

«УСТРОЙСТВО РЛК (РЛС) РТВ»

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

Занятие № 2. Тракт формирования и излучения зондирующих сигналов системы 35ГГ РЛС 35Н6

Учебные цели

1. Изучить тракт формирования и излучения зондирующих сигналов передающего устройства 35 ГГ РЛС 35Н6.
2. Воспитывать у курсантов чувство гордости и ответственности за принадлежность к радиотехническим войскам ВКС.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:

Вопрос 1. Взаимодействие элементов передающего устройства 35 ГГ по структурной схеме.

Вопрос 2. Взаимодействие элементов передающего устройства 35 ГГ по функциональной схеме.

ЛИТЕРАТУРА

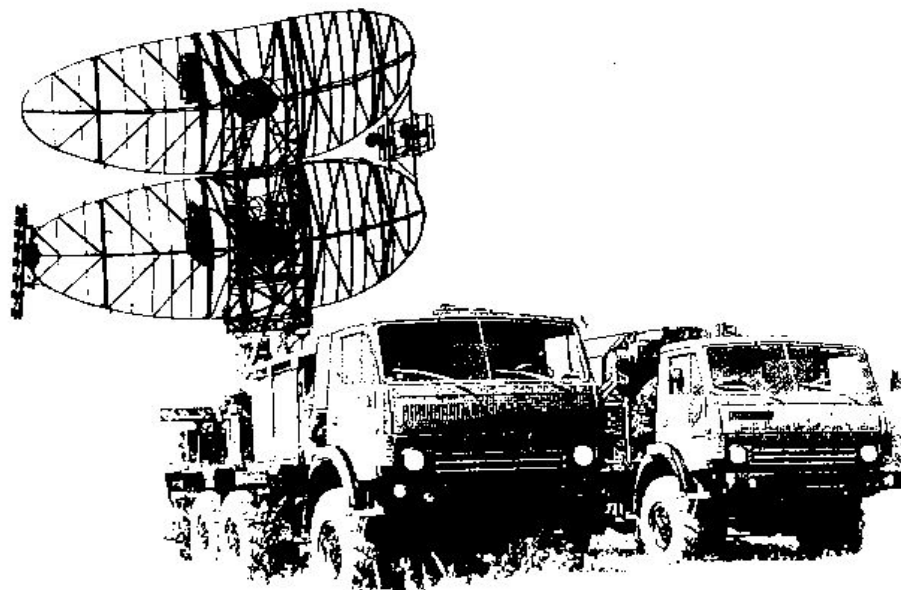
1. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 2. ;УВАИ.461.311.002 ТО1
2. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 3. УВАИ.461.311.002 ТО2;
3. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 4. УВАИ.461.311 002 ТО3;
4. Изделие 35Н6. Техническое описание. Часть 5. УВАИ.461.311 002 ТО4;
5. Изделие 35Н6. Техническое 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. «Взаимодействие элементов передающего устройства 35 ГГ по структурной схеме»

В РЛС 35Н6 передающее устройство функционально и конструктивно выделено в отдельную систему 35 ГГ.

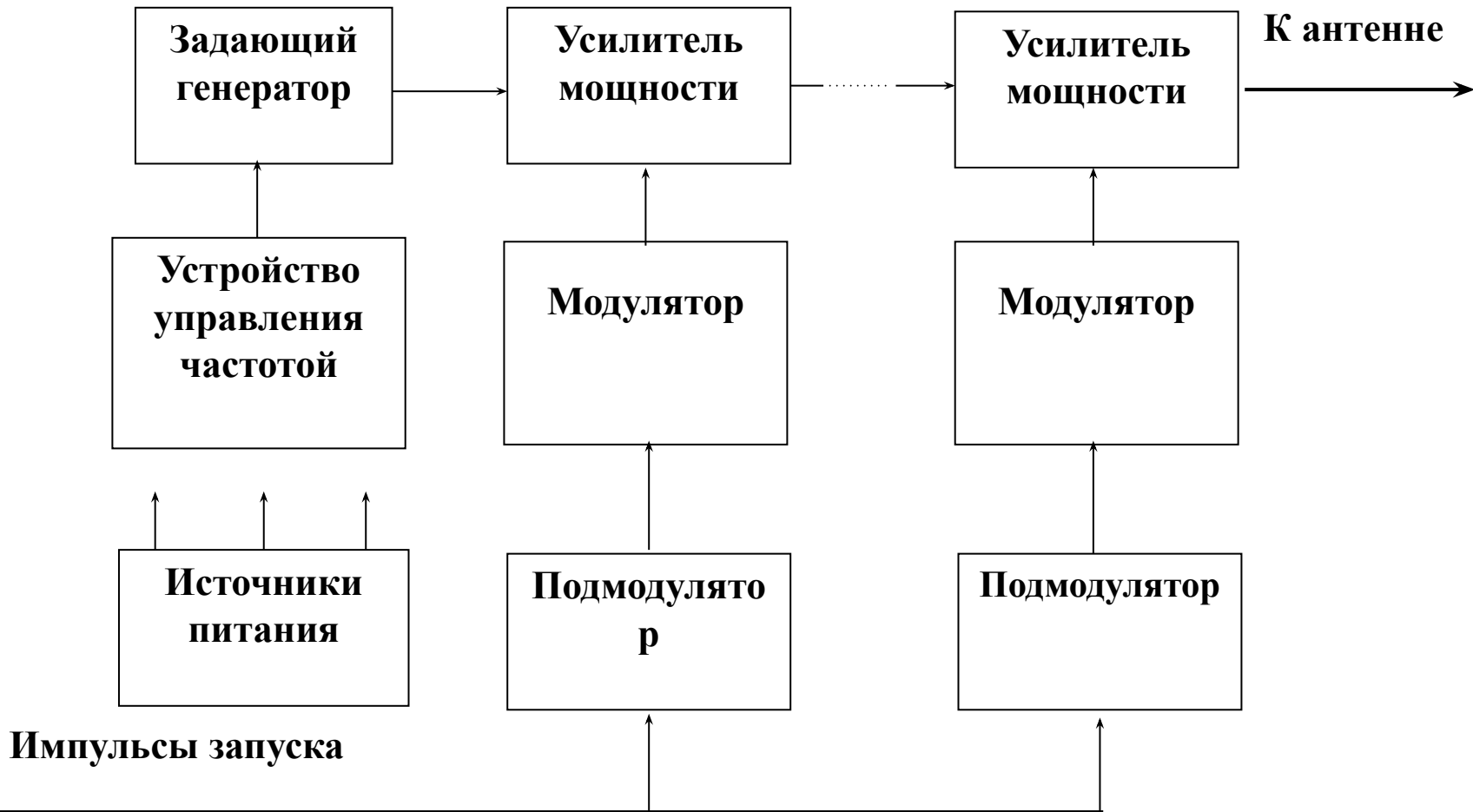
В состав системы 35 ГГ входят:

1. подсистема формирования сигналов (35ГБ);
2. подсистема усилителя мощности (35ГУ).

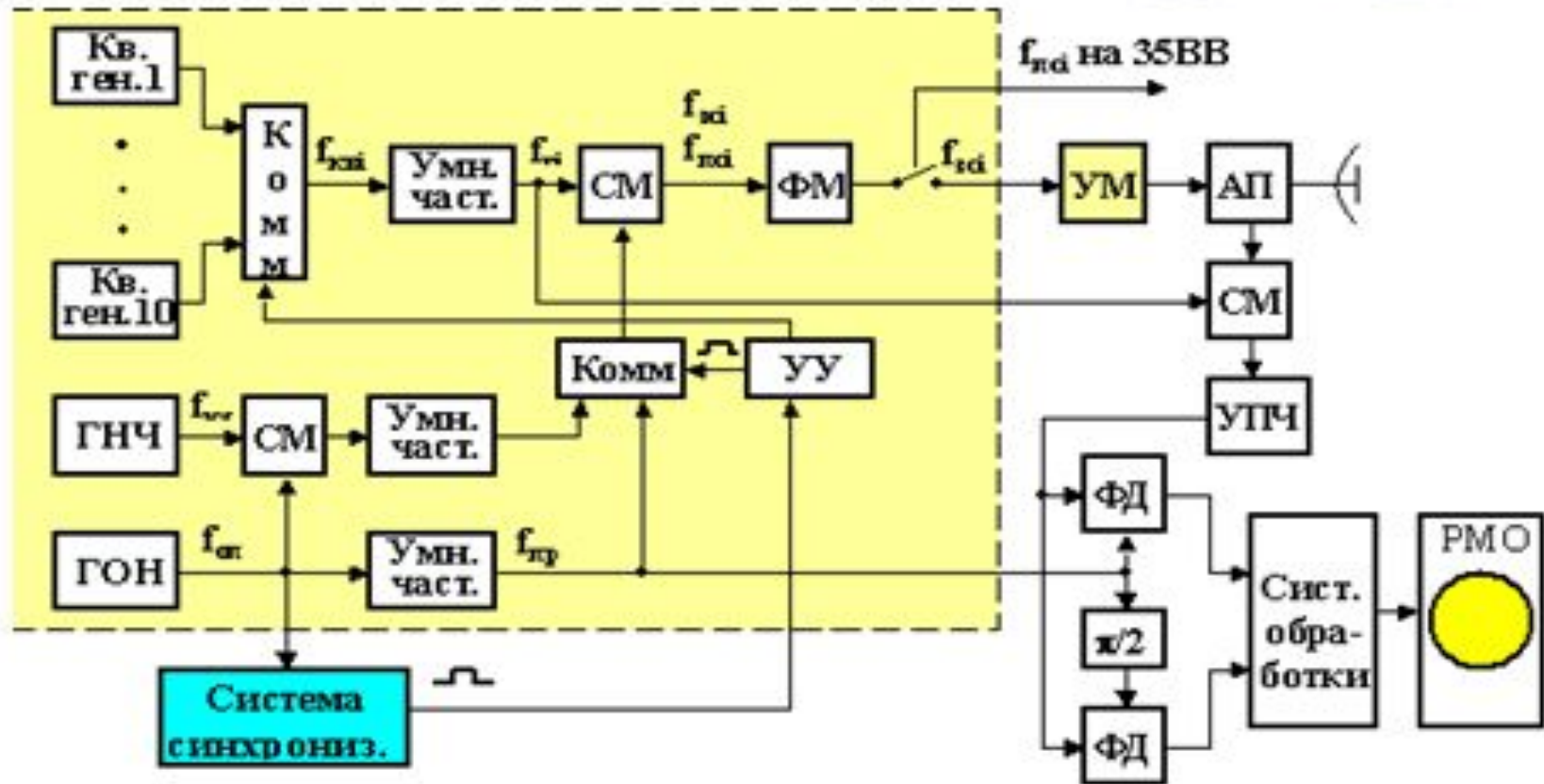


ВОПРОС 1.

Схемы построения ПРДУ, с задающим генератором и усилителем мощности



Структурная схема (фрагмент) передающего устройства



Технические характеристики системы **35ГГ**

- количество формируемых рабочих частот - 10;
- средняя изучаемая мощность - 1 кВт;
- импульсная мощность на выходе системы:
- на частотах $f_1 \dots f_{10}$ - 0,86 Ри;
- на частотах f_{k2} - 0,88 Ри;
- длительность зондирующего сигнала:
- в режиме чистого запуска - 106 мкс;
- в режим редкого запуска - 212 мкс;
- структура зондирующего сигнала - ФКМ;
- число формируемых дискрет:
- в режиме частого запуска - 127;
- в режиме редкого запуска - 255;
- длительность временной дискреты - 0,833 мкс.

ВОПРОС 1.

Назначение, состав и технические характеристики подсистемы 35ГБ

Подсистема формирования сигналов передающего устройства (ПРДУ) 35Н6 предназначена для формирования:

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

Подсистема включает следующие устройства:

1. тракт формирования зондирующего сигнала;
2. тракт формирования напряжения опорной частоты;
3. тракт формирования напряжения промежуточной частоты;
4. тракт формирования пилот-сигнала (ПС).

Технические характеристики 35ГБ

Относительная долговременная нестабильность частот не более 10^{-4}

Мощность сигналов гетеродина на двух выходах 8-13 мВт.

Мощность сигналов на частотах передатчика в импульсе 80 ± 25 мВт.

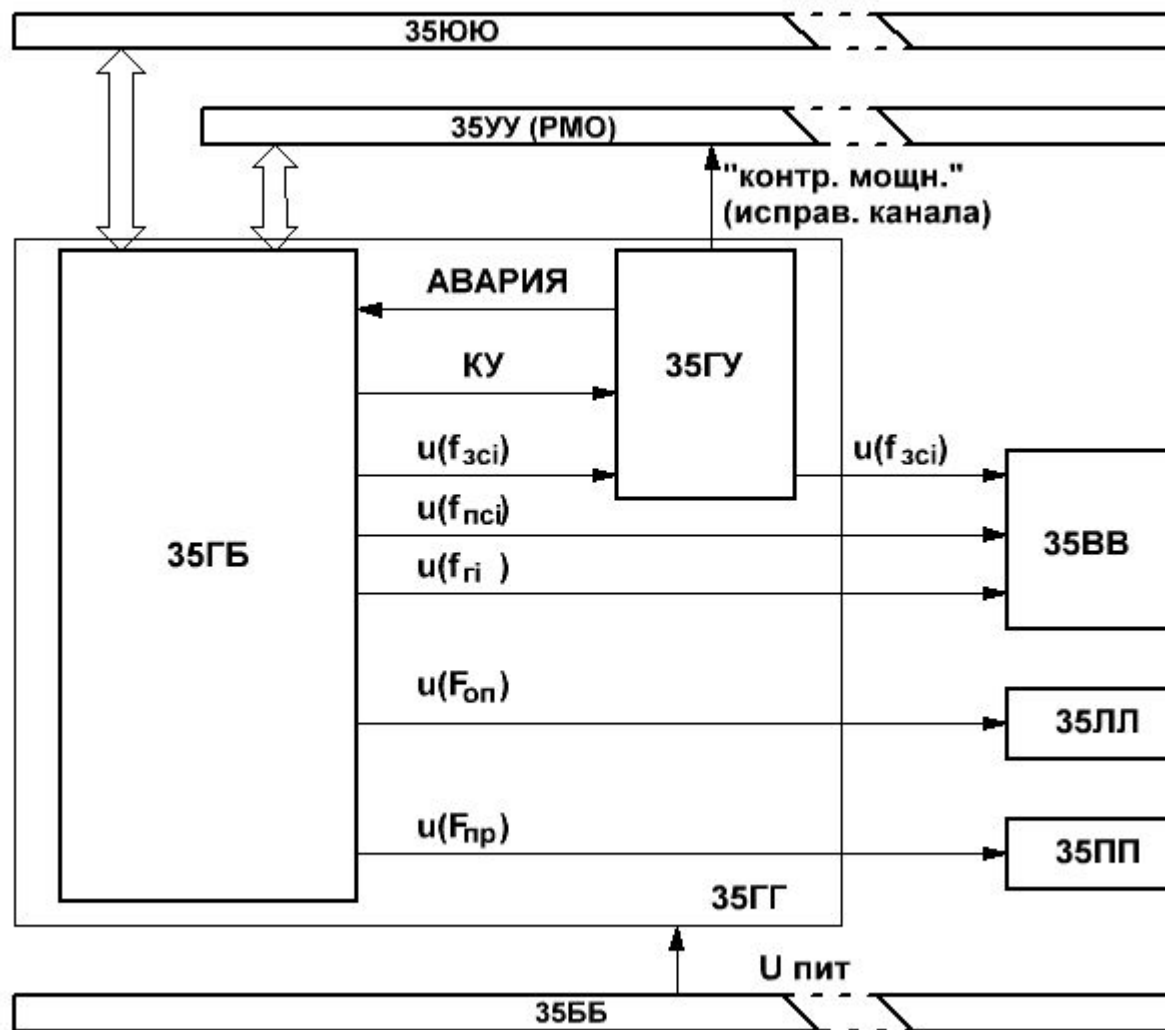
Напряжение сигналов опорной частоты на 10 выходах на нагрузке 75 Ом - 0,5- 0,7 В.

Напряжение сигналов промежуточной частоты на 4 выходах на нагрузке 75 Ом - 0,5 - 0,7 В.

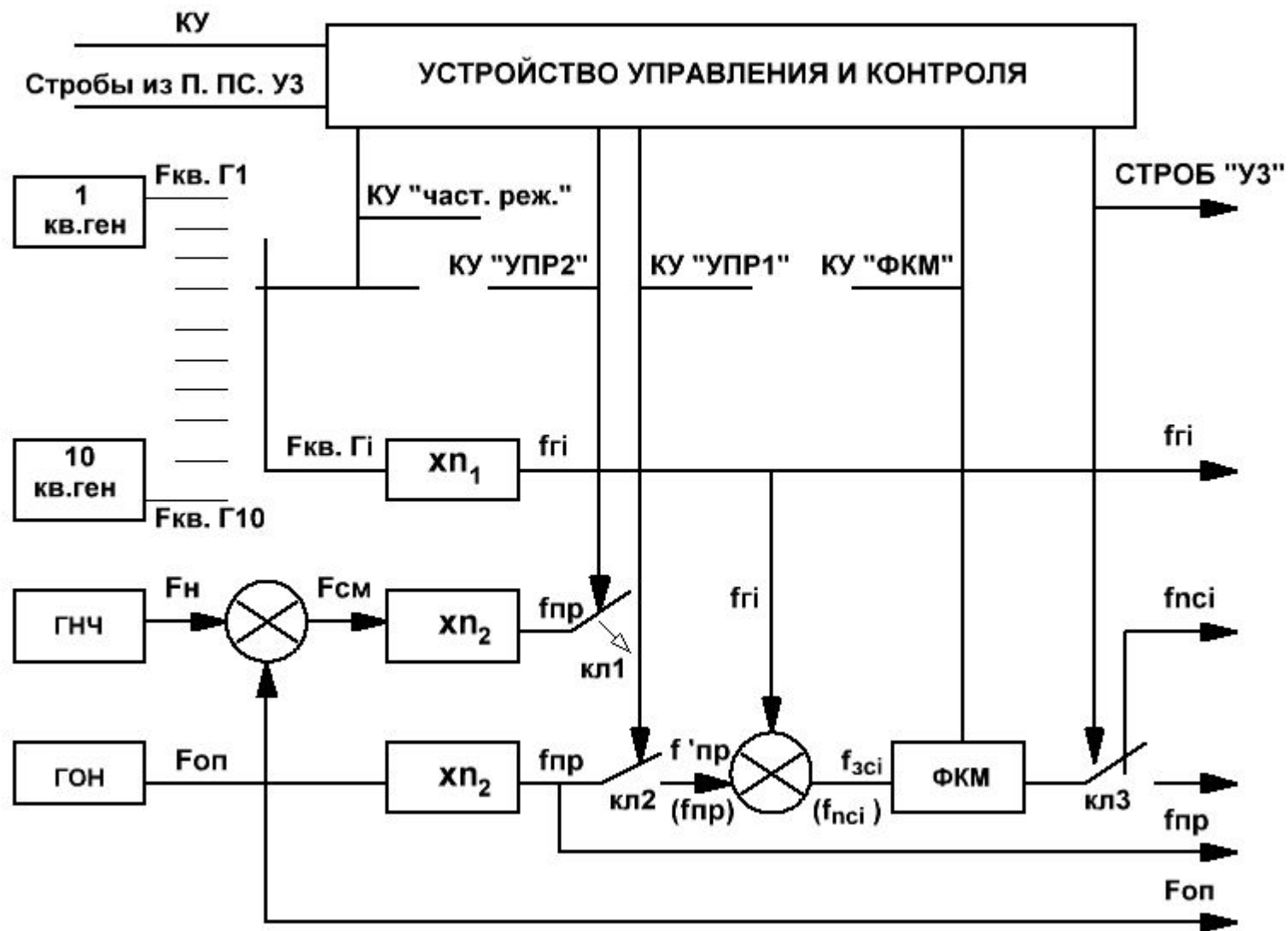
В паузах между радиоимпульсами передатчика на специальном выходе ПС по командам от системы АИС задаются контрольные радиоимпульсы, поступающие в систему приемных устройств для формирования пилот - сигнала.

Мощность контрольных сигналов - 1...12 мкВт.

СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ 35ГГ



СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОДСИСТЕМЫ 35ГБ



Особенности технической реализации основных элементов подсистемы 35ГБ

Конструктивно блок 354ГБ01 выполнен на основе унифицированной БНК (блок-накопитель кассетный) в виде стойки из пяти секций.

В первой (нижней) секции размещены субблок ВЗУУ05 (устройство включения защиты) и субблоки ВИП ВЗВН12, ВЗВН10.

Во второй секции расположены коммутационная ячейка, с помощью которой осуществляется связь аппаратуры стойки с другими системами и подсистемами станции, устройства формирования сигналов опорной и промежуточной частот: субблоки 353ГБ05, 353ГБ06, В2ПС6, В2КС13, а также устройства функционального контроля В2ППЗ4 и ХЛ607.

Назначение, состав и технические характеристики подсистемы 35ГУ.

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

Несущая частота зондирующего сигнала, закон его модуляции, форма огибающей, период повторения полностью соответствует параметрам ВЧ-сигнала, поступившего на вход от подсистемы 35ГБ.

В состав подсистемы 35ГУ входят:

1. полосовой фильтр - 353ВВ06 (А7);
2. предварительный усилитель мощности - 353ГУ02 (А4);
3. твердотельный, широкополосный, предварительный УМ для усиления ВЧ-сигналов;
4. усилитель мощности - 353ГУ01 (А5);
5. твердотельный, широкополосный усилительный элемент для усиления ВЧ-сигналов;
6. усилитель мощности (9 шт.) - 354ГУ01 (А8, А10...А17);
7. делитель мощности - 353ВВ12А (А9) - для деления ВЧ-сигнала на восемь синфазных и равных по амплитуде частей;
8. устройство суммирования мощности - 353ВВ12Б (А18) - для суммирования ВЧ-сигналов.

9. устройство контроля - модуль В2ПП34 вместе с датчиком контроля предназначено для контроля работоспособности элементов усилительного тракта подсистемы 35ГУ, организации функционального и диагностического контроля передающего устройства в целом. Модуль В2ПП34 обслуживает подсистемы 35ГБ и 35ГУ;

10. устройство защиты по скважности - 393ГУ03 - для контроля скважности ВЧ-зондирующего сигнала;

11. устройство включения и защиты В3УУ05 осуществляет выдачу напряжения 220 В 400 Гц на стабилизаторы В3БН15 и снятие этого напряжения при поступлении сигнала «АВАРИЯ»;

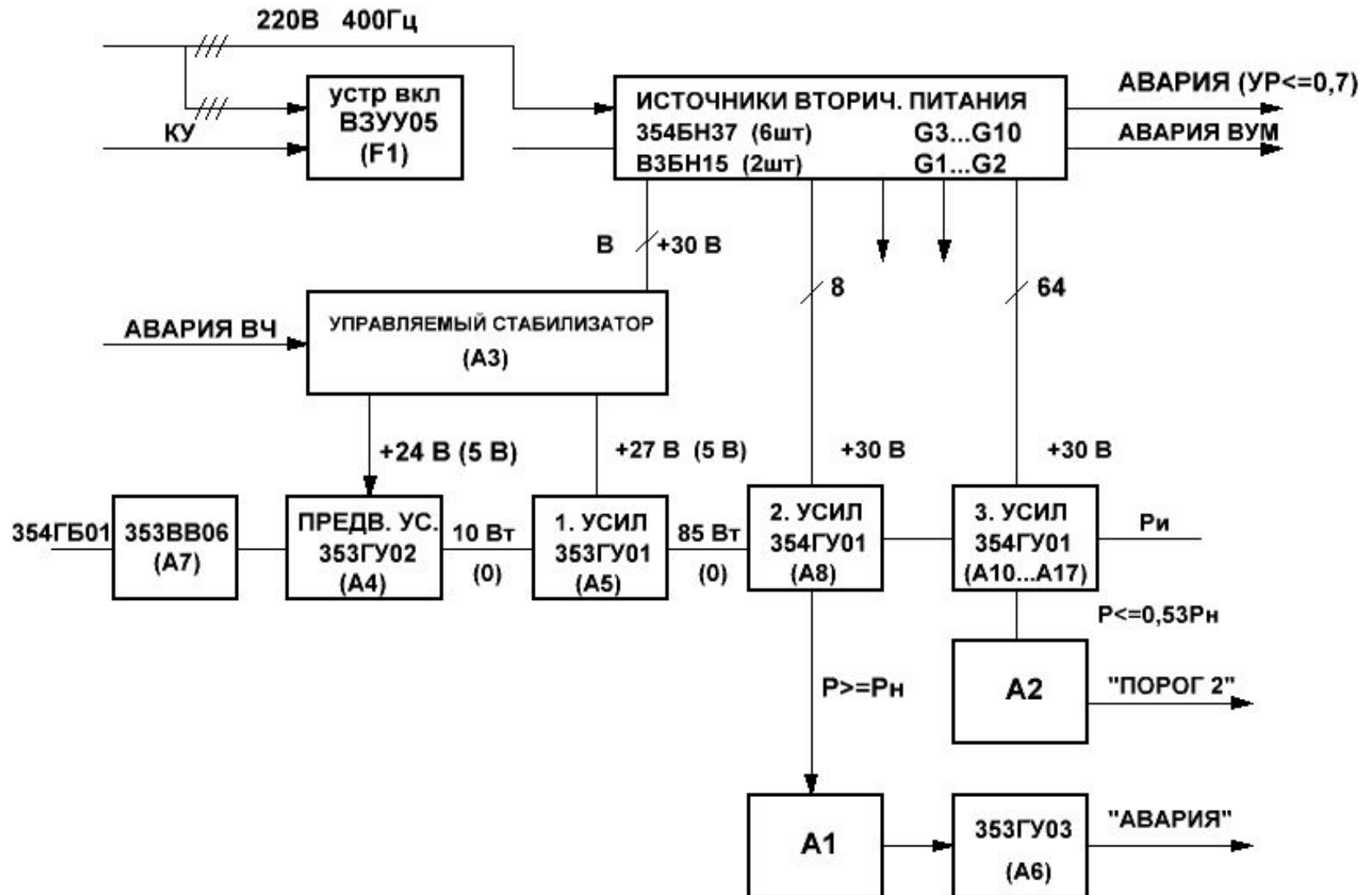
12. источники вторичного питания (8 шт.)- 354БН37 (G3-G10);

13. датчик контроля - 353ВВ05 (А1, А2) - для контроля мощности ВЧ-сигнала;

14. стабилизатор напряжения(2 шт.) - В3БН15 (G1, G2);

15. управляемый стабилизатор А3, формирующий напряжения +24 и +27 В.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПОДСИСТЕМЫ 35ГУ



Принцип построения подсистемы 35 ГУ

ВЧ зондирующий сигнал мощностью $(80 + 25)$ мВт на частоте зондирующего сигнала через полосовой фильтр 353ВВ06 поступает на вход предварительного каскада усиления 353ГУ02. ВЧ сигнал усиливается по мощности до 10 Вт и подается на первый каскад усиления 353ГУ01 (А5). Усиленный ВЧ сигнал мощностью до 85 Вт с выхода первого каскада усиления подается на второй каскад 354ГУ01 (А8).

Во втором каскаде осуществляется усиление сигнала до 650-750 Вт. Далее он подается на третий каскад 354ГУ01 (А10-А17), где окончательно формируется мощность выходного ВЧ сигнала.

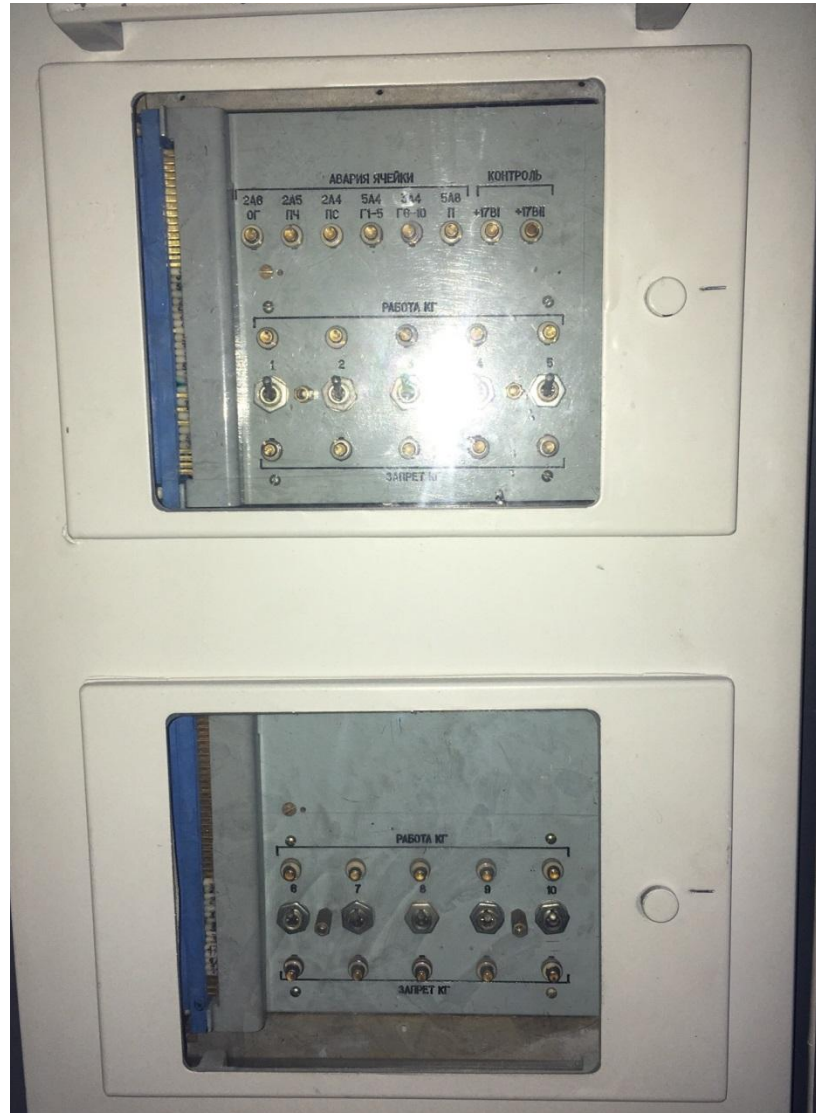
Работу усилительных каскадов обеспечивают стабилизированные источники питания (на предварительный и первый каскад усилителя) напряжением +30 В, а на второй и третий каскады нестабилизированные источники питания напряжением + 30 В.

Подсистема 35ГУ охвачена контролем как по работоспособности аппаратуры в целом, так и по уровню мощности выходного сигнала.

Усиление мощности полезного сигнала в подсистеме 35ГУ осуществляется четырехкаскадным усилителем мощности

ВОПРОС 1.

354ГБ01



353ГУ01, 353ГУ02, 353ГУ03



ВОПРОС 1.

354БН37



ВОПРОС 1.

В35БН15



ВОПРОС 1.

Построение усилительной части подсистемы 35ГУ имеет ряд особенностей:

- 1. базовым элементом усилительных каскадов является субблок 353ГУ01;**
- 2. питание усилительных каскадов осуществляется низковольтным +24 В, +27 В, +30 В;**
- 3. коэффициент усиления зависит от величины напряжения питания;**

общая схема усиления сигнала - последовательно-параллельная

ВОПРОС 2. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕДАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА 35 ГГ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЕ .

**Наиболее сложным устройством подсистемы 35ГБ
является устройство 354ГБ04. В его состав входят:**

- формирователь частот гетеродина и передатчика с 1 по 5;**
- формирователь частот гетеродина и передатчика с 6 по 10;**
- схема формирования сигналов опорной и промежуточной частот;**
- устройства функционального контроля;**
- устройства вторичного электропитания.**

Схемы формирователей частот с 1-й по 5-ю и 6-й по 10-ю одинаковы и отличаются только частотами настройки входящих в их состав устройств.

Сигналы пяти задающих кварцевых генераторов, расположенных в электронных модулях В2ГС11А, В2ГС11Б, В2ГС11В и работающих непрерывно, напряжением (10,2) В поступают на входы пятиканального коммутатора МЭ1 В2КС10. Коммутатор управляется сигналами МЭ1 В2АП62, в который поступают команды на переключение рабочей частоты.

Сигнал задающего кварцевого генератора, соответствующего рабочему частотному каналу, с выхода коммутатора поступает на вход МЭ1 В2ПС7А (во втором формирователе МЭ1 В2ПС7Б), где происходит умножение частоты до значения частоты гетеродина. С выхода МЭ1 В2ПС7А сигнал мощностью 20 мВт поступает на вход МЭ2 В2УВ2А, в котором усиливается до 40...50 мВт.

Схема формирования промежуточной частоты состоит из:

- 1. субблока 353ГБОУ - генератора опорного напряжения;**
- 2. субблока 353ГБОУ6 - формирователя промежуточной частоты;**
- 3. МЭ1 В2ПС6 - перестраиваемого генератора (формирователя ПС);**
- 4. МЭ1 В2КС13 - коммутатора сигналов ПЧ.**

Генератор опорного напряжения - субблок 353ГБОУ вырабатывает высокостабильный сигнал опорной частоты. С его выхода сигнал опорной частоты поступает:

- 1. на вход субблока 353ГБОУ6;**
- 2. на вход МЭ1 В2ПС6 (перестраиваемого генератора);**
- 3. на разъемы БХW1, БХW2 и далее на ККВЧ (делители).**

Задание на самостоятельную подготовку:

1. Закрепить материал группового занятия, изучить тракт формирования и излучения зондирующих сигналов.
2. Быть готовым к тактической «летучке» по пройденному материалу.