\pm 17\text{В}$, $+ 10\text{ В}$.

Стабилизированное напряжение питания субблоков УВЧ (Вх 059) и переключателей каналов 353ВВ09 осуществляется от стабилизатора напряжения $+5$ и $+12\text{ В}$, расположенного в модуле управления субблоком 353ВВ10.

Конструктивно система выполнена в виде несущей рамы, на которой смонтированы малоразмерные субблоки 353ВВ38, 253ВВ06, 353ВВ03, Вх 059, 353ВВ09, 353ВВ07, 353ВВ08, 353ВВ10, 353ВВ31, 353ВВ05, ВЧ –трансформатор, МЭ1 В2КТ6, МЭ1 В2ПА9, УЭ В1АП2. Остальные субблоки монтируются в машине № 1 путем крепления их к полу и стенкам кузова.

Вопрос 2. Функционирование системы 35ВВ по структурной схеме

Система приемных устройств (35ПП) предназначена для: согласованной фильтрации и фазового детектирования ФКМ-сигналов;

- обнаружения эхо-сигналов на фоне отражений от местных предметов, подвижных дискретных образований и преднамеренных дипольных помех;
- подавления нестационарных активных и несинхронных импульсных помех;
- автоматического вывода информации каналов обработки на систему отображения.

Вопрос 2.

Функционально в системе приемных устройств можно выделить:

- подсистему аналоговой обработки (35ПА);
- подсистему когерентной обработки (35ПК);
- подсистему цифровой логической обработки (35ПИ).

Конструктивно аппаратура системы 35ПП включает: стойку аналоговой обработки сигналов (354ПА01); стойку цифровой обработки сигналов (355ПП01), состоящую из 3-х блоков:

- 354ПК01 - устройство СДЦ;
- 354ПП01 - устройство знако-цифрового коррелятора (ЗЦК);
- 354ПП02 - устройство некогерентного накопления (НКН), адаптивный коммутатор каналов (АКК), устройство критерийной обработки (КО).

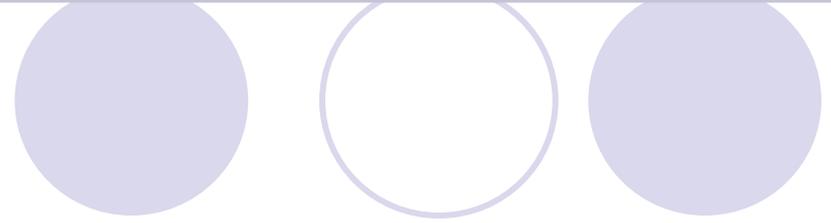
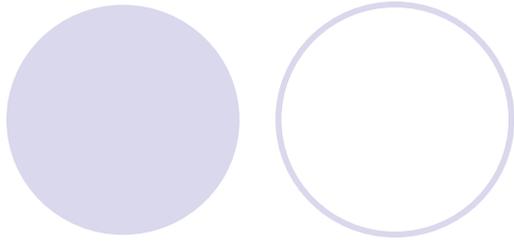
Вопрос 2.

Характеризуя общие принципы построения системы приемных устройств выделить следующие основные положения.

- Обработка эхо-сигналов осуществляется параллельно в двух каналах: амплитудном и когерентном, информация одного из них выдается на устройство отображения в зависимости от помеховой обстановки.
- Обеспечение высокой защищенности от пассивных помех, как одного из основных требований для РЛС обнаружения маловысотных воздушных объектов, требует наличия высокого динамического диапазона приемного тракта. Необходимый динамический диапазон достигается подбором элементов с большим динамическим диапазоном, применением схем ШАРУ и ВАРУ.

Вопрос 2.

- Для согласованной фильтрации ФКМ-сигнала используется знако-цифровой коррелятор, обеспечивающий коэффициент сжатия 127 или 255 раз соответственно в частом и редком запусках.
- Выделение полезных сигналов на фоне помех обеспечивается последовательным включением схемы однократного череспериодного вычитания (ЧПВ) и цифрового режекторного фильтра 8-го порядка без обратных связей с переменной зоной режекции, а также некогерентным накоплением пачки эхо-сигналов.
- Для защиты РЛС от воздействия интенсивных нестационарных помех перед согласованной фильтрацией ФКМ-сигналов производится их ограничение до уровня шумов. С целью исключения отрицательных последствий ограничения на качество подавления пассивных помех ограничитель и согласованный фильтр расположены после устройства СДЦ.



Задание на самостоятельную подготовку:

1. Закрепить материал лекционного занятия, изучить общие сведения и принцип построения системы входных приемных устройств 35ВВ РЛС 35Н6.
2. Быть готовым к тактической «летучке» по пройденному материалу.