

«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.



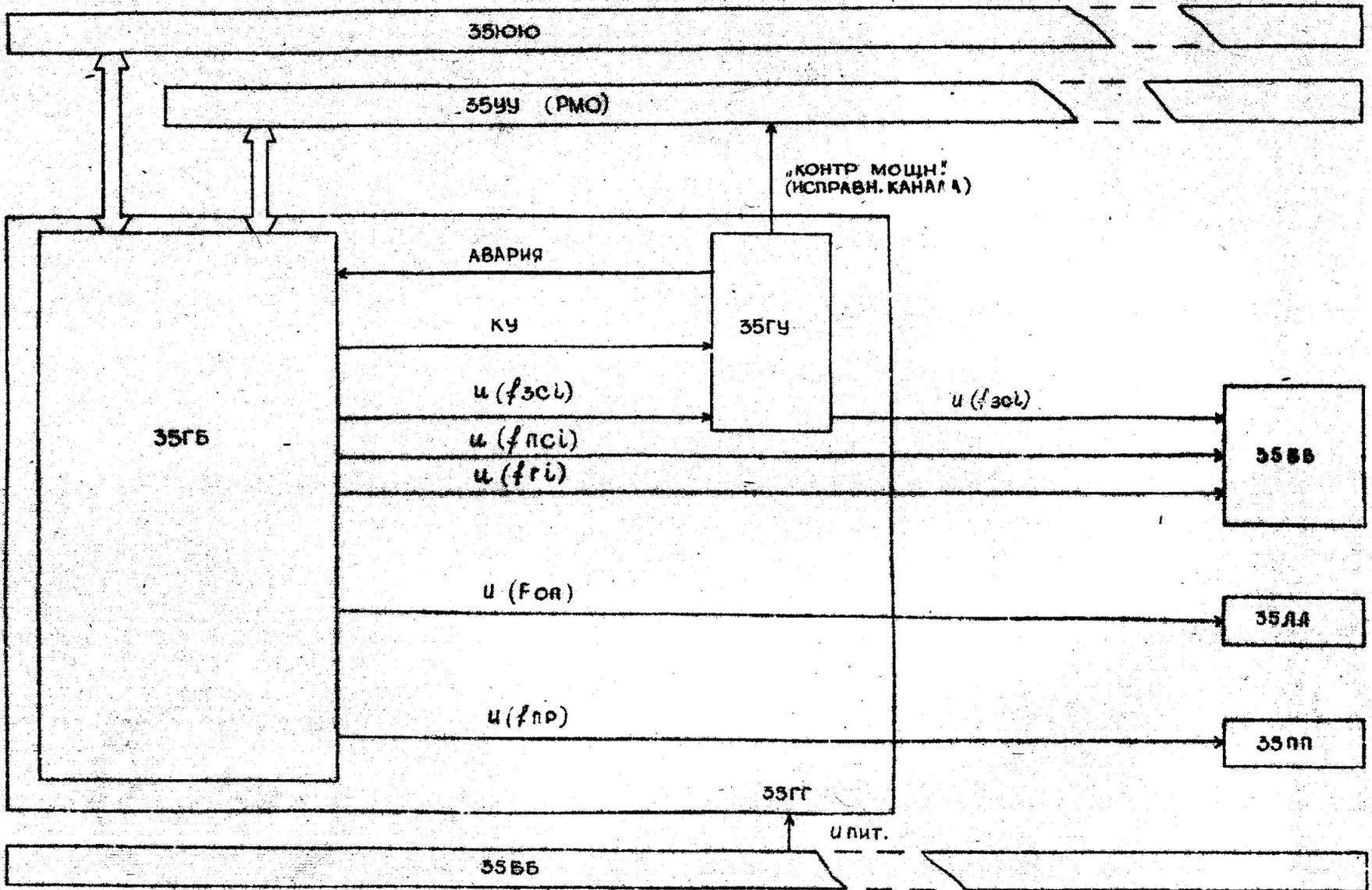


Рис. 1. Схема взаимодействия системы 35ГГ

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.

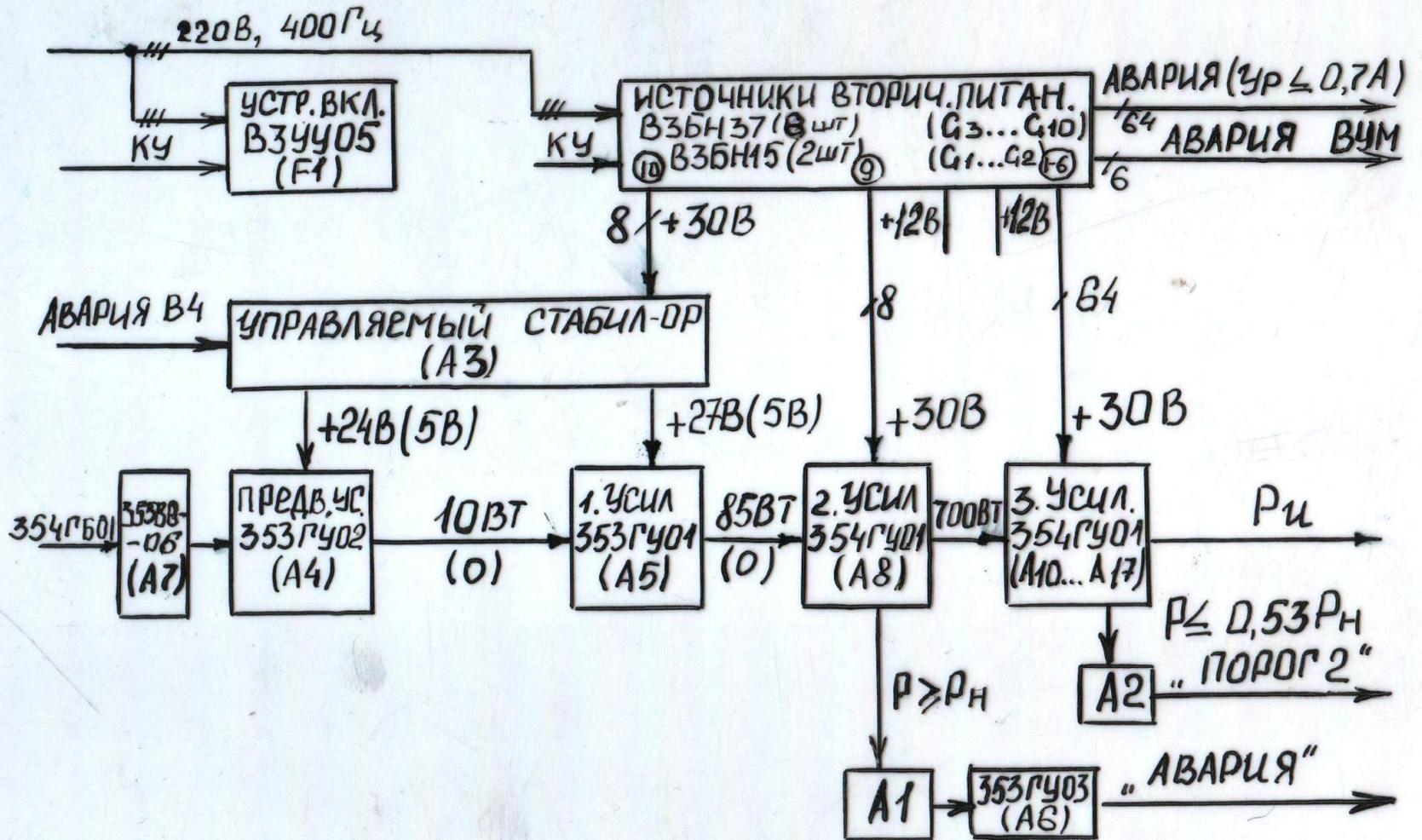
Подсистема выходного усилителя мощности (35ГУ)

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

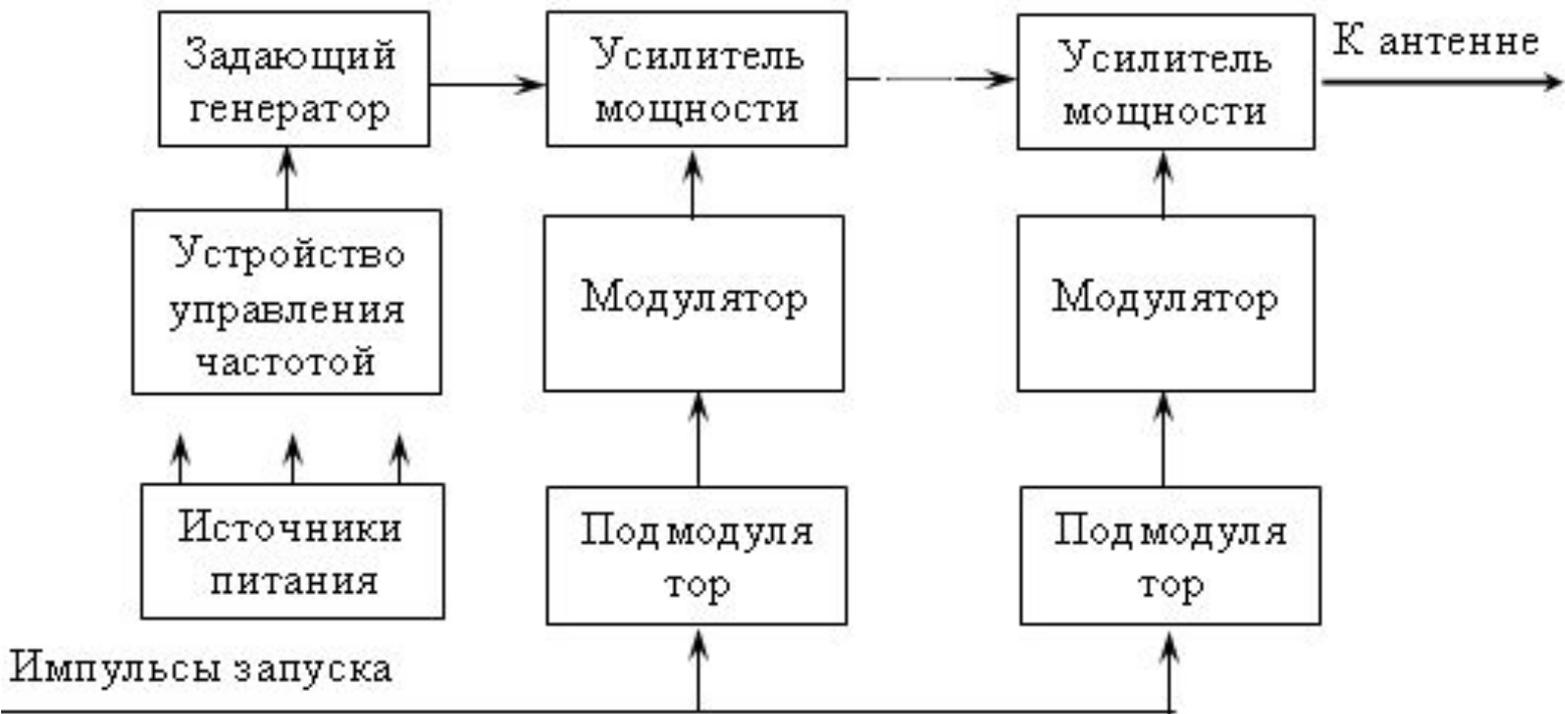


Структурная схема подсистемы 35Гу

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

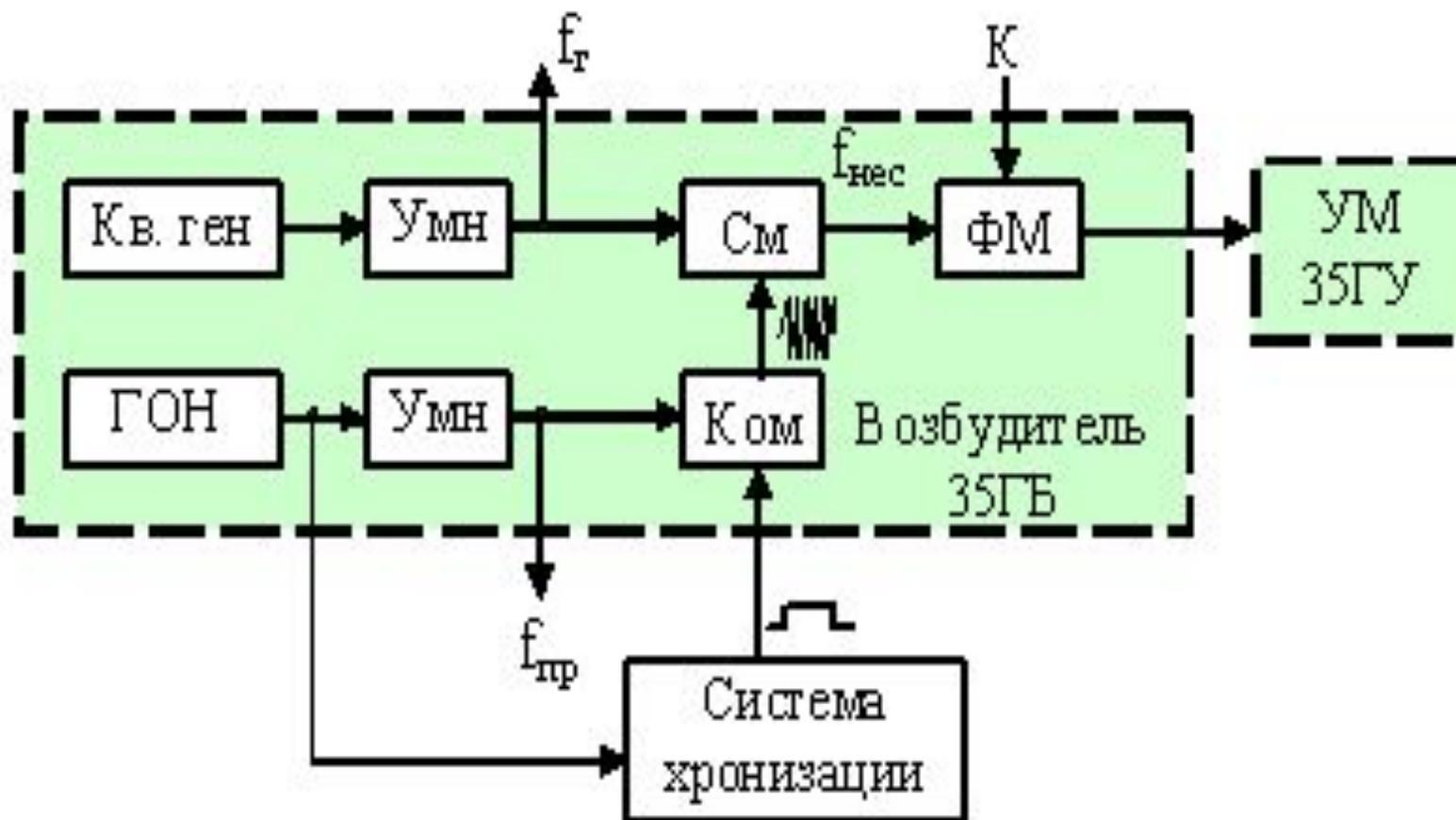
Вопрос 1.

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

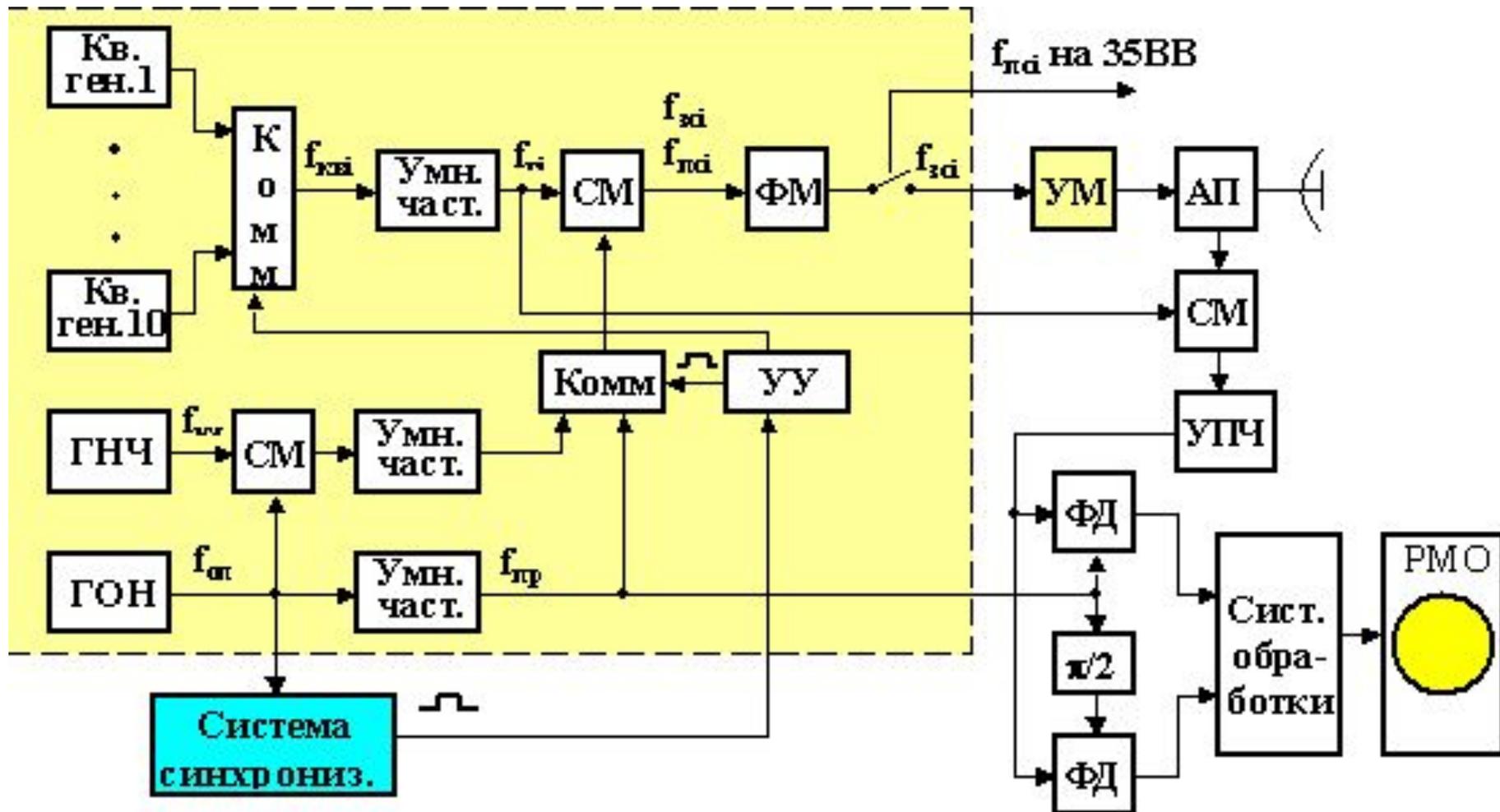


б)

Упрощенная структурная схема передающего устройства



Структурная схема (фрагмент) передающее устройство



Вопрос 1.

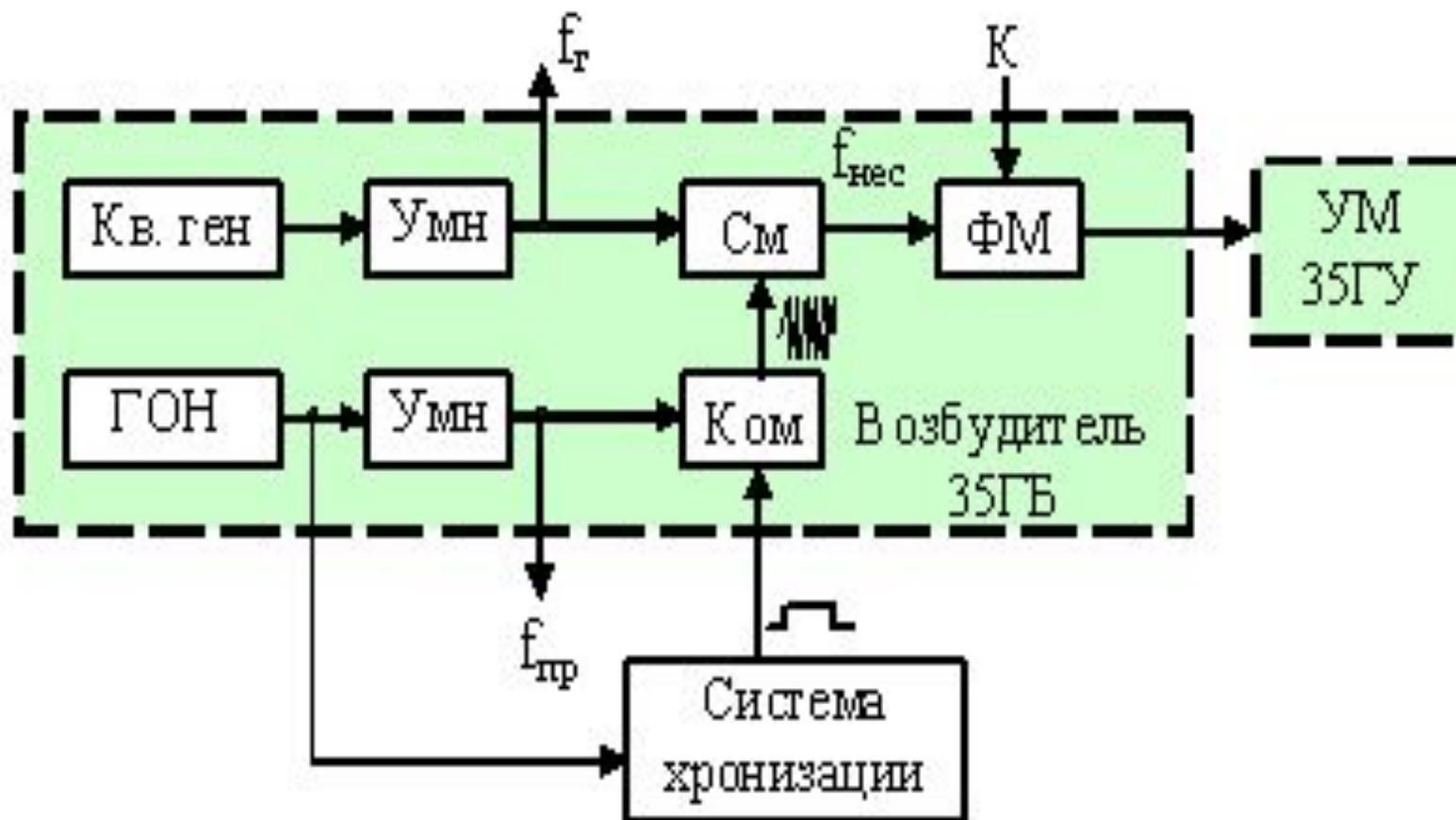
Такая схема построения имеет следующие особенности:

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.

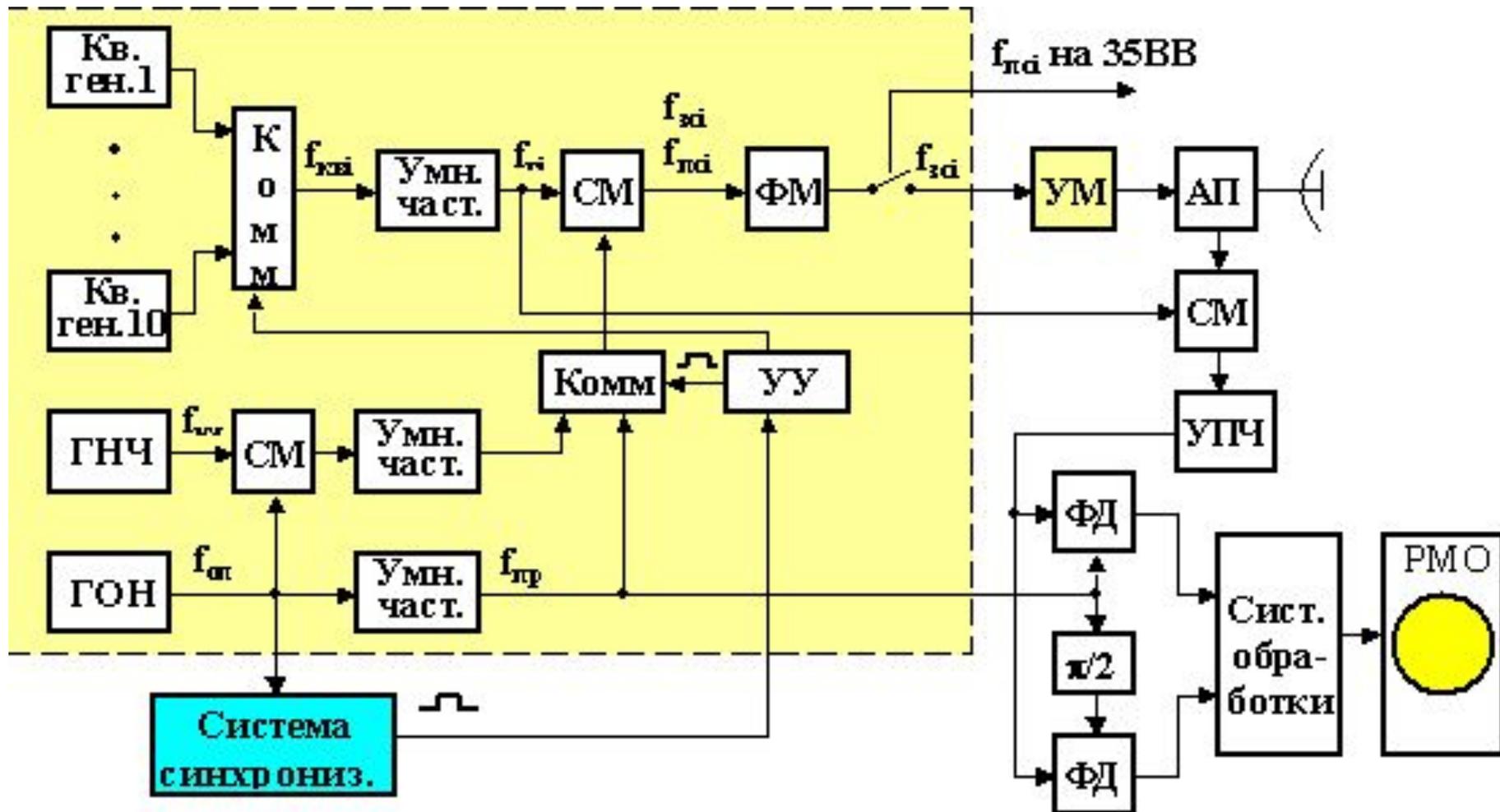
Вопрос 1.

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} .

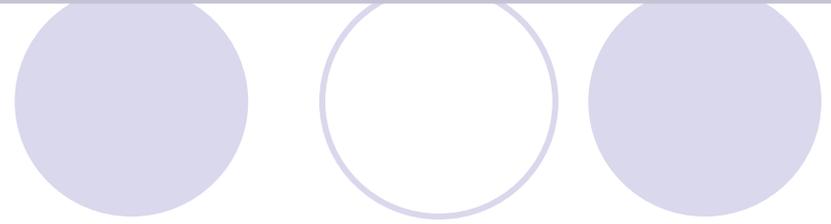
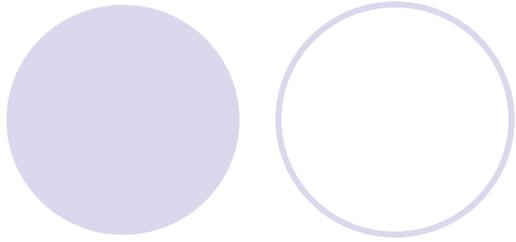
В передающем устройстве для формирования частоты зондирующего сигнала используется принцип умножения частоты опорного напряжения. Это же опорное напряжение используется в системе хронизации для формирования импульсов синхронизации и временных шкал (тактовой последовательности сигналов типа МЕАНДР), а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