

Военно-техническая подготовка

Раздел III

Лекционное занятие

Тема №13. Тракт генерирования и излучения зондирующего сигнала ПРВ

Занятие № 1. Особенности построения передающего устройства изделия 1РЛ130. (ПРВ-13)

1. Изучить назначение, состав, и принцип работы передающего устройства изделия 1РЛ130.
2. Изучить тактические и технические характеристики передающего устройства изделия 1РЛ130.

Учебные вопросы:

Вопрос № 1. Принципы построения передающего устройства 1РЛ130.

Вопрос № 2. Взаимодействие элементов передающего устройства 1РЛ130 по структурной схеме.

Литература:

1. Подвижной радиовысотомер ПРВ-13. М., Военное издательство, 1975 г.
2. Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям РЛК РТВ ПВО.
3. Военно-техническая и военно-специальная подготовка офицеров запаса по специальностям РЛК РТВ ПВО. Альбом схем.
4. Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ130. Конспект лекций.
5. Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ130. Конспект лекций.
6. Материальная часть и эксплуатация изделия 1РЛ130. Альбом схем.
7. http://rtv-pvo-gsvg.narod.ru/doc/Prv_13.pdf.

Вопрос № 1. Принципы построения передающего устройства 1РЛ130 (ПРВ-13).

Передающее устройство предназначено для генерирования высокочастотных колебаний заданной частоты (f_0) и мощности ($P_{\text{И}}$) в импульсном режиме работы при заданных длительности ($\tau_{\text{и}}$), форме, и частоте повторения (F_n) модулирующих импульсов.

Передающее устройство изделия 1РЛ130 построено по схеме: высоковольтный выпрямитель → накопительная линия с полным разрядом → магнетронный генератор.

Основные технические данные передающего устройства:

Импульсная мощность – 1,4 - 1,8 МВт;

Длительность импульса:

При редком запуске – 3 мкс;

При частом запуске – 1,5 мкс;

Частота повторения импульсов:

В режиме запуска «Редкий 1» – 365 Гц;

В режиме запуска «Редкий 2» – 330 Гц;

В режиме запуска «Частый» – 730 Гц;

Средний основной ток магнетрона – 75-85 мА;

Средний ток высоковольтного выпрямителя – 350-600 мА;

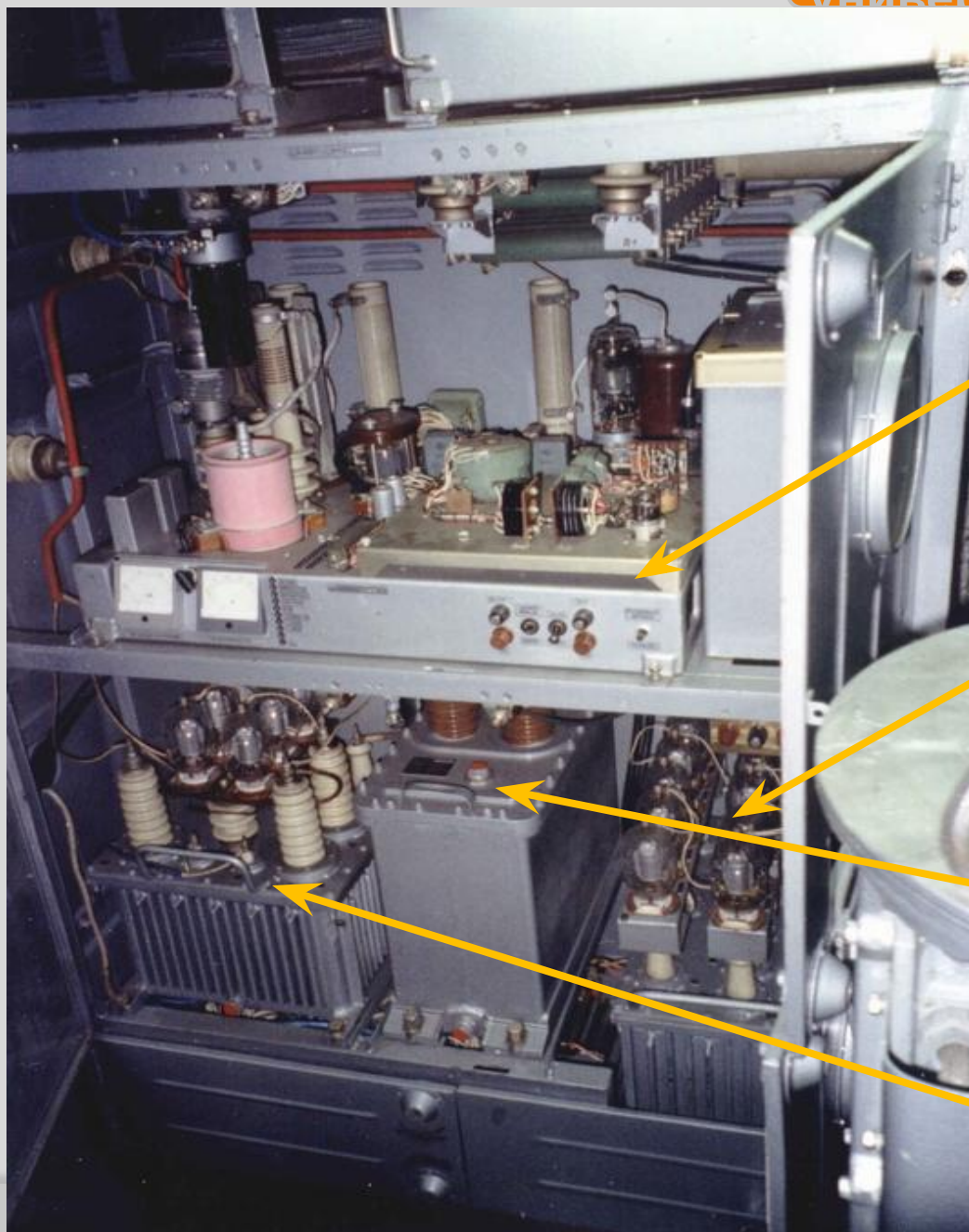
Ток накала магнетрона – 9 А;

Потребляемая мощность от питающей сети – 13 кВт.

Состав передающего устройства:

Питающее устройство, которое вырабатывает напряжение постоянного тока от 6 до 14 кВ. Оно состоит из блоков магнитных регуляторов БМГ-01 и высоковольтного выпрямителя БВ-03.

Модулятор, вырабатывающий мощный видеоимпульс отрицательной полярности амплитудой до 50 кВ для питания катода магнетрона. Он состоит из блока зарядного дросселя ПД-01, тиратронного блока ПТ-03, формирующей линии ПЛ-1 и двух импульсных трансформаторов ПИ-01.



Тиратронный
блок ПТ-03

Высоковольтный
выпрямитель
блок БВ-03

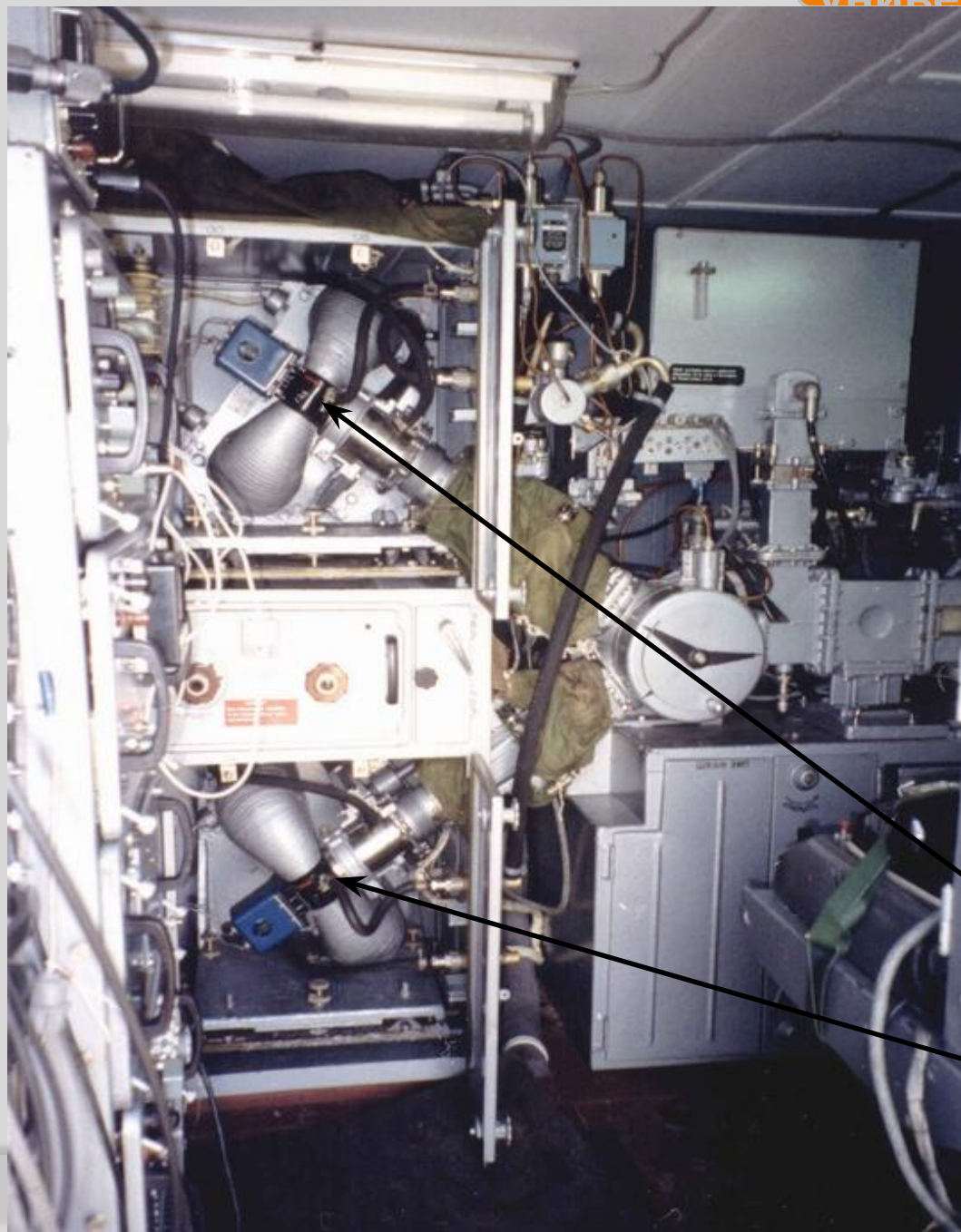
Формирующая
линия Блок ПЛ-01

Блок зарядного
дросселя ПД-01

Магнетронный генератор, состоящий из магнетрона, магнитной системы и блока накала магнетронов ПН-05.

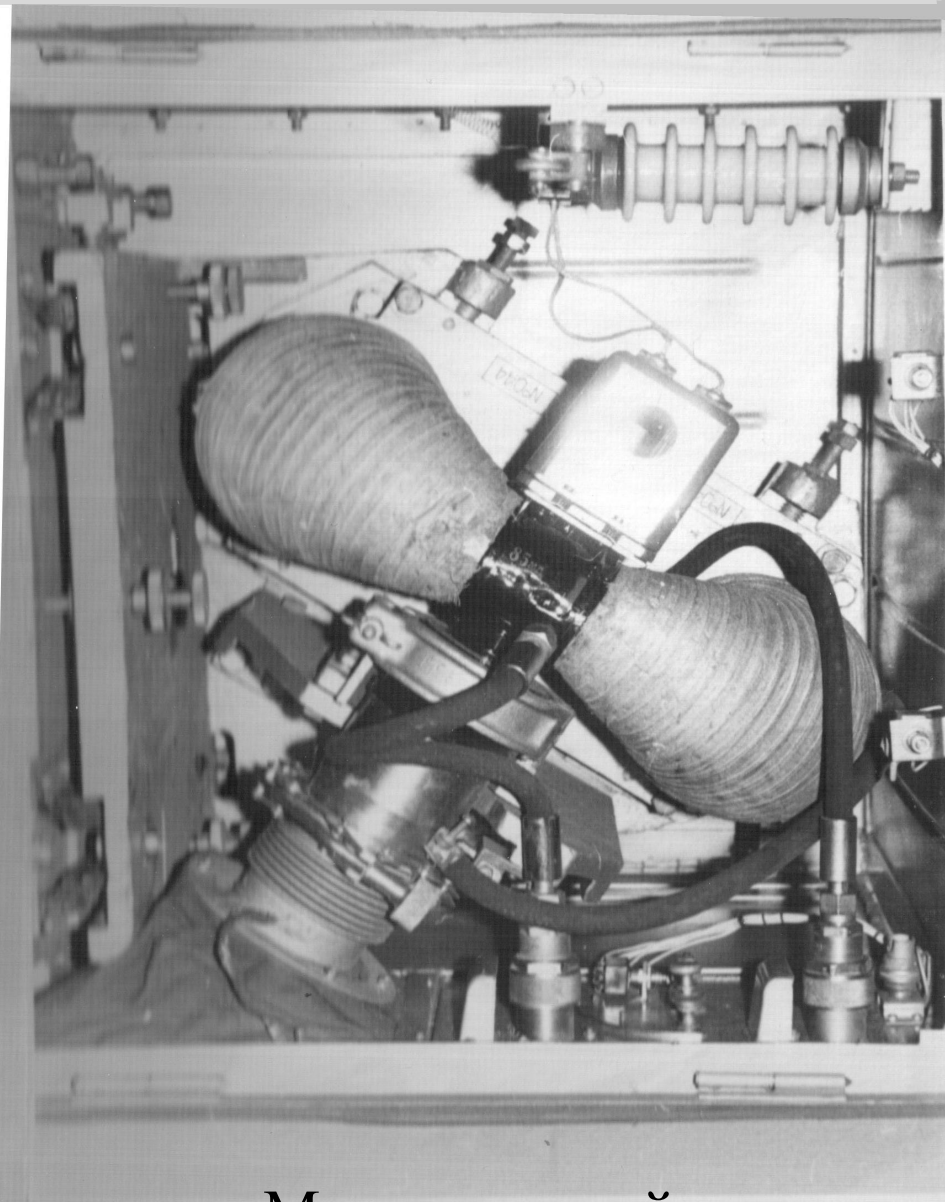
Система жидкостного охлаждения, обеспечивающая отвод тепла от магнетронных генераторов, эквивалента антенны, антенного переключателя и других элементов.

Система управления, защиты и контроля передающего устройства обеспечивает определенную последовательность автоматического включения аппаратуры передающего устройства, отключение аппаратуры и включение световой и звуковой сигнализации. Элементы системы управления, защиты и контроля сосредоточены в основном шкафу автоматики ЦМ-23.

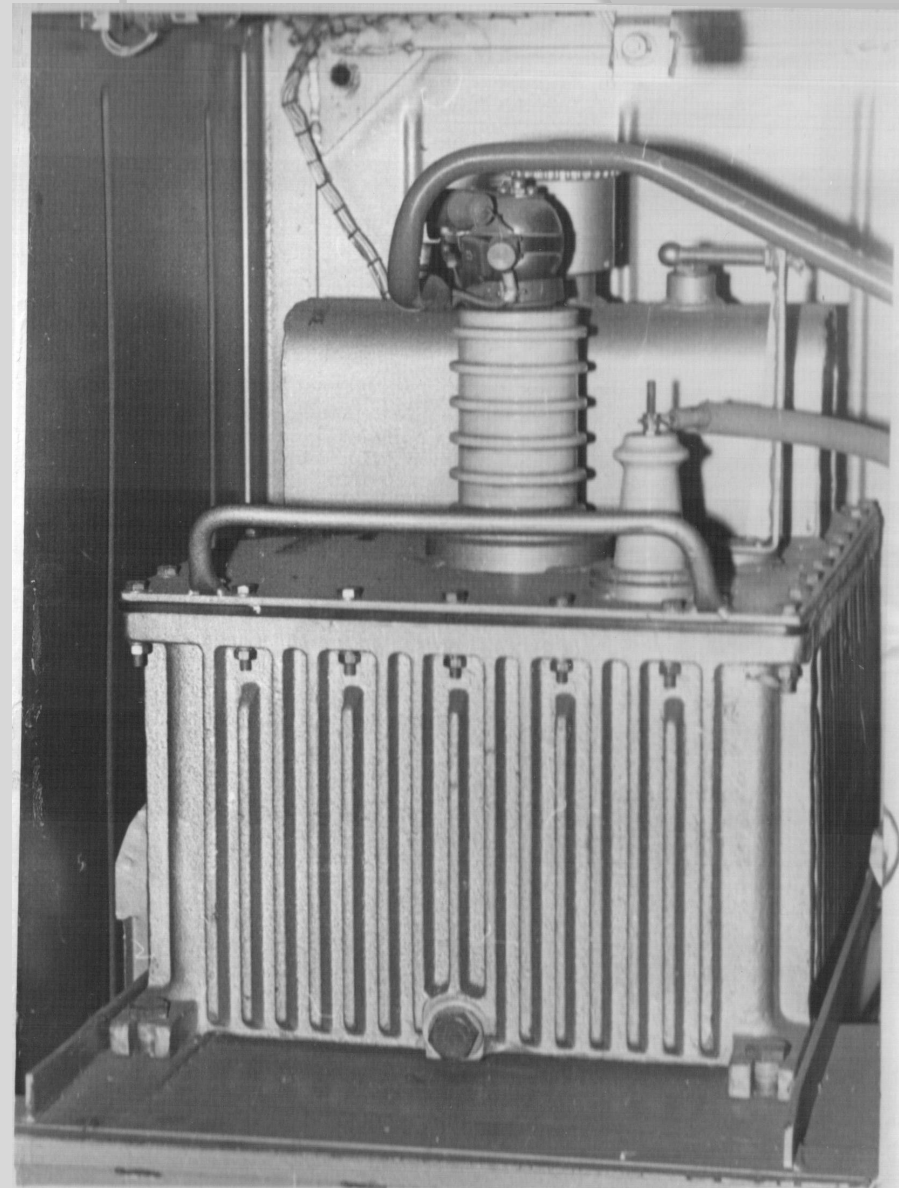


Магнетрон
МИ-285

Магнетронные
генераторы 2-х
каналов



Магнетронный
генератор

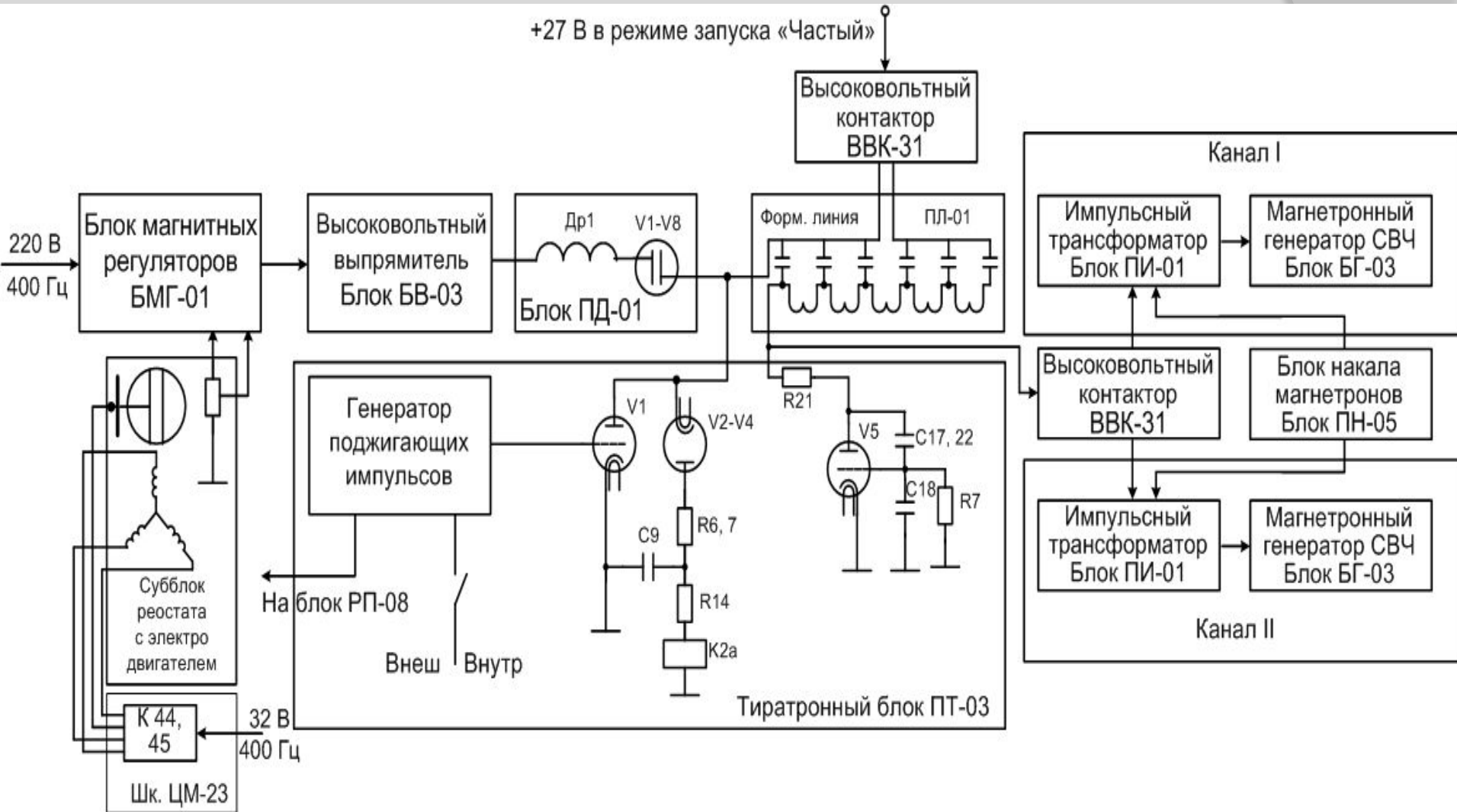


Импульсный трансформатор
(бл. ПИ-01)



Блок накала магнетронов ПН-05

Вопрос № 2. Взаимодействие элементов передающего устройства 1РЛ130 по структурной схеме.



Структурная схема передающего устройства

Три фазы напряжения 220В 400Гц от агрегата питания или от преобразователя ВПЛ-30 через шкаф автоматики ЦМ-23 поступают на блоки магнитных регуляторов БМГ-01. На выходе БМГ-01 напряжение может меняться от 110 до 220 В. Регулировка напряжения БМГ-01 производится с помощью субблока реостата путем изменения тока подмагничивания в обмотках блоков БМГ-01. Субблок реостата обеспечивает изменение напряжения подмагничивания в пределах от +60В до +110В. Напряжение с блока магнитных регуляторов поступает на высоковольтный выпрямитель (блок БВ-03), служащий для получения выпрямительного напряжения +6-14 кВ. Напряжение +6-14 кВ от БВ-03 через зарядный дроссель и диоды ПД-02 подаются на формирующую линию ПЛ-01. Дроссель блока ПД-02 и конденсаторы формирующей линии ПЛ-01 образуют последовательный контур и обеспечивают резонансный заряд линии ПЛ-01. Напряжение на ней достигает почти удвоенного напряжения высоковольтного выпрямителя (до 24кВ).

Линия ПЛ-01 обеспечивает формирование прямоугольного импульса напряжения и состоит из переключаемых секций, что дает возможность формировать импульсы напряжения различной длительности. Изменение длительности импульсов путем включения и выключения секций ПЛ-01 производится с помощью высоковольтного контактора ВВК-31.

Разряд формирующей линии ПЛ-01 происходит через тиратронный блок ПТ-03, ВВК-31 и первичную обмотку импульсного трансформатора ПИ-01. Со вторичной обмотки импульсного трансформатора ПИ-01 модулирующее напряжение (отрицательный видеоимпульс прямоугольной формы) амплитудой до 50 кВ подается на магнетрон (катод).

Тиратронный блок ПТ-03 обеспечивает усиление по мощности импульсов запуска и выполняет функции ключа, а так же обеспечивает коррекцию формы модулирующих импульсов, формируемых линией ПЛ-01. Кроме того, блок ПТ-03 обеспечивает формирование импульсов местного запуска. При подаче импульсов запуска тиратрон поджигается, при этом происходит быстрый разряд линии ПЛ-01. За время разряда магнетрон вырабатывает кратковременный радиоимпульс. Запуск передающего устройства осуществляется от блока ДД-08 положительными импульсами амплитудой 25В, длительностью 2 мкс с частотой повторения, определяемой выбранным режимом работы радиовысотомера.

Возбуждение магнетронов, установленных в разных каналах производится от одного модулятора. Подключение каналов к модулятору производится с помощью высоковольтного контактора ВВК-31. Одновременно с переключением каналов производится подключение волноводного выхода магнетрона соответствующего канала к антенно-волноводному тракту с помощью коммутатора АК-05.

Напряжение накала на магнетроны подается от одного блока ПН-05. Напряжение накала к магнетронам подводится через вторичные обмотки импульсных трансформаторов ПИ-01 каждого канала.

Схема включения высокого напряжения радиовысотомера позволяет производить смену магнетрона одного канала при работающем магнетроне другого канала. Контроль мощности магнетронов производится по их анодному току.

Принцип формирования высоковольтных импульсов в цепи заряда и разряда формирующей линии.

Принцип работы модулятора основан на медленном резонансном заряде формирующей линии от источника постоянного тока и быстром ее разряде через первичную обмотку импульсного трансформатора и разрядный тиратрон. Во время разряда формируются мощные кратковременные манипулирующие импульсы. В промежутках между импульсами поджига происходит заряд емкостей формирующей линии постоянным током. Индуктивность зарядного дросселя и суммарная емкость конденсаторов линии образуют последовательный резонансный контур. Контур позволяет зарядить до двойного напряжения источника питания.

В процессе разряда накопительной линии на первичной обмотке импульсного трансформатора формируется прямоугольный импульс напряжения с амплитудой 6-14 кВ и длительностью, пропорциональной числу ячеек линии.

Со вторичной обмотки импульсного трансформатора снимаются импульсы отрицательной полярности амплитудой 25-50 кВ и подаются на катод магнетрона.

Схемы снятия перезаряда, коррекции формы импульса и гашения «хвоста».

При пробоях в магнетроне резко возрастает напряжение перезаряда на линии. Это обусловлено тем, что резко увеличивается ток в цепи разряда формирующей линии. За счет энергии, накопленной в суммарной индуктивности линии, конденсаторы линии перезаряжаются до напряжения, близкого к напряжению источника постоянного тока. Для исключения этого явления в модуляторе установлена цепь снятия перезаряда линии. Цепь состоит из двух параллельно соединенных кенотронов V2, V4, резисторов R6, R7, R14, реле K2 и конденсатора C9.

При возникновении напряжения перезаряда на линии ее емкости быстро разряжаются по цепи: конденсаторы линии → первичная обмотка ПИ-01 → корпус → С9 и обмотка реле К2 → R14, R7, R6 → диоды V2, V4 → конденсаторы линии. Затем С9 медленно разряжается через обмотки реле К2 и R14. Если пробой в магнетроне повторяется, то напряжение на С9 достигает порога, при котором срабатывает реле К2. Это реле своими контактами снимает «высокое» напряжение передатчика, включает аварийные цепи, далее включается сигнализация аварии на шкафу ЦМ-23 и на блоке ЦП-08.

Цепь коррекции служит для улучшения формы модулирующего импульса. Она устраняет выброс переднего фронта модулирующего импульса, который обусловлен задержкой начала генерации магнетрона.

Устройство гашения «хвоста» модулирующего импульса служит для устранения паразитных колебания в обмотках ПИ 01, возникающих после прохождения модулирующего импульса. Отрицательные выбросы этих колебаний могут вызвать повторную генерацию магнетрона

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задание на самостоятельную подготовку:

Изучить принципы построения передающего устройства 1РЛ130

Изучить взаимодействие элементов передающего устройства 1РЛ130 по структурной схеме.