

ТЕМА № 14 «Приемное устройство ПРВ, аппаратура защиты от помех»

Занятие № 3. Аппаратура защиты от помех 1РЛ130.

Учебные цели

1. Изучить назначение, состав аппаратуры защиты от помех
2. Изучить принципы защиты от пассивных помех и НИП

Вопросы для проверки

Вариант 1.

1. Назначение, состав приемного устройства.
2. Работа схемы МАРУ.
3. Работа антенного переключателя на передачу

Вариант 2.

1. Назначение блока РС-18. Задачи, решаемые преселектором.
2. Назначение и работа схемы ВАРУ.
3. Работа антенного переключателя на прием.

Вариант 3.

1. Назначение УВЧ и его технические характеристики.
2. Назначение дифференцирующей цепи.
3. Работа антенного переключателя на эквивалент.

Учебные вопросы:

1. Назначение, состав, технические характеристики и принцип работы системы перестройки
2. Аппаратура защиты от пассивных помех.
3. Аппаратура защиты от несинхронных импульсных помех

Система перестройки предназначена для выноса частотного спектра полезного сигнала ПРВ за пределы частотного спектра помехи или в область минимальной спектральной плотности мощности помехи.

Система перестройки обеспечивает быструю перестройку преселекторов смесителей РС-18 и местного гетеродина одновременно с переключением передающего устройства с одного магнетрона на другой.

Изменение частоты местного гетеродина при перестройке осуществляется путем одновременного перемещения плунжеров анодно-сеточного и катодно-сеточного контуров генератора СВЧ. Это осуществляется с помощью кулачкового механизма перестройки ЛГ-01 в блоке ВГ-12. Перестройка преселекторов смесителей осуществляется перемещением керамического стрежня внутрь преселектора механизмом ЛР-06.

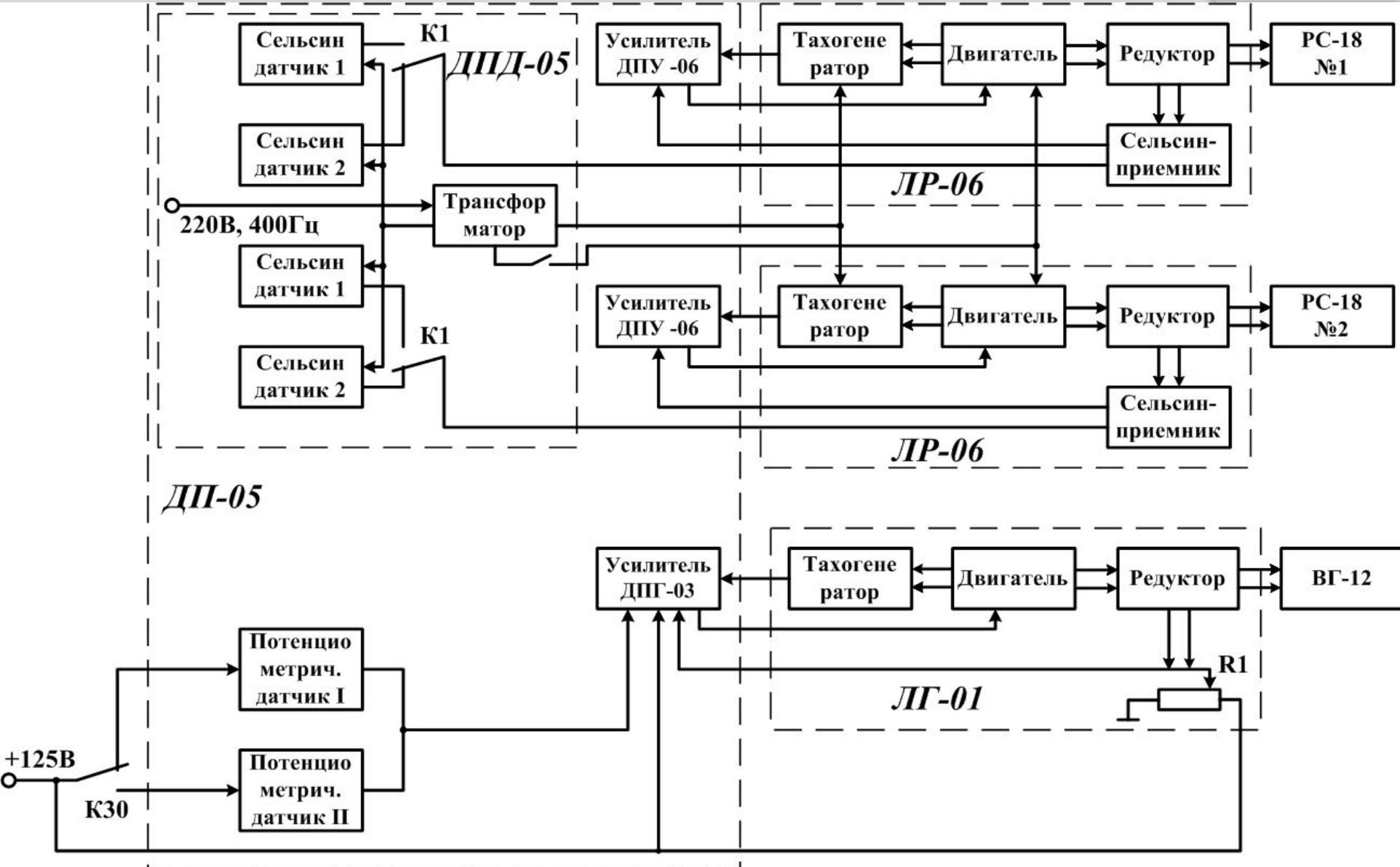
Состав системы перестройки:

- блок перестройки ДП-05:
 - задающее устройство системы дистанционной перестройки преселекторов ДПД-05;
 - усилительной устройство системы дистанционной перестройки преселекторов ДПУ-06;
 - задающее и усилительное устройство системы перестройки местного гетеродина ДПГ-03;
 - исполнительный механизм перестройки преселектора ЛР-06;
 - исполнительный механизм перестройки местного гетеродина ЛГ-01.

Технические характеристики системы перестройки

- быстродействие ≤ 2 с;
- точность перестройки местного гетеродина не хуже 1 МГц;
- точность перестройки преселекторов не хуже 30° ;
- диапазон перестройки – наличие магнетронов четырех литер (А, Г, Д, З).

Функциональная схема системы перестройки



Система СДЦ обеспечивает выделение сигналов, отраженных от движущихся объектов и подавление отражений от местных предметов, метеобразований и дипольных отражателей. В системе реализован когерентно-компенсационный метод СДЦ с череспериодным вычитанием сигналов на видеочастоте.

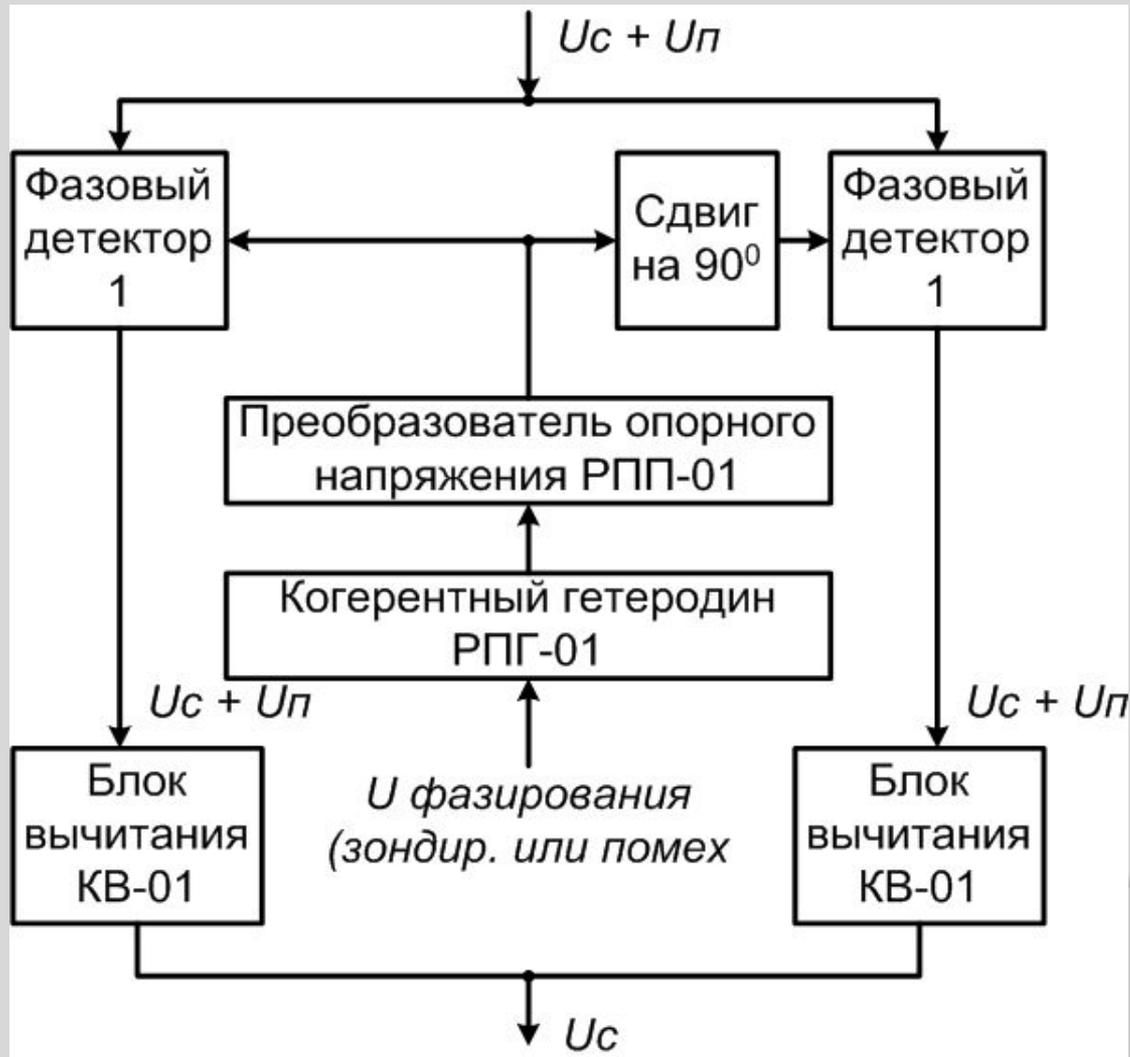
Основные технические характеристики системы СДЦ:

- коэффициент подавления отражений от местных предметов 26 дБ;
- динамический диапазон выходных сигналов когерентного канала приемника не менее 35 дБ;
- коэффициент подавления контрольных сигналов постоянной амплитуды
 - не менее 60 единиц (36 дБ).

Состав аппаратуры защиты от пассивных помех:

- когерентный канал приемника РП-07;
- два блока вычитания КВ-01;
- блок контроля и питания БП-06.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПАССИВНЫХ ПОМЕХ:



Структурная схема АЗПП

С фазовых выходов приемного устройства К1 и К2 эхосигналы поступают на блоки вычитания КВ-01.

Вследствие эффекта Доплера амплитуда эхосигналов на выходе фазового детектора приемного устройства промодулирована частотой, зависящей от радиальной составляющей скорости отражающего объекта.

$$F_{\partial} = 2v_r / \lambda,$$

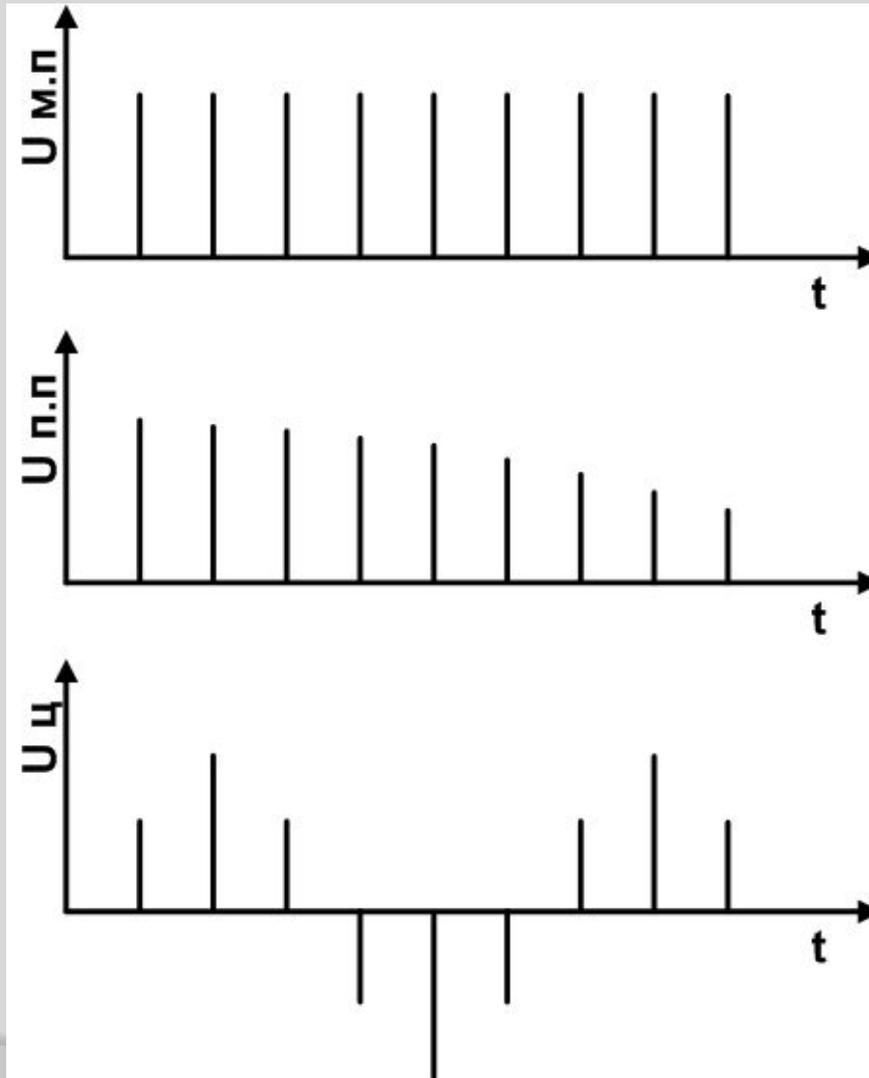
где F_{∂} – частота Доплера;

v_r - радиальная составляющая скорости объекта, м/с;

λ - длина волны ПРВ.

Поэтому эхосигналы, отраженные от полезных целей, существенно отличаются по амплитуде в каждый такт работы ПРВ от эхосигналов, малоизменяющихся по амплитуде (пассивных помех и метеообразований), и неизменяющихся по амплитуде (местных предметов).

Зависимость амплитуды эхо-сигналов от доплеровской скорости



Блоки KB-01 производят запоминание сигналов на один период повторения и последующее череспериодное вычитание их. Разностные сигналы от малоизменяющихся и неизменяющихся по амплитуде эхо-сигналов на выходе блоков вычитания близки к нулю. Разностные сигналы от подвижных целей на выходе блоков вычитания будут иметь амплитуду, достаточную для дальнейшего использования.

В блоках KB-01 происходит двукратное вычитание. Это обеспечивает лучшее выделение эхо-сигналов от подвижных целей на фоне эхо-сигналов от малоподвижных и неподвижных целей.

Вследствие модуляции эхо-сигналов частотой Доплера в приемнике РП-07 и в результате двукратного вычитания в блоке КВ-01 разностные однополярные сигналы принимают значения, близкие к нулю в моменты, когда огибающая входных видеоимпульсов проходит через нулевые значения. Это ухудшает наблюдаемость целей в когерентно-импульсном режиме работы ПРВ.

Для устранения этого недостатка в приемном устройстве предусмотрены два фазовых детектора, на выходе которых огибающие видеосигналов взаимно сдвинуты на 90° и перекрывают области, в которых значение эхо-сигналов близко или равно нулю.

Для защиты от НИП в амплитудном и когерентном каналах предназначен блок ФП-02.

Подавление НИП в амплитудном канале производится на всю дальность действия ПРВ, а в когерентном – на дальность действия аппаратуры СДЦ.

Блок ФП-02 обеспечивает подавление НИП не менее чем в 10 раз при отличии частоты повторения РЛС от частоты повторения НИП не менее чем на 2%.

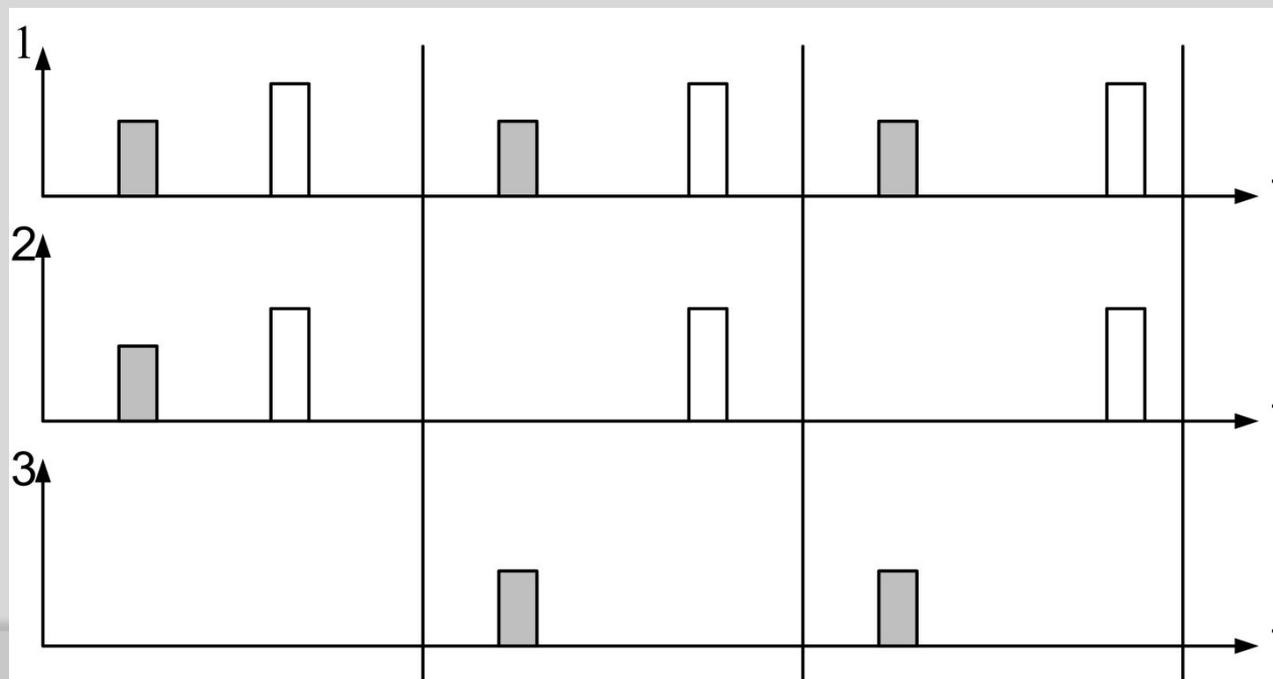
Блок ФП-02 состоит из двух каналов:

- канала выделения НИП;
- канал подавления НИП.

Принцип работы защиты от НИП основан на использовании основного отличия импульсов помех от эхосигналов - непостоянство времени появления импульсов НИП относительно импульсов запуска.



Структурная схема подавления НИП



В качестве основных элементов канала выделения НИП используются два вычитающих потенциалоскопа ЛН-12, работающие поочередно для получения требуемой разрешающей способности:

- при редком запуске на участке от 0 до 250 км работает первый потенциалоскоп, на участке от 250 до 400 км – второй;
- при частом запуске на участке от 0 до 130 км работает первый потенциалоскоп, на участке от 130 до 200 км – второй.

Применение двух потенциалоскопов объясняется тем, что из-за ограниченной разрешающей способности один потенциалоскоп не может перекрыть всю дистанцию.

Потенциалоскопы осуществляют череспериодное вычитание сигналов, в результате которого полезные сигналы, следующие с частотой запуска радиовысотомера, подавляются и выделяются сигналы несинхронной помехи, частота повторения которых отлична от частоты запуска.

Литература

1. Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям РЛК РТВ ПВО, с. 261-265.
2. Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям РЛК РТВ ПВО. Альбом схем, с. 150-151.
3. Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ130. Конспект лекций, с. 28-90.
4. Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ130. Альбом схем, с. 36-43.

