

# «УСТРОЙСТВО РЛК (РЛС) РТВ»

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

**Занятие № 1. Передающее устройство РЛС 35Н6.**

## Учебные цели

1. Изучить с курсантами общие сведения о передающем устройстве РЛС 35Н6.
2. Рассмотреть технические характеристики передающего устройства и их влияния на боевые возможности РЛС 35Н6
3. Воспитывать у курсантов чувство гордости и ответственности за принадлежность к радиотехническим войскам ВКС.

**Учебные вопросы:**

**Вопрос 1. Назначение, состав и общие принципы построения передающего устройства 35ГГ.**

**Вопрос 2. Технические характеристики передающего устройства 35ГГ и их влияния на боевые возможности РЛС 35Н6.**

## Литература

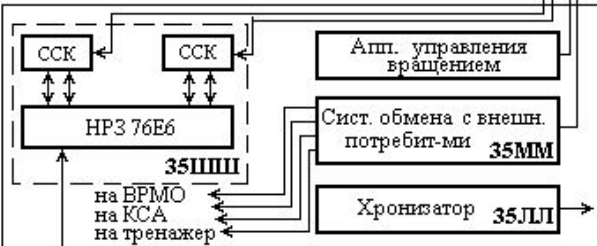
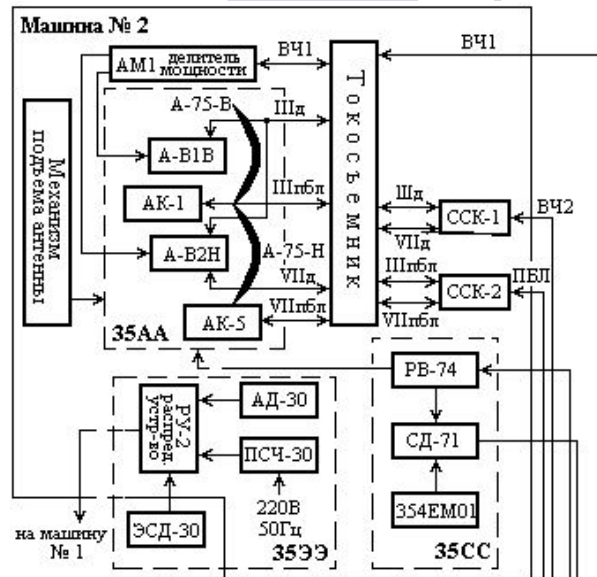
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 2. ;УВАИ.461.311.002 ТО1
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 3. ;УВАИ.461.311.002 ТО2
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 4. ;УВАИ.461.311.002 ТО3
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 5. ;УВАИ.461.311.002 ТО4
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 6. ;УВАИ.461.311.002 ТО5
- Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 7. ;УВАИ.461.311.002 ТО6
- Изделие 35Н6. Инструкция по эксплуатации. Часть 2. УВАИ.461 311.002 ИЭ1
- Изделие 35Н6. Инструкция по эксплуатации. Часть 3. УВАИ.461 311.002 ИЭ2
- Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Конспект лекций, часть 1./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 85с.;
- Радиоэлектронная техника. РЛС 35Н6. Конспект лекций, часть 2./ МО РФ; - Владимир, 1998.- 149с.;
- Устройство, эксплуатация и ремонт изделия 35Н6 Часть I МО РФ КВКУРЭ ПВО, 1998.-183 с.

# Вопрос 1. Назначение, состав и общие принципы построения передающего устройства 35ГГ.

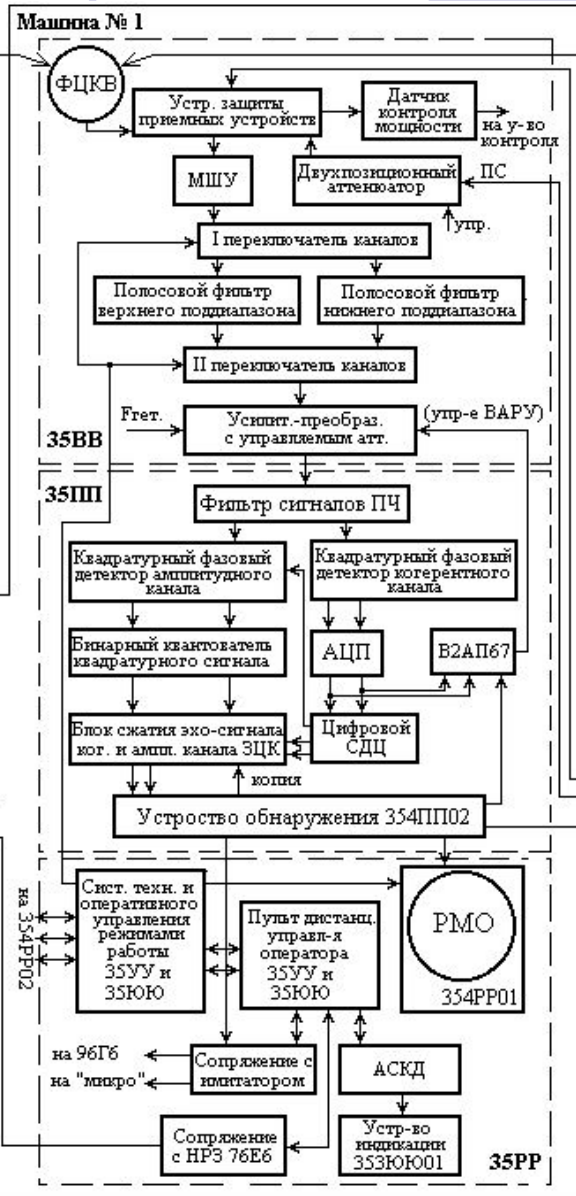
Передающее устройство РЛС 35Н6 представляет собой многофункциональное устройство и предназначено для формирования:

- высокочастотного зондирующего сигнала на одной из десяти фиксированных частот в заданном диапазоне требуемой структуры и мощности;
- высокочастотного контрольного сигнала (пилот-сигнала) на одной из десяти фиксированных частот в заданном диапазоне требуемой структуры и мощности;
- высокочастотного непрерывного сигнала на одной из десяти гетеродинных частот;
- высокочастотного непрерывного сигнала на промежуточной частоте;
- высокочастотного непрерывного сигнала на опорной частоте.





- 35ББ Система вторичного электропитания
- 35ЖЖ Система охлаждения и терморегулирования
- 35ХХ Автоматическая система пожаротушения
- 35ЮЮ Система оперативного управления и контроля
- 35НН Система внутренней и внешней связи
- 35ДД Система документирования информации
- 35УУ Система технического управления



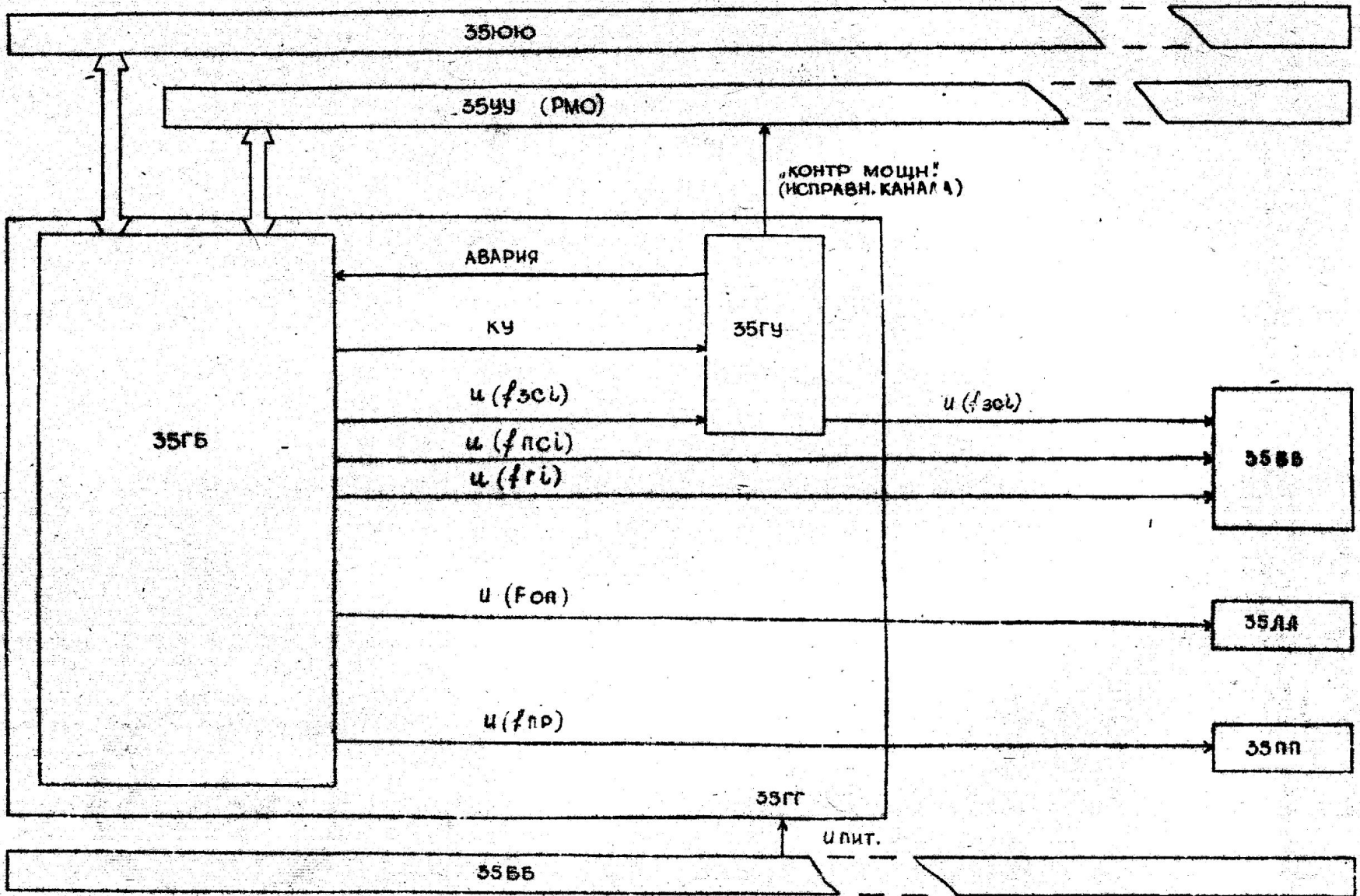


Рис. 1. Схема взаимодействия системы 35ГГ

# Передающая система 35ГГ

- предназначена для формирования когерентной последовательности импульсных зондирующих сигналов дециметрового диапазона волн, непрерывных гетеродинных напряжений и высокочастотных контрольных сигналов на одной из десяти фиксированных частот требуемой структуры и мощности.

# В состав передающей системы

- **формирователь сигналов - подсистема 35ГБ;**
- **усилитель мощности - подсистема 35ГУ.**

Передающая система построена по схеме "маломощный возбудитель - усилитель мощности". Такое построение позволяет достичь высокой стабильности частоты зондирующего сигнала.

Особенностью передающей системы РЛС 35Н6 является также отсутствие мощных электровакуумных приборов, требующих громоздких и дорогостоящих обслуживающих систем. Усиление зондирующих сигналов по мощности до требуемого уровня достигается путем суммирования выходных сигналов 64-х параллельных каналов, каждый из которых

усиливает сигналы возбудителя до относительно небольшого уровня -100... 150 Вт.



# Технические характеристики системы 35ГГ:

- количество формируемых рабочих частот - 10;
- относительная нестабильность рабочих частот -  $10^{-4}$ ;
- импульсная мощность – 6 кВт;
- средняя излучаемая мощность - 1 кВт;
- длительность зондирующего сигнала:
- в режиме редкого запуска – 212 мкс,
- в режиме частого запуска – 106 мкс;
- структура зондирующего сигнала – ФКМ - сигнал;
- число формируемых дискрет в ФКМ - сигнале:
- в режиме редкого запуска – 255,
- в режиме частого запуска - 127;
- длительность дискрета ФКМ - сигнала - 0,83 мкс.

# Подсистема формирования сигналов 35ГБ

## Подсистема предназначена для формирования:

- зондирующего сигнала ( $f_{зс}$ ) на одной из десяти фиксированных частот требуемой структуры и мощности; контрольного сигнала (пилот-сигнала) ( $f_{пс}$ ) на одной из десяти фиксированных частот требуемой структуры и мощности. Контрольный сигнал используется для проверки работоспособности приемного тракта;
- непрерывного сигнала (гетеродинного напряжения), следующего на гетеродинной частоте ( $f_{г}$ ). Используется в приемном устройстве для преобразования ВЧ эхо-сигнала на промежуточную частоту;
- непрерывного сигнала на опорной частоте ( $F_{оп}$ ). Используется для формирования хронизирующих и служебных сигналов;
- непрерывного сигнала на промежуточной частоте ( $f_{пч}$ ).

***Конструктивно исполнение и контроль работоспособности.***  
**конструктивно модуль 354 ГБ01 выполнен в виде стойки из 5 секций.**  
**Стойка размещена в шкафу 355ГБ01 машины №1.**

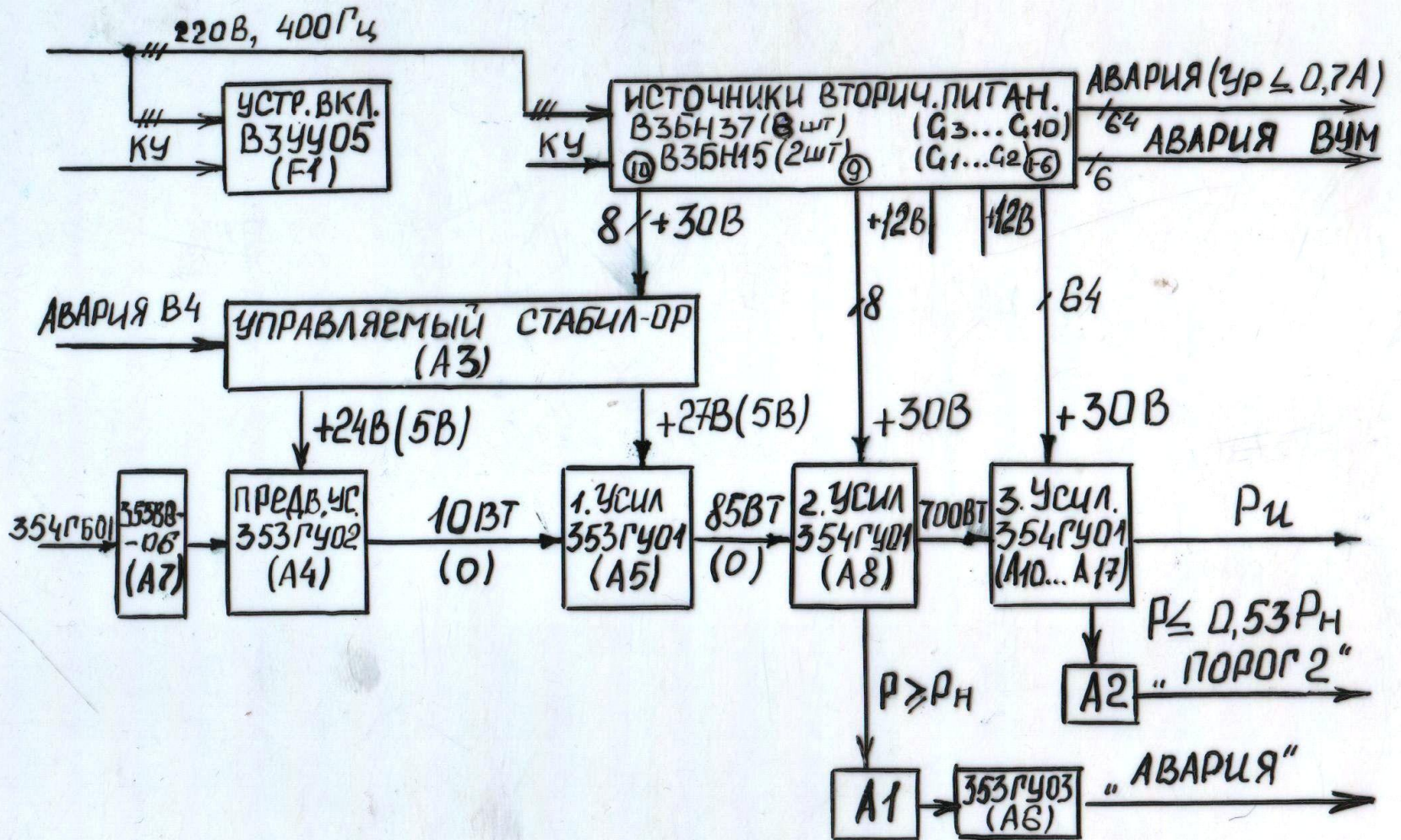
# *Подсистема выходного усилителя мощности (35ГУ)*

**Подсистема 35ГУ предназначена для усиления по мощности ВЧ зондирующего сигнала до заданного уровня.**

**В состав подсистемы входят:**

- **полосовой фильтр;**
- **предварительный усилитель;**
- **усилитель мощности первого, второго и третьего каскадов;**
- **делитель мощности;**
- **сумматор мощности;**
- **устройство защиты и включения;**
- **стабилизаторы напряжений;**
- **устройство контроля.**

# Структурная схема подсистемы 35Гу

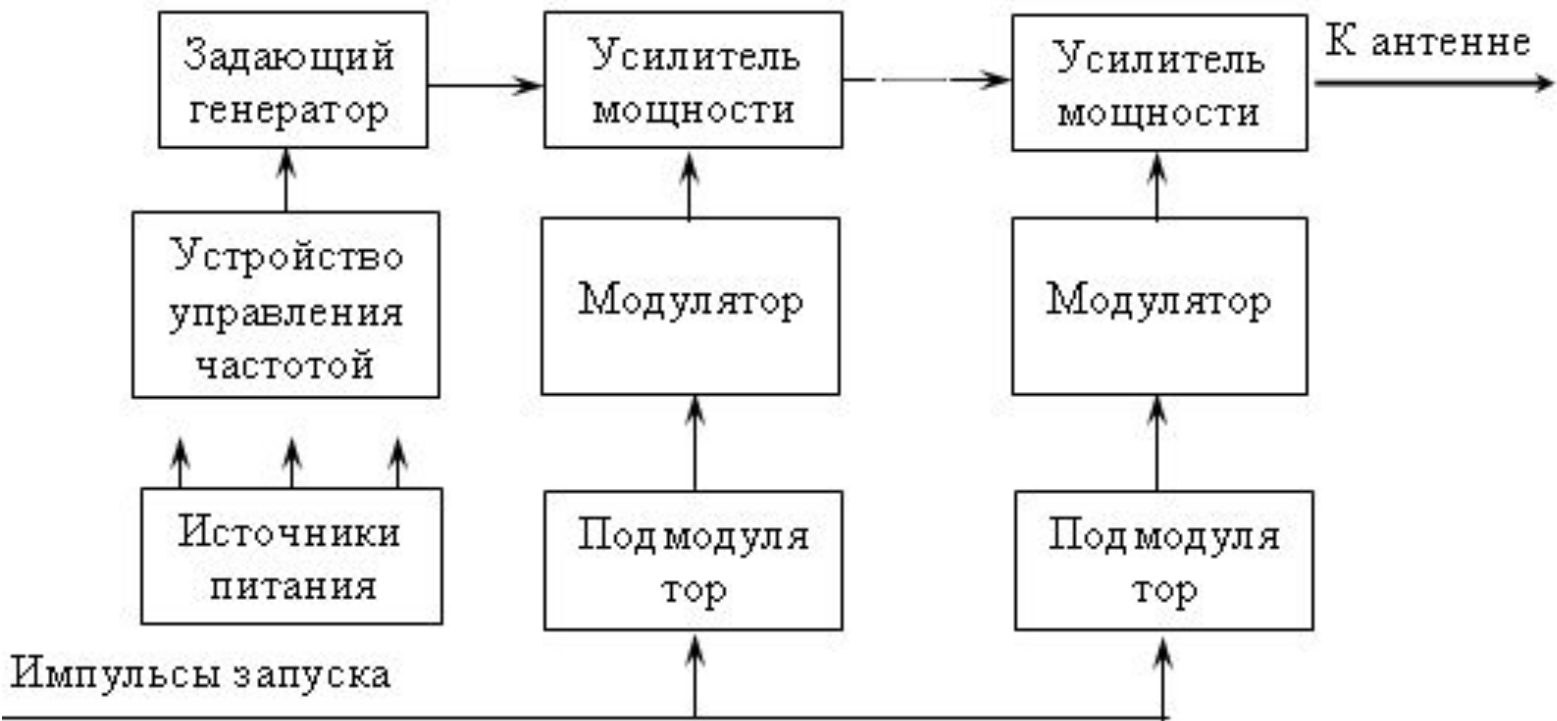


Структурная схема подсистемы 35Гу

**Конструктивно подсистема 35ГУ размещена в шкафу 355ГУ01 машины №1.**

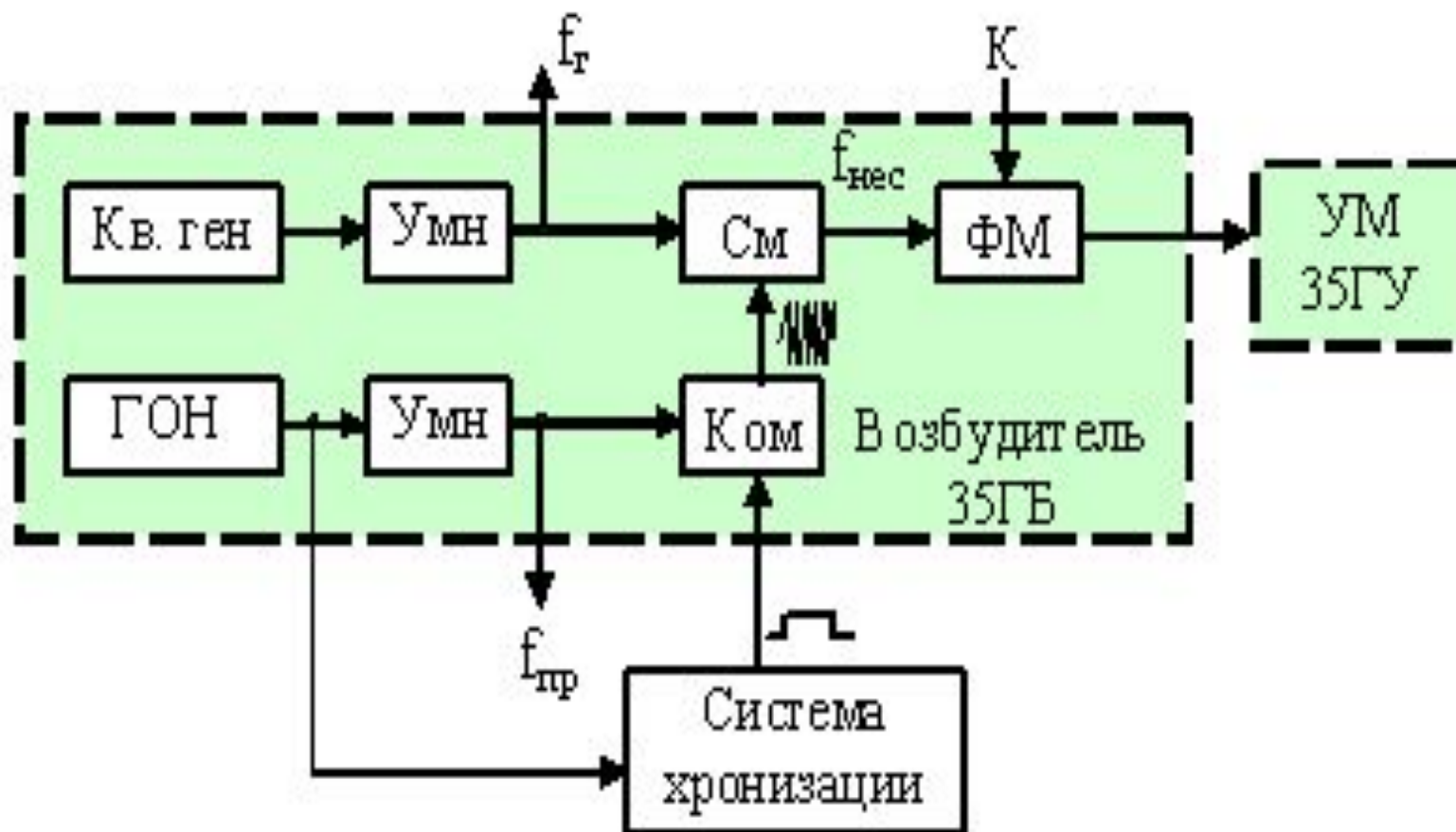
# Вопрос 1.

Схема построения ПРДУ с задающим генератором и усилителем мощности, используемая в РЛС (б).



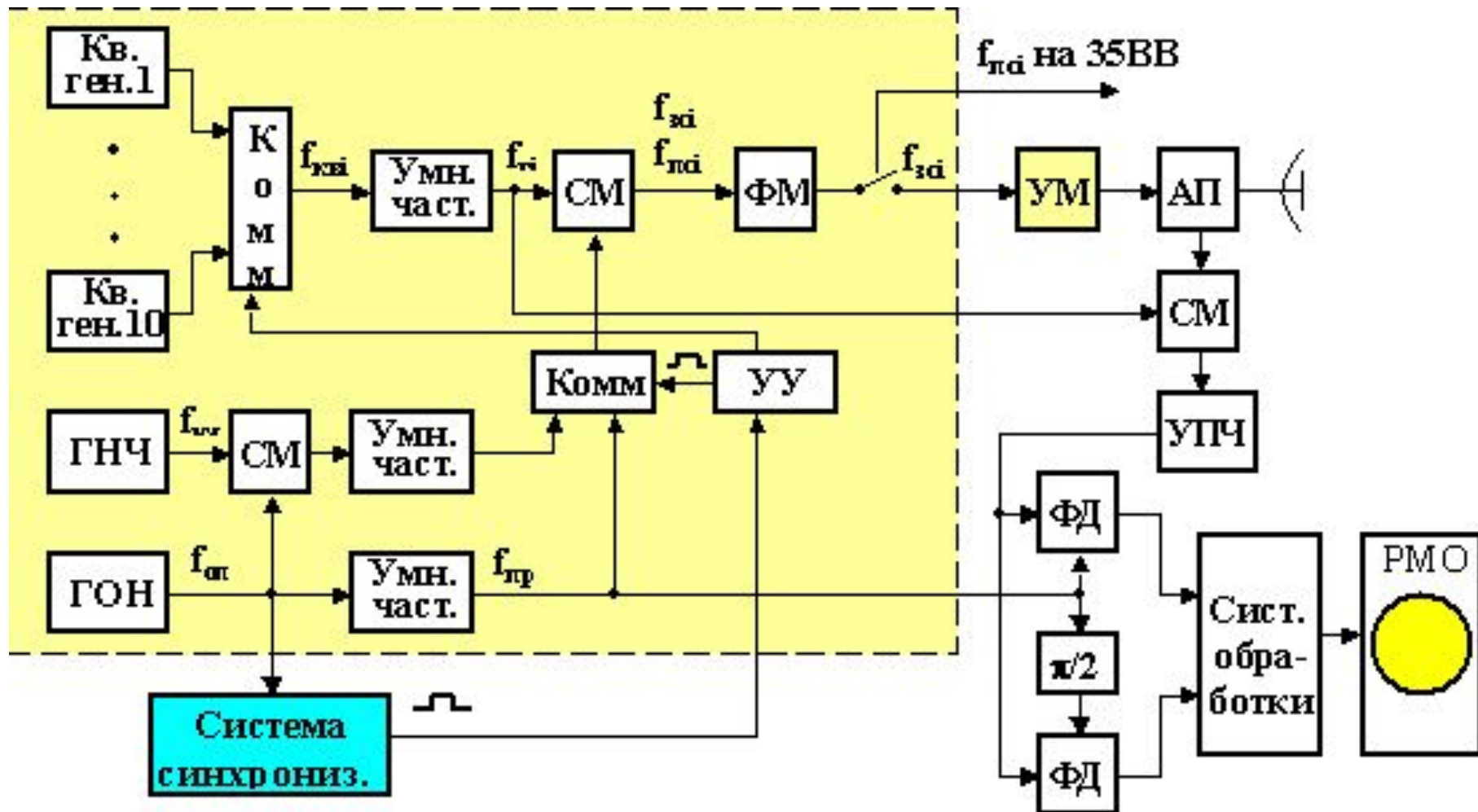
б)

# Упрощенная структурная схема передающего устройства





# Структурная схема (фрагмент) передающее устройство



# Вопрос 1.

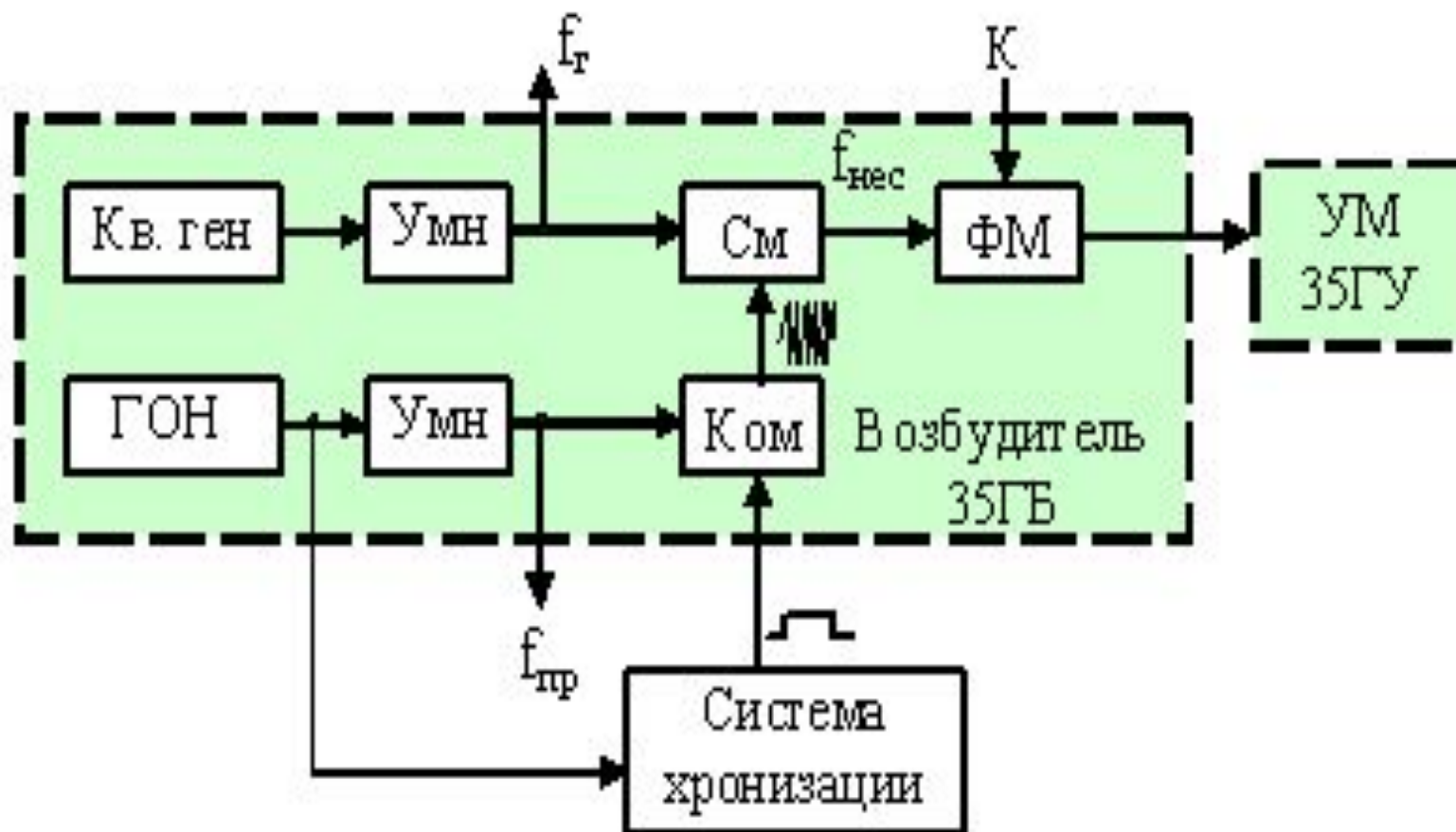
Такая схема построения имеет следующие особенности:

1. высокая стабильность задающего генератора (ЗГ), так как изменения сопротивления антенно-волноводного тракта не сказываются на работе ЗГ благодаря наличию усилителя мощности, который может быть кварцован;
2. возможность практически мгновенного изменения несущей частоты путем электронного переключения нескольких ЗГ;
3. автоматическое обеспечение когерентности излучаемых импульсов в процессе формирования зондирующего сигнала (ЗС), возможность реализации истинной внутренней когерентности, при которой взаимно синхронизированы частота повторения импульсов, промежуточная и несущая частоты;
4. относительная простота реализации любого вида внутриимпульсной модуляции ЗС;
5. относительно большие (по сравнению с автогенераторами) габариты и масса.

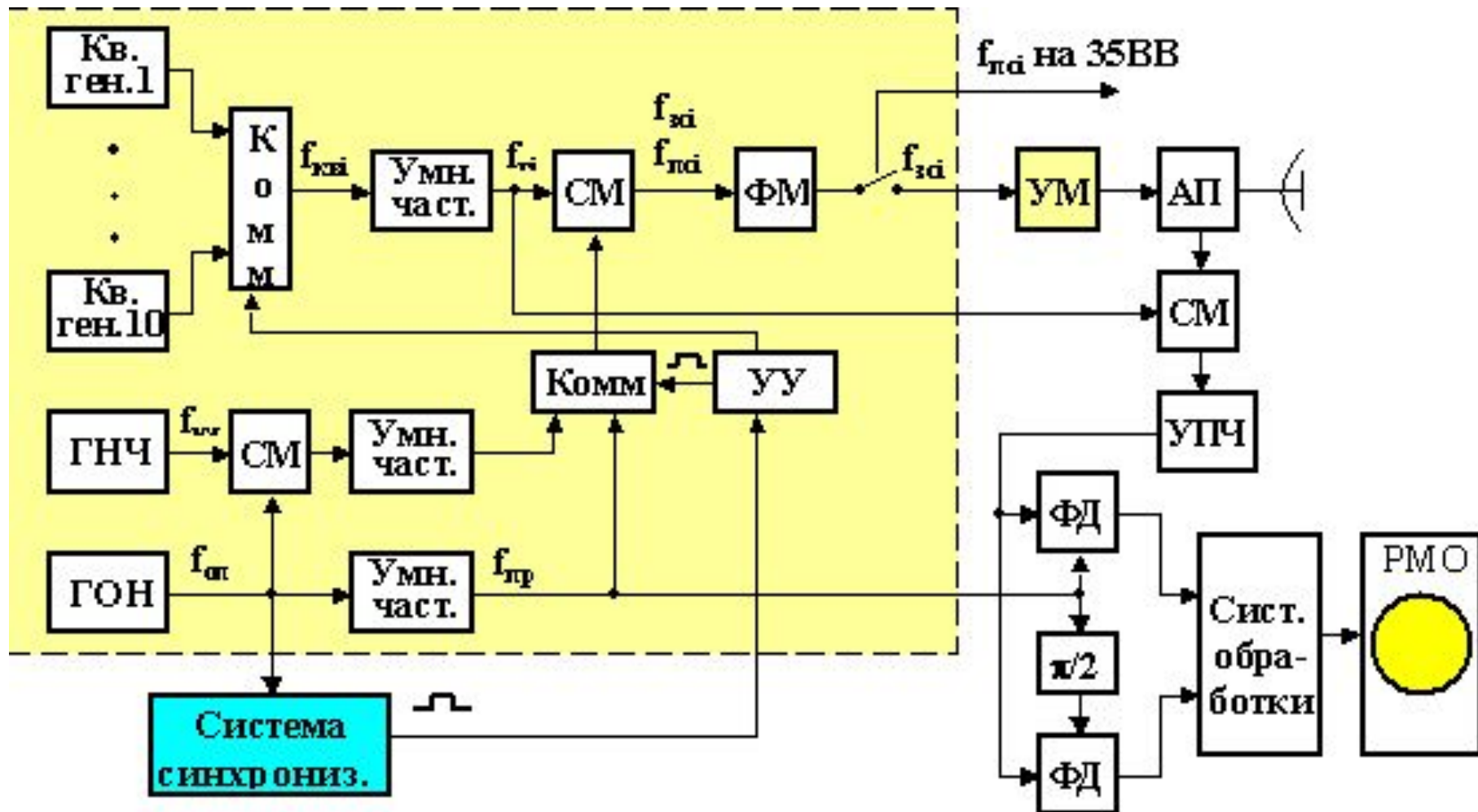
## Вопрос 1.

В общем случае ПРДУ, построенное по схеме (ЗГ-УМ), имеет преимущества перед мощным автогенератором тогда, когда нужно получить большую выходную мощность или хорошие характеристики системы СДЦ.

# Упрощенная структурная схема передающего устройства



# Структурная схема (фрагмент) передающее устройство



## **Вопрос 2. Технические характеристики передающего устройства 35ГГ и их влияния на боевые возможности РЛС 35Н6**

### **Технические характеристики системы 35 ГГ:**

- количество формируемых рабочих частот - 10;
- относительная нестабильность рабочих частот -  $10^{-4}$ ;
- средняя излучаемая мощность - 1 Вт;
- длительность зондирующего сигнала - в режиме редкого запуска – 218 мкс, в режиме частого запуска - 106 мкс;
- структура зондирующего сигнала - ФКМ - сигнал;
- число формируемых дискрет в ФКМ – сигнале в режиме редкого запуска – 255, в режиме частого запуска - 127;
- длительность дискреты - 0,83 мкс.

## Вопрос 2.

В общем случае ПРДУ, построенное по схеме (ЗГ-УМ), имеет преимущества перед мощным автогенератором тогда, когда нужно получить большую выходную мощность или хорошие характеристики системы СДЦ.

## Вопрос 2.

РЛС 35Н6 - РЛС маловысотного поля, что заставляет предъявлять к системе СДЦ повышенные требования. С целью увеличения вероятности обнаружения маловысотных целей и обеспечения их проводки в условиях сильных отражений от подстилающей поверхности (местных предметов) необходимо, чтобы эта система обеспечивала бы коэффициент подавления сигналов, отраженных от местных предметов, не менее 40 дБ. Это обуславливает необходимость формирования в РЛС зондирующих сигналов в виде когерентной последовательности импульсов и обеспечение когерентной обработки сигналов.

Когерентность импульсов в пачке обеспечивается за счет:

1. истинной внутренней когерентности;
2. эквивалентной внутренней когерентности;
3. внешней когерентности.



## Вопрос 2.

Высокая стабильность частоты зондирующих сигналов достигается построением передающей системы по схеме генератора с независимым возбуждением, что облегчает возможности применения всех мер стабилизации частоты в маломощном возбудителе.

Достоинством схемы генератора с независимым возбуждением является то, что:

- задающий генератор работает на сравнительно низкой частоте и имеет кварцевую стабилизацию частоты;
- отпадает необходимость применения АПЧ;
- значительно улучшаются рабочие характеристики системы защиты от пассивных помех;
- имеются большие возможности для обеспечения защиты РЛС от воздействия активных помех.

## Вопрос 2.

И так, исходя из приведенного ранее, можно сформулировать ряд принципов, по которым строится ПРДУ РЛС 35Н6.

Для реализации истинной когерентности ПРДУ построено по схеме «задающий генератор – усилитель мощности».

Относительная долговременная нестабильность частоты передатчика не превышает  $10^{-4}$ .

В передающем устройстве для формирования частоты зондирующего сигнала используется принцип умножения частоты опорного напряжения. Это же опорное напряжение используется в системе хронизации для формирования импульсов синхронизации и временных шкал (тактовой последовательности сигналов типа МЕАНДР), а также для формирования напряжения промежуточной частоты, используемого в приемном устройстве при фазовом детектировании входных сигналов.

Высокая стабильность периода посылок серий из 8 импульсов обеспечивается формированием импульсов синхронизации из высокостабильного опорного напряжения.

## Вопрос 2.

Для стабилизации закона изменения фаз от дискреты к дискрете в зондирующем сигнале приняты следующие меры:

1. в возбuditеле сигналы формируются из непрерывного стабильного по частоте напряжения со стабильным периодом вырезов;
2. приняты меры против случайных искажений начальных фаз импульсов при их усилении в каскадах передающей системы;
3. создана специальная схема фазового манипулятора, осуществляющего фазовую манипуляцию сигнала, в соответствии с действующим законом, обладающую высоким быстродействием и малыми искажениями сигнала.

## **Задание на самостоятельную подготовку:**

1. Закрепить материал лекционного занятия, изучить общие сведения и принцип построения передающего устройства 35ГГ РЛС 35Н6.
2. Быть готовым к тактической «летучке» по пройденному материалу.