**Тема 1. Занятие 1.**

Основные положения боевой работы на АСУ. 9С482 (ПУ-12), 9С80 (ПУ-1).

Общее положение боевой работы.

**1.))))Задачи боевой работы АСУ.**

*При боевой работе на ПУ решаются следующие задачи:* 1.проведение подразделений ПВО в соответствующие степени боевой готовности. 2.прием и обработка данных о воздушной обстановке. 3.оценка воздушной обстановки. 4.оценка положения и состояния подразделений ПВО. 5.принятие решений на отображение полота воздушного противника. 6.постановка боевых задач командиром подразделений и контроль за их выполнением. 7.оценка радиационной и химической обстановки в районе действий средств ПВО. 8.принятие мер по ликвидации последствий оружий массового поражения. 9.придуприждение о полетах своей авиации в зонах боевых действий.

**2.))) Меры безопасности, радио маскировки и помехозащищенности при использовании (АСУ).**

*1-я группа*: высокие напряжения опасные для человека. Степень поражения зависит от кожного покрова, обуви и поверхности на которой стоит человек. Высокие напряжения имеются на входных щитках сетевых выпрямителях, измерительной аппаратуре, аппаратуре ПУ, блоках питания, радиостанциях. Во время боевой работы запрещается трогать антенны радиостанций. Во время работы антенны РЛС нельзя находится на крыше ППРУ-1, люки должны быть закрыты.

*2-я группа*: эксплуатация базовых шасси. Работа с техническими жидкостями производится с помощью штатного инструмента. Запрещается смешивать топливо, тормозную жидкость. При сливе жидкости использовать специальные насоси. Необходимо своевременно сливать охлаждающую жидкость из системы охлаждения. Не допускается подтекание топлива. Запрещается использовать бензин для протирки панелей трансмиссий силовой установки. При заводке двигателя трогаться с места убедится в отсутствии людей в силовом отсеке либо в близи шасси.

*3-я группа*. Включение аппаратуры проводить строго по инструкции. Необходимо проверять отсутствие лишних предметов которые перемещаются вращаются. Радио маскировка: работа на частоте которой сказал командир, соблюдать режим работы по времени. В случае передачи сообщения нажимать и отпускать тангенту радиостанции без антенных колен не включать РЛС на рабочую частот, настраивать на эквивалент антенны, а радиостанции настраивать при пониженной мощности.

*Помехозащита*.

*Меры безопасности на технике*: 1.Меры которые определены в инструкции по эксплуатации. 2.Соблюдение правил эксплуатации. 3.Металические украшения убрать. 4.Внимательно соблюдать осторожность по перемещению по ПУ. 5.При соскоке с ПУ соблюдать правила безопасности. 6.При падении с БТР постараться сгруппироваться. 7.Запрещаесться вк. и выкл. аппаратуру буз указаний преподавателя. 8.Запрещаеться вк. и выкл. рубильники.

**Тема 1. Занятие2.**

Общее положение по выбору позиции.

**1.))) Требования по выбору позиции 9С80.**

Выбор позиции обоснован с одной стороны 1.тех. требованиям связанных с управлением. И с другой стороны 2.тактическими требованиями. 3.Влияние окружающей среды.

*Технические требования*. 1.Характер распространения радиоволн радиостанции УКВ, и распространение радиоволн прямолинейных. 2.Дальность действия РЛС и радиостанций. 3.Помехозащищенность – переход на защищенную связь. 4.Защита от радиолокатора. 5.Работа ПУ на определенных углах наклона до 150. 6.Затрудненная работа двигателя на большой высоте.

*Тактические требования*. 1. Расположение на местности боевых порядков войск. 2.Необходимость работы в движении и с короткими остановками. 3.Влияние окружающей среды – осадки, температура, ветер.

**2.)))Требования по выбору позиции ППРУ-1.**

Для ведения боевой работы на месте ПУ развертывается. Качество принимаемой и передаваемой информации зависит от правильного выбора позиции. Для обеспечения мах дальности приема информ и устойчивости связи позиция ПУ должна удовлетворять специальным требованиям: 1.Угол укрытия в сторону передающего пункта должен быть мин., а в сторону противника мах. 2. Удаление от источников сильных электро и радиопомех 500-100м от ПУ. 3. Удаление от высотных зданий (на расстоянии 200-300м) мачт, отдельно стоящих предметов. 4. Обеспечивать расположение зенитных установок на растоянии не ближе 50м от ПУ. 5. Обеспечивать дальность прямой видимости с управляемыми подразделениями. 6.Обеспечивать надежную маскировку от воздушного и наземного противника.

Площадка ля позиции должна быть горизонтальной чтобы мачта была в вертикальном положении. Размеры площадки для развертывания ПУ 12х12, а без развертывание мачты 6х8. Для ориентирования ПУ необходимо 2-3 ориентира на местности. В обороне для обеспечения защиты ПУ следует размещать в окопе не более высоты антенных изоляторов.

***Выбор позиции 9С80 ППРУ.***

Для работы ППРУ-1 нужно выбрать позицию с нулевыми углами закрытия, обеспечивающие обзор наиболее вероятного появления цели. Позиция должна быть на возвышении. Если не видимых ориентиров то выбрать место для установки буссоли 30-50м от ПУ. ППРУ желательно отгоризонтировать до загорания зеленой лампочки. Допускается работа ППРУ из окопа и из маскировочными сетями. Сети не должны задевать антенную колонку. При работе из окопа антенна блок ОВ11 должны находится возле бруствера, при этом нужно учитывать что мокрые сети ухудшают характеристики передачи информации.

**3)))Особености выбора позиции в гористой и лесной местностях.**

В горах оказывает влияние резкая пересеченность местности, ограниченное количество дорог, резкое изменение погоды в течение суток, возможность обвалов и длительного застоя отравляющих веществ в долинах и ущельях. Снижение мощности двигателей и повышенный расход топлива, экранирующие воздействие на работу радиостанции. Оказывают влияние завалы и лесные пожары, ограничение в разведке.

**4.)))Требования по выбору позиции в РЛС, обнаружение воздушных целей.**

При выборе позиции необходимо помнить что при формирование горизонтальной направленности влияет рельеф местности и предметы. Площадка 100м открытая и на возвышенности для сантиметрового диапазона.

Требования к позиции: 1) обеспечить круговой обзор пространства. 2) иметь скрытые и удобные подъездные пути. 3)Площадка для размещения должна иметь твердый грунт. 4)Находится не меньше 1км от населенных пунктов, высоковольтных линий передач. 5) Иметь доступные для каждого образца РЛС угол наклона местности. 6)Иметь углы закрытия не более 10, а для сантиметрового и дециметрового диапазона не более 16 минут. 7)станции могут работать в окопе глубиной не более 3-х метров.

**Тема 1. Занятие 3.**

***1)))Топогеодезическая привязка (ТГП) 9С48 (9С80).***

ТГП ПУ-12 включает: 1)ориентирование, 2)определение параллакса, точки стояния ПУ относительно реперной точки и ввод данных в датчик топопривязки. 3)Проверка правильности топопривязки взаимосвязанных ПУ.

Ориентирование выполняется по команде «провести ориентирование ПУ» Ориентирование заключается в определение дирекционного угла продольной оси ПУ, исходные координаты точки стояния, корректура пути.

***2)))Включение и выключение аппаратуры навигации (АН).***

**Включение АН.**

*Пульт управления АН*

1)Установить тумблер в положение вкл. 2) Установить тумблер работа-стопор в положение работа, при этом загорается зеленая лампочка. 3) Установить тумблер гироскоп в положение вкл. 4) Установить тумблер обогрев в положение вкл.

*Курсопрокладчик*

1)Тумблер У2 – вкл. 2)Установить рукоятку пульт в положение вкл по часовой стрелке до упора «путь выключен» должен погаснуть. 3)тумблер освещение вкл.

**Выключение АН.**

*Выкл курсопрокладчик.*

1)Установить рукоятку переключатель масштаба в положение выкл. 2)Тумблер У2 – выкл. 3)Рукоятка путь выкл. (повернуть до упора против часовой стрелки). 4)Установить тумблер освещение в положение выкл.

*Выкл пульт управления АН*

1)Выкл тумблер гироскоп. 2)Выкл преобразователь 3)Выкл тумблер работа-стопор в положение стопор, гаснет зеленая лампочка. 4)Выкл обогрев.

При выкл гирокурсоуказателя в движении тумблер работа-стопор установить в положение стопор, через 15мин посте вкл гироскопа.

**Тема 1. Занятие 4.**

**1.Требования к эксплуатации аппаратуры навигации.**

*Особенности эксплуатации гирокурсоуказателя*. При работе в движении запрещается: - при застопореном кардановом подвесе, гирокурсоуказатель не работает на тумблере работа-стопор и растопореном кардановом подвесе. Менять положение регулировочных регистров ПУ.

При включенной системе обогрева система ГКУ необходимо дождаться первого автоматического отключения системы обогрева, лампочка гаснит. Отключение производится тумблером обогрев на ПУ. При остановке ПУ с работающей аппаратурой навигации необходимо записывать показания шкал дирекционного угла (курс). При изменении показаний шкал больше чем 001 перед продолжение движения, устанавливать записанные указания шкал.

*Особенности эксплуатации курсопрокладчика.*

Курсопрокладчик включается после включения ГКУ. Во время движения машины необходимо следить за положением карандаша на карте. При подходе карандаша к краю карты рукояткой переключения масштаба. Устанавливать в одно из положений выкл. В процессе движения вводить поправки в счетчики координат Х, У. Поправку определять с помощью вычислений разницы координат Х, У между заранее выбранными ориентирами по маршрутк движения и показаниями шкал счетчиков Х, У в курсопрокладчике.

*Особенности эксплуатации визира ориентирования.*

Наиболее точные показания ВО находятся в диапазоне 3-00 от нулевого положения 57-00.

**2. Требования к эксплуатации буссоли ПАБ-2.**

Буссоль необходимо располагать на местности с учетом стальных предметов которые влияют на его показания (рельсы до 20м, автомат – 1м.) Магнитный азимут определяется как среднее арифметическое 3-4 показаний.

**Тема 1. Занятие 6.**

**Общее положение подготовки 9С80 к боевому применению**.

**1.)))Перевод 9С80 в боевое положение в качестве передающего пункта.**

Группы работ: 1)Развертывание и осмотр ППРУ. 2)Подготовка ИКО, планшета управления огнем и информационного табло. 3)Подготовка и включение аппаратуры. 4)Топогеодезическая привязка. 5)Проведение контроля функционирования.

*Развертывание 9С80.* 1)При необходимости расчехлить: воздухозабойник двигателя, прибор МК-4, антенно-радиолокационную станцию. 2)Установить штыревые антенны радиостанции. 3)Если ПУ используется на месте развернуть телефонные линии. Осмотр проводится в объеме контрольного осмотра.

*Подготовка и включение аппаратур.* Подготовка заключается в том что органы регулировки ставятся в исходное положение.

*Включение аппаратуры*. 1)Вкл система электропитания, источники питания: генераторный комплекс приводится в движение от базового двигателя, внешняя сеть 220В 400Гц. 2)Радиолокационная аппаратура: накал – вкл, анодное напряжение – вкл. 3)Информационный индикатор вкл. 4)Устанавливается заземление. 5)Вентиляция вкл. 6)АСПД вкл. Запрещается работа без светофильтра на блоке ИТ, и с открытой крышкой. 7)Навигационная аппаратура вкл. 8)1РЛ-138 (НРЗ) вкл. 9)52И (передается цифробуквенная информация) вкл. 10)Аппаратура связи: а)аппарат внутри ней связи 9С822, б)радиостанции Р-111, Р-123, приемник Р-173. в)Р-012М. г)Т-219М. 11)Аппаратура химической и радиационной защиты ГО-27. 12)Самолетный магнитофон МС-61.

**2.)))Перевод 9С80 в боевое положение в качестве приемного пункта.**

Работы выполняемые при развертывании ППРУ на прием выполняются также как и в 1-м вопросе.

**3.)))Перевод 9С80 в походное положение.**

*При свертывании ППРУ необходимо*: 1)Выключается вся аппаратура. 2)Источники питания. 3)Средства проводной связи. 4)Заземление откл. 5)Сложить и уложить антенны. 6)Зачихлить аппаратуру.

*Порядок выключения аппаратуры*: 1)РЛС выкл. 2)Информационный индикатор. 3) Вентиляционное устройство. 4)НРЗ. 5)АСПД. 6)(уменьшить яркость) Навигационная аппаратура. 7)52И. 8)Магнитофон. 9)Аппаратура связи. 10)ГО-27. 11)Система электропитания. Отсоединить: кабели, заземление, штыревые антенны, телеграфный провод.

**Тема 7. Занятие 1.**

**1.*)))Назначение ППРУ-1.***

Изделие 9С80 представляет собой подвижный пункт разведки воздушных целей и управления, предназначенных для управления на стоянке или в движении боевыми действиями подразделений ПВО сухопутных войск.

*Состав ПУ 5 человек*: 1. рабочее место командира дивизиона. 2. начальник П У. 3. оператор. 4. радиотелефонист. 5. Механик - водитель.

*Состав ППРУ-1.*

1) легкое многоцелевое гусеничное шасси МТ-ЛБу.. 2) изделие 1РЛ - 251 - 1 (НРЗ). 3)Аппаратура АСПД.. 4)система информации. 5)система жизнеобеспечения 6)система электропитания 7)система связи. 8)система навигации 9)оптические средства наблюдения. 10)средства огневой защиты. 11)радиолокационная аппаратура 12)комплект эксплуатационной документации 13)одиночный комплект ЗИП. 14)магнитофон мс-61

***Основные ТТХ.***

1)масса машины -15500 кг. 2)высота - в боевом положении - 3880 мм

- в походном положении 2660 мм. 3)длина с контейнером 8094 мм. 4)Ширина 2970 мм 5)Кливенс 400. 6)максимальная скорость движения. В походном положении - 61,5 км/час С включенной аппаратурой - 30 км/час. 7)запас хода по топливу 500 км. 8)преодолеваемые препятствия. 9)максимальный угол подъема 35. 10)максимальный угол клена 25. 11)время однократного обзора 4 сек. 12)скорость вращения антенны по азимуту 180/сек. 13)масштабы разверток индикатора 35-45 км. 14)способ передачи.

Способ передачи информации на батарейные командные пункты по радиолинии с помощью электронно - маркерного съема. На боевые комплексы - голосом по радиотелефону.

Назначение первичного источника питания с частотой 400 Гц, 220 В, трехфазное. потребляемая мощность по цепи 220 В, 400 Гц не более 12кВт, по цепи 27В, не более 4кВт.

Аппаратура связи обеспечивает внутреннюю связь, выход на радиостанции, телефонную связь по проводам, запись переговоров на магнитофон.

Скорость передачи информации 234 или 468 бод. Вид модуляции - фазовый. Среднеквадратич. ошибки при определении координат при марше 4 км - 2 м, если дальше 0,6 % пути.

***))) задачи решаемые ППРУ-1.***

1)организация противовоздушной обороны механизированного соединения. 2)ведение воздушной разведки. обнаружение и опознавание воздушных целей и выдача данных оповещения подразделениям ПВО. 3)проведение оценки воздушной обстановки, выдача целеуказания и постановка огневых задач средствам ПВО. 4)обеспечение безопасности полетов своей авиации. 5)оповещение прикрываемых подразделений о воздушном противнике и поддержание с ними взаимодействия. 6)сбор и отображение информации о положении, состоянии и результатах боевых действий средств ПВО. 7)прием команд управления с КП старшего начальника, передача донесений о боевых действиях и боевой готовности средств ПВО.

**Тема 7. Занятие 21.**

**20.)))Назначение, состав и ТТХ МТЛБ.**

Транспортер МТЛБ *предназначен* для буксирования систем и прицепов общей массой до 6,5 т, перевозки людей, грузов, монтажа различного оборудования и назначение других транспортных потребностей. Базовая модификация имеет 6-ти катковое шасси.

*Основные части транспортера*:

1)корпус. 2)Силовая установка. 3)Трансмиссия. 4)Ходовая часть. 5)Оборудование

В передней части МТЛБ размещается агрегаты, трансмиссия и отделении управления. В средней части располагается двигательная установка. Баки расположены на днище.

*Основные технические данные:* 1)тип – быстроходный гусеничный плавающий при нормальной загрузки. 2)Масса – 9600 кг. 3)Просвет дорожный 400 мм. 4)Скорость движения 61,5 км/час. 5) максимальная скорость движения с прицепом 45 км/час. 6)Скорость движения на плаву 5 – 6 км/час.

*Эксплуатационные данные*

1)расход топлива на 100 км – 90-110 кг. 2)Расход масла 2 от расхода топлива. 3)Водные преграды глубиной не более 1,2 м с твердым грунтом. 4)Угол входа в воду 200 . 5)Угол выхода 150.

*Силовая установка*

1)двигатель ЯМЗ – 238, 4-х тактный с воспламенением от сжатия (дизель). 2)Количество цилиндров 8. 3)Мощность 240 лошадиных сил.

4)Номинальная частота вращения. 5)Коленчатого вола 2100 об/мин.

6)частота вращения на холостом ходу 550 – 650 об/мин. 7)Система питания топливом и воздухом. 8)Топливные баки – 4 шт, общей вместимостью 520 л. 9)Топливно-распределительный бак, ручной подкачивающий насос РМА – 1.

**2)))Общая характеристика, устройства и работа составных частей МТ-лБ.**

Воздушных фильтр смешенного типа с двумя степенями очистки, 1-я сухая инерционная с автоматическим удалением пыли, 2-я кассета с проволочной набивкой смоченные маслом.

*Система смазки*

Под давлением и разбрызгиванием. Давление 4-7км сила/см2. Масленые фильтры 2 шт. 1 – грубой очистки с элементом из металлической сетки. 2 – тонкой очистки центробежный, с реактивным проводом.

Масленый радиатор – пластинчато-трубчатый. Заправочная вместимость масленой системы 28 л.

*Система охлаждения.*

Тип системы охлаждения – закрытая, жидкостная с принудительной циркуляцией. Водяной насос – центробежный с временным приводом. Вентилятор – центробежный. Радиатор – пластинчато-трубчатый. Температура охлаждающей жидкости 75-980. заправочная вместимость система охлаждения 55 л.

*Трансмиссия*

Сцепление и промежуточный редуктор. Тип сцепления двухдисковое, сухое, постоянно замкнутое. Промежуточный редуктор – конический, одноступенчатый с приводом отбора мощности на 3 потребителя.

*Главная передача*. Тип – двухпоточная, объединяющая в одном агрегате коническую пару шестерен, 6-ти скоростную коробку передач и планетарно-фрикционные механизмы поворота.

Коробка передач – нормальных 6 вперед и одна назад. Замедленных: 5 вперед и передача заднего хода ускоренная. Механизмы поворота: планетарно-фрикционного типа. Фрикционные – постоянно включенные, многодисковые, сухого трения.

*Ходовая часть*

Тип: двигатель гусеничный, ведущие колеса передние. Количество опорных катков 6-7. Подвеска – независимая, торсионная. Имеются амортизаторы, располагаются на передних и задних катках. Корпус машины цельносварный, герметизирован.

Электрооборудование: напряжение 24 В, 2-ве аккумуляторных батареи, генератор мощностью 3,75 кВт, реле-регулятор, пневмосистема.

**Тема 7. Занятие 8.**

**Функциональная система РЛС. Передающая система**.

**1)))Структурная схема РЛС**.

РЛ аппаратура 9С80 (ППРУ-1) представляет собой станцию кругового обзора для обзора воздушного пространства. Основана на активном импульсном методе радиолокации. Отображение 1-й и 2-й зоны.

Радиолокатор работает в двух режимах в селекции движущихся целей (СДц) и без сдЦ. В режиме без СДЦ сигнал поступает в ИКО. В движении стабилизирует положение антенны в пространстве по азимуту и клену. Резкие отклонения 150. При повороте самохода по азимуту положение развертки остается стабилизированное, то есть РЛС остается ориентированной в пространстве. Дополнительный угол вносимый за счет движения по азимуту будет стабилизировать систему развертки. Для синхронизации всех систем используется системы синхронизации которые вырабатывают стабильные импульсы по времени. Дальность до цели определяется по масштабным меткам, азимут по азимутальным меткам. Система вторичных источников питания для питания отдельных блоков. И система контроля за техническим состоянием станции. Система термостабилизации для поддержания температуры в норме выходного каскада передатчика.

**2 )))Назначение, состав прдс.**

ПРДС предназначена для формирования высокочастотных импульсов излучаемых антенной. ПРДС состоит и двух модуляторов (МII) 2ОВ-21 и (MI) 2ОВ-22, генератор промежуточной частоты 2ОВ-23, волноводный узел (ВУ) 2ОВ-24, высоковольтный выпрямитель 2ОВ-82В.

*Устройство*

Блок 2ОВ-21 служит для формирования модулирующих импульсов и подачи их на импульсный усилитель, клистрон. Блок 2ОВ-22 на основании СВУ местного гетеродина и СПЧ формирует модулирующий сигнал fc=foc+fпр. Блок 2ОВ-23 СПЧ вырабатывает напряжение промежуточной частоты по запуску из системы синхронизации. Он вырабатывает стабильное напряжение для приемной системы и системы СДЦ. Блок 2ОВ-24 производит фильтрацию сигнала на 2-й модулятор. Высоковольтный выпрямитель 2ОВ-82В вырабатывает высокое напряжение 25 кВ, для питания модуляторов. ПРДС расположена в аппаратном отсеке слева по ходу движения, внизу.

**3)))Работа ПРДС по функциональной схеме.**

ПРДС выполнена на усилительной цепочке из двух импульсно-усилительных клистронах КиУ-48 КиУ-68. Из стабилизированного местного гетеродина поступает сигнал сверх высокой частоты, малой мощности на клистрон КиУ-48 расположенный в 1-м модуляторе. Из системы синхронизации подается на ГПУС промежуточной частоты. Напряжение этой частоты подается на вход КиУ-48. на выходе 1-го модулятора блок 2ОВ-22 остается импульс с частотой fc=foc+fпр. Сформированный сигнал поступает на волноводный узел 2ОВ-24. Который производит фильтрацию сигнала сформированного сигнала и подает его на вход второго модулятора. В 2-м модуляторе сигнал усиливается по мощности и подается в антенно-волноводную систему. Помимо основного режима работы существует режим «Модуляции» в результате частота импульса передатчика меняется относительно нового значения. Это сделано для устранения «Слепых скоростей» защиты импульсных помех. Режим «Мерцания» используется для защиты противорадиолокационных ракет.

**4)))****Органы регулирования, настройки и контроля ПРДС.**

Органы регулировки расположены в пульте шкафа ОВ-196 блоков передающей системы. Выполнять операции: включать и выключать ПРДС, контролировать токи генератора. Контролировать среднюю мощность излучения управлять напряжением и контролировать ток высоковольтного выпрямителя, контролировать стабилизированные напряжения питающие блоки ПРДС, защиту от аварийных ситуаций и синхронизации их возникновения.

*Органы регулировки шкафа ОВ-196.*

Тумблер накал – отключен, тумблер анод…

*Включение ПРДС*

После подачи питающих напряжений 220В 400 Гц включается тумблер «Накал». Через 4 минуты загорается транспарант «Анод готов». После этого включается тумблер анод и подается напряжение на блоки ПРДС. Включение высокого при этом загорается транспарант и можно устанавливать необходимую величину тахогенератора, значение указывается в формуляре. Значение устанавливается вращением регулятора «Ток генератора» при этом контролируется ток генератора и напряжение выпрямителя. Стрелки этих приборов не должны совершать резких колебаний. Из ПРДС не должно доносится посторонних шумов. При открытых крышках передатчика включаются блокировка блоков 21, 22 при этом ПРДС включить невозможно.

**Тема 7. Занятие 9.**

**Антенно-волноводная система (АВС)**

**1)))Назначение, состав характеристика АВС.**

1. Работа АВС по функциональной схеме.
2. Конструкция АВС.

АВС предназначена для передачи СВЧ энергии с ПРДС, излучение энергии в пространство, приема отраженной от цели, передача ее в приемную систему. Обеспечивает скрытую настройку станции.

*Состав АВС.*

АВС включает часть блока ОВ16 блок управления переключателем ЗОМ и антенную колонку. Блок ОВ-19 включает в себя антенный блок 2ОВ-11. Азимутальный привод блок ОВ-12. Привод системы стабилизации развертки.

1. редуктор складывания ОВ-14.
2. Переход вращающейся ОВ-17.
3. Угломестное сочленение ОВ-16-1.
4. Переключатель зон.

**2)))Работа АВС по функциональной схеме**.

АВС работает в двух режимах: РАБОТА и нагрузка. Если переключатель установлен в положение антенна то импульс через переключатель (антенна – нагрузка) вращающейся сочленение угломестное сочленение, переключатель зон и 1 из рупорных излучателей поступает на зеркало антенны, которым отражается в пространство в виде узкого луча. Переключатель зон управляется сигналами из блока 2ОВ-18-1. Осуществляется поочередное подключение чем производится поочередное переключение зон обзора. Для защиты ПРДС от отраженной волны используется циркулятор, который отражает ее в нагрузку. Принятые импульсы через рупорный переключатель вращ. сочлен. поступает на циркулятор которые направляют в приемную систему. В АВС предусмотрена работа без излучения СВЧ в пространство, обеспечивая скрытую настройку РЛС. Для этого переключатель устанавливается в положение НАГРУЗКА. СВЧ энергия вместо излучателя направляется в эквивалент нагрузки. При этом можно определить мощность ПРДС. В этом режиме часть энергии поступает в резонатор. Эти колебания поступают также на вход приемной системы и служит для проверки ее на функционирование. Блок переключателей зон работает в режимах: 1) автоматического переключения зон, 2) ручной установки зон.

В режиме автоматического переключения зон зоны переключаются поочередно через оборот вращения антенны. В ручном режиме устанавливается каждая зона вручную. В походном положение антенна складывается и фиксируется фиксаторами. В боевом положении антенна поднимается автоматически или вручную.

С антенным блоком связаны элементы «Вращающиеся трансформаторы» формирующие метки для ИКО. Коммутация электрических сигналов с неподвижной на подвижную целей осуществляется токосъемником.

*Органы управления и регулирования*.

На пульте шкафа НВ1 автомат, зона 1, зона 2. переключатель ОВ16 – антенна нагрузка. Контрольный резонатор для измерения средней мощности, 2 стопора, крепление антенны в походном положении.

**Тема 7. Занятие 10.**

**Функциональная схема. Приемная система.**

**1)))Назначение клистрона и лампы бегущей волны.**

ПРС присутствует 2 клистрона (пролетный и отражательный). *Пролетный клистрон* предназначен для управления колебаний сверх высокой частоты.

Состав:

1. электронная пушка (накал, фокусирующий электрон).
2. Входной резонатор (групирователь).
3. Выходной резонатор (улавливатель).
4. Коллектор системы охлаждения.
5. Входные и выходные устройства.
6. Элементы механической перестройки резонатора.

Резонаторов быть как минимум 2. Электронная пушка создает электронный поток который под воздействием постоянного поля ускоряет и запасают энергию. Под действием входного сигнала электронный поток в 1-м резонаторе модулируется по скорости, то есть после 1-го резонатора получаются группы электронов двигающиеся с разными скоростями в пространстве регулирования «быстрые» электроны догоняют а «Медленные» отстают и группируются вокруг электронов не изменивших скорость движения. Во 2-й резонатор поступают группы электронов которые создают там СВЧ поле и отдают часть энергии. Таким образом во 2-ом резонаторе возникает СВЧ колебания с большей мощностью чем входной сигнал.

*Отражательный клистрон.*

Отражательный клистрон электронный прибор для выработки колебаний СВЧ диапазона. Отличительной чертой является 1 резонатор, который выполняет роль групирователя и улавливателя. Электроны вылетевшие из электронной пушки ускоряются положительным полем резонатора, модулируются электронный поток стабильными СВЧ колебаниями самостоятельно возникающими в резонаторе. После резонатора электроны группируются по плотности. Под действием отрицательного поля отражателя электронный поток разворачивается и повторно попадает в резонатор в котором наводит СВЧ колебания. СВЧ колебания с помощью выходного устройства передаются в фидерную линию (волновод, коаксиальная линия).

*Лампа бегущей волны (ЛБВ).*

ЛБВ это электронный прибор который используется для усилений колебаний СВЧ. Электронный поток с электронной пушки ускоряются, запасает энергию из источников и распространяется вдоль замедляющей системы (с лева на право). Вдоль замедляющей системы распространяется поле бегущей волны за счет возбуждения входным сигналом. В составе бегущей волны есть гармоники направление которых совпадают с направлением движения электронов. При равенстве скорости электронного потока и фазовой скорости полезных гармоник происходит взаимодействие электронного потока с полем гармоники. В замедляющей системе происходит модуляция потока по скорости. К концу замедляющей системы электроны группируются по плотности за счет тормозящего поля полезной гармоники сгустки электронов передаются к полю бегущей волны. Происходит усиление первоначального сигнала. Усилений сигнал передается в нагрузки через выходное устройство.

**2)))Назначение, состав и ТТХ приемной системы (ПРС).**

ПРС служит для преобразования и усиления от цели импульсов СВЧ энергии до величины необходимой для нормальной работы системы СДЦ и индикаторной системы.

*Состав ПРС:*

1. Входное устройство которое располагается в блоке ОВ-16-1. Усилитель высокой частоты.
2. Смеситель и предварительный усилитель промежуточной частоты блок ОВ-31. Блок ОВ-32 включает в себя логарифмический усилитель промежуточной частоты. Схема временной регулировки усиления. Блок ОВ-16-1-1 это блок питания усилителя высокой частоты.

**3)))Работа ПРС по функциональной схеме.**

Принятые антенной отраженные импульсы СВЧ от воздушной цели и наземных предметов поступают через АВС на усилитель высокой частоты. Усиленные сигналы подаются на фильтр зеркальной частоты. Фильтр зеркальной частоты ослабляет сигналы с частотой fзеркальн. и они не оказывают влияние на ПРС. После фильтра зеркальной частоты сигнал проходит электронный аттенюатор. Он предназначен для измерения мощности СВЧ энергии замедляющей по волноводному тракту в зависимости от величины регулирующего тока. Величина тока регулируется ВРУ. С выхода поступает на смеситель блока ОВ-31. На другой вход смесителя подается напряжение гетеродина со стабилизатора местного гетеродина (СМГ) блок ОВ-52. На выходе смесителя образуется сигнал разностной промежуточной частоты fпр=fг-fе. Сигнал промежуточной частоты поступает на предварительный усилитель промежуточной частоты. Коэффициент усиления промежуточной частоты регулируется с помощью РРУ-2. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на усилитель ПУ и усиляется до величины необходимой для нормальной работы амплитудной и фазового детекторов. Коэффициент усиления регулируется РРУ-1.

Тракт усилителя промежуточной частоты выдающий сигнал для амплитудного детектора имеет характеристику усилителя-ограничителя, а тракт работающий на фазовый детектор имеет логарифмическую характеристику. Этим обеспечивается защита каскадов УПЧ, системы СДЦ и индикаторное устройство от перегрузки при поступлении на вход приемной системы сигнала большой мощности. Продетектированый амплитудным детектором, сигналы усиливаются видеоусилителем до нормальной работы ИКО.

На фазовый детектор кроме сигнала промежуточной частоты подается напряжение когерентное гетеродина частотой 70 МГц, с блока УФ-50-2А. На выходе фазового детектора получаются сигнал фазовые характеристики которого зависят от характера целей. Сигнал от не подвижной цели имеет постоянный фазовый сдвиг и на выходе фазового детектора образуются импульсы постоянной по амплитуде. Сигнал от подвижной цели имеет различный фазовый сдвиг. И на выходе фазового детектора получаются импульсы различной амплитуды и полярности, то есть они промодулированы частотой Доплера. Далее в блок ОВ-54 для дальнейшей обработки.

Схема бланкирования предусматривает отключение выдачи сигналов из приемной системы на ИКО в устанавливаемом оператором время. Схема бланкирования состоит из формирующего триггера и эл. Коммутатора из сост. УПЧ. Формирующий триггер вырабатывает блокирующий импульс. Передней фронт импульса формируется импульсом запуска коммутатора а задний фронт импульсом конца дистанции. С выхода триггера поступает на электронный коммутатор в УПЧ. Во время действия блокирующего импульса сигналы на ИКО не выдаются.

В приемной системе предусмотрена временная автоматическая регулировка усиление (ВАРУ). ВАРУ заключается в том что в момент излучения зондирующего импульса коэффициент управления автоматически снижается до малой величины. Это предохраняет приемную систему от перегрузки отраженным от местных предметов и ближних целей. Затем усиление приемной системы увеличивается до максимума. Для работы ВАРУ в системе синхронизации вырабатываются импульсы запуска ВАРУ которые подаются в узел В32-2 приемной системы. Узел вырабатывает пилообразный импульс который подается для управления аттенюатором. Время действия изменяется от 65- 200 микросекунд.

**4)))Обслуживание прс.**

ПРС размещается входное устройство и блок ОВ-31 в блоке ОВ-16-1. Блок делителей ОВ-16-1-1 размещен слева от блока ОВ-16-1 (блок с волноводом). Блок ОВ-32 находится в шкафу ОВ-196. Органы регулировок ОВ-32, амплитуда ВРУ и переключатель ВРУ находятся на передней стенке блока.

**Тема 7. Занятие 11.**

**Функциональная схема 9С80. Система термостатирования**.

**1))) Назначение, состав и основные характеристики системы термостатирования**.

Устройство ТС предназначена для поддержания постоянной температуры охлаждающей жидкости усилителя КУ-68. Система ТС поддерживает температуру клистрона КУ-68 в необходимом температурном режиме.

Состав системы ТС: шифр этого устройства УФ-117, УФ-117-1, УФ-117-2. органы управления на шкафу ОВ-196.

В блоке УФ-117-1 расположены узлы:

1)узел коммутации насоса при включении тумблера накал включает насос ТС.

2)Узел коммутации вентилятора включает вентилятор по командам с датчика 700.

3)Узел коммутации нагревателя обеспечивает подключение нагревателя к напряжению 220В или 72В, от автотрансформатора. Автотрансформатор преобразует напряжение 220В 400Гц в 72В 400Гц.

4)Узел включение накала передатчика и блокировки высокого. Обеспечивает работу узла коммутации насоса при включении высокого и отключение ТС и высокого при температуре более 850.

5)Узел защиты в случай аварии обеспечивает отключение.

**2))) Работа системы ТС по функциональной схеме.**

Система ТС включается через узел коммутации, на насос подается напряжение 220В, насос нагнетает рабочую жидкость (антифриз 65). Жидкость циркулирует по замкнутому циклу. Насос – нагреватель - клапан 1 – клапан 3 – блок 2ОВ-21 – клапан 4 – клапан 2 – термостат – теплообменник – насос. При достижении давления 1 атмосферы сигнализатора давление на узел коммутации нагревателя подается напряжение 220В. При достижении рабочей жидкости 550 датчик отключает нагреватель (через узел коммутации нагревателя). При этом подается сигнал на узел включения накала и блокировки высокого. На шкафу ОВ-196 загорается табло блокировки ПРД (передатчика). С этого момента система ТС готова к работе и на КУ-68 можно подавать высокое напряжение (можно включать ПРДС). Если на ПРД не подавать высокое напряжение система СТ будет находится в дежурном режиме то-есть при снижении температуры ниже 550 будет включатся нагреватель. При включении высокого нагреватель не включается до 700. Если температура упадет ниже 550 с помощью узла коммутации нагреватель подключит к нагревателю 72В от автотрансформатора. При достижении до 700 с датчика 700 подается сигнал на узел коммутации вентилятора. Рабочая жидкость будет проходить через термообменик который обдувается вентилятором. При падении температуры ниже 700 по команде отключается вентилятор. Система ТС начинает работать в установившимся режиме. Если температура рабочей жидкости начинает увеличиваться и достигает температуры 850 срабатывает по команде с датчика 850 включается насос и вентилятор, отключается высокое напряжение. Передатчика частит табло, блокировка ПРД и загорается табло «авария охлаждения ПРД». При перегорании предохранителя насоса или вентилятора срабатывает узел защиты по команде которого происходит вышеописанные операции. Бак обеспечивает работу блока УФ-117-2 при изменении объема охлаждающей жидкости. Сигнализатор давления когда давление больше 1 атмосферы, заправочный клапан, служит для заправки м слива охлаждающей жидкости. Клапаны разъема 1,2 обеспечивают герметичность системы со стороны блока Р2 а клапаны 3,4 обеспечивают герметичность при отсоединении ее от КУ-68.

**Тема 7. занятие 12.**

**11. Система СДЦ.**

***1.Назначение состав СДЦ.***

Система СДЦ предназначена для выделения сигналов отраженных от движущихся целей на фоне отражения от местных предметов, метеообразований и искусственных пассивных помех при неподвижной РЛС и движущийся.

*Состав СДЦ:* 1. блок фильтров ОВ-54. 2. компенсатор движения ОВ-53. 3. преобразователь ОФ-50-2А.

Блок ОВ-54 предназначен для выделения сигналов от движущихся целей.

Компенсатор движения предназначен для обеспечения работы СДЦ в движении а также в условиях влияния ветра на перемещение пассивных помех и метеообразований.

Преобразователь служит для введения в опорное напряжение подаваемое на фазовый детектор приемной системы частоты не когерентности, величина которой прямо-пропорциональна напряжению выработанному компенсатором движения.

***2. Работа СДЦ по функциональной схеме.***

Компенсатор – это аналоговое вычислительное устройство. Входными величинами есть входная величина n. Эта величина прямопропорциональна скорости движения самохода. Входная величина γ при поворотах будет изменятся положение ротора ВТ3 и угол γ.

Угол α (угол ветра) устанавливается вручную, пропорционально движению ветра. Скорость ветра устанавливаются вручную.

Компенсатор можно разделить на след. функциональные части: 1) «Канал движения», 2) «Канал ветра» - 2,3,4 ВТ, потенциометр, скорость ветра. 3)Сумматор – два фазовых детектора, коммутаторы угла места, источник смещения управителей.

*Работа канала движения*. На тахогенератор передается вращение от ведущих колес шасси МТУ. На выходе тахогенератора получается напряжение которое пропорционально скорости движения шасси. С ТГ поступает на ВТ1 на выходе получается напряжение усиливающей скорость и направление движения. Канал ветра вырабатывает напряжение которое учитывает скорость ветра, направление ветра. С выхода источника смещения управителей снимается управляющее напряжение в котором учтены скорость движения самохода, напряжение и скорость ветра.

***2. Работа СДЦ по функциональной схеме.***

В данной ССДЦ используется канально-фильтровой метод. Суть которого заключатся в том что его рабочая дальность разбивается страбирующими импульсами на отдельные участки. В результате на каждой определенной дальность работает свой канал. Отраженный сигнал поступает на входное устройство 54 блока, а с него на входные ключи 120 каналов, которые последовательно открываются строп импульсами. Отраженные от подвижной цели импульсы проходят через входной ключ того канала в котором они совпадают по времени со страбирующими импульсами и поступают на детектор. В котором происходит выделение частоты Доплела. Далее сигналы проходят через истоковый повторитель предназначенный для подавления сигналов от местных предметов и пассивных помех. Через фильтр низких и высоких частот, через повторитель поступает на выпрямитель, который из переменного в постоянное напряжение. Затем на интегратор для улучшения сиграл-шум и далее на выходной ключ, который формирует импульс совпадающий по времени со строп импульсом и пропорционален напряжению на выходе фильтра. Выходные сигналы каждых 20 каналов поступают на свой селектор для исключения взаимного влияния. Генератор тактовых импульсов формирует строк импульсы дистанции которые управляют строп импульсами каждого канала.

**12. Призначення, склад та робота системи СМГ.**

***1.)))Назначение и состав ССМГ.***

ССМГ Предназначена для генерирования стабильных СВЧ колебаний используемых при формировании сигналов СВЧ в ПРДС и при получение промежуточной частоты в ПРС.

***2.)))Работа ССМГ.***

Основным блоком является отражательный клистрон с внешним стабилизирующим резонатором. Принцип стабилизации частоты основан на эффекте затягивания частоты клистрона внешним высоко добротным резонатором. Питающие напряжение на клистрон: катод питается напряжением 300В, отражатель от 380 до 650.Установка величины напряжения генерации производится переменным резистором. Напряжение отражателей который выведен на передний панели блока ОВ-87. Пристройка частоты гетеродина по диапазону плавная и осуществляется изменением положением поршня резонатора с помощью микровинта.

**13. Призначення, склад системи синхронізації (СС).**

**1.)))Назначение, состав СС.**

СС предназначена для выработки синхронизирующих импульсов, которые согласуют во времени работу систем и блоков изделия.

СС формирует: 1)импульсы запуска ПРДС. 2)Импульса запуска развертки запуска. 3)импульсы срыва когерентного гетеродина. 4)импульсов запуска ВРУ приемной системы. 5)импульсов коммутатора ЛРС. 6)импульсов системы СДЦ. 7)импульсов запуска, окончания дистанции изделия 1РЛ251-1.8)импульсы запуска имитатора тринажора блока 2ОВ-93. 9)Сопряжение работы блока ОВ-32, блока ИТ, изделия 1РЛ251-1. 10)формирования масштабных меток для грубого определения дальности до цели на экране индикатора.

*Состав СС*: Блок ОВ-41, который включает в себя 7 узлов. Блок ОВ-42 включает в себя 3 узла.

**2.)))Работа СС.**

Все узлы системы выполнены на логических схемах. Где за логическую единицу принят высокий уровень напряжения более или равен 2,6В. А за логический ноль уровень напряжения от 0 до 0,3В. Основой работы СС является кварцевый генератор, который вырабатывает импульсы частотой следования 1,5МГц. Которые поступают на делители для получения импульсов с различными частотами и длительностью. В зависимости от команды, вобуляция включена или отключена. Со штафа ОВ-196 блок ОВ-41 блок работает в 2-х режимах: 1-й режим постоянной частоты следования. В 2-м режиме вобуляция частоты следования.

*Назначение некоторых узлов*. Узел ОВ-41-4 предназначен для формирования масштабных меток дальности. Узел ОВ-41-5 предназначен для формирования импульсов запуска и коммутаторов СДЦ. Узел ОВ-41-6 для формирования страбирующего меандра на блок 2ОВ-23. Узел ОВ-41-7 формирует импульсы с дискретно меняющихся длительность и дискретно изменяющихся задержкой относительно запускающегося импульса. Узел ОВ-42-1 необходим для согласования системы СПД с НРЗ и формирования страбирующего импульса 1РЛ251. Узел ОВ-42-2 предназначен для согласования работы изделия 1РЛ-251 с изделием 9С80. узел ОВ-42-3 предназначен для согласования работы блока ОВ-32 и блока ИТ-М АСПД.

**14.Призначення, загальна характеристика та склад системи стабілізації антени.**

**1.)))Назначение, состав и общая характеристика ССА.**

ССА предназначена для стабилизации антенны в плоскости горизонта при наклонах шасси изделия. Рабочие углы наклона шасси продольной оси (ψ)= ±100. Мах допустимый угол ψ=±150. Поперечной оси θ=±100, мах θ =±150. Скорость вращения антенны: ω=180 0/с.

*Состав аппаратуры ССА*: 1)датчик крена блок 2ОВ-73. 2)Блок управления ССА. 3)Исполнительный двигатель. 4)Редуктор 2ОВ-79. 5)Трансформатор β (ОВ-12) азимутального привода вращения. 6)Элементы управления шкафа ОВ-196.

Для стабилизации антенны используется одноосная схема косвенной стабилизации. В этом случае антенная колона вращается со скоростью кругового обзора, а силовой привод ССА отрабатывает углы наклона в плоскости луча возникающие в результате наклона корпуса шасси МТЛБу при движении. Пр. движении изделия по пересеченной местности происходит наклоны корпуса которые можно представить как геометрическую суму углов ψ и θ. Для измерения этих углов применяется 2-х компонентный гироскопический датчик углов крена, который жестко крепится к корпусу шасси МТЛБу.

**2.)))Работа ССА.**

Датчик крена является управляющим элементом системы. Он вырабатывает управляющие напряжения пропорциональное углам крена. Датчик углов ψ и θ трансформатор β и трансформатор угла места ε образуют решающую схему. Решающая схема вырабатывает напряжение прямо пропорциональное углу отклонения антенны от горизонтального положения. Это напряжение поступает в блок управления, преобразуется и поступает на обмотку управления исполнительного двигателя (ИД). ИД разворачивает через редуктор трансформатор ε и блок 2ОВ-11 до положения при котором выработанное решающей схемой, напряжение будет =0, то есть антенна займет горизонтальное положение. Решающая схема предназначена для пересчета продольного и поперечного углов крена в зависимости от азимута антенны. Решающая схема срабатывает следующим образом . Напряжение возбуждения ОВ1, ОВ2 поступает на роторные обмотки датчиков углов ψ и θ установленных в датчиках крена. Эти напряжения также подаются на трансформатор ТР2 блока управления. Трансформатор подключен через резисторы, такое подключение резисторов менять величину напряжений возбуждения на sin, cos трансформатора ψ, θ и тем самым выравнивать коэффициент передачи углов на ψ и θ и получить одинаковый масштаб передачи информации об углах крена. Напряжение снимаемые со статорных обмоток sin, cos трансформатор (СКТ) ψ и θ. ψ = Uв sinψ. θ = Uв sin θ являются напряжением возбуждения. Трансформатором β и поступает на его статорные обмотки. Напряжение на роторной обмотке трансформатора β определяется углами ψ, θ, β. Напряжения снимаются с датчиков крена и поступающие на тр. ε имеет вид. Для того чтобы антенна занимала горизонтальное положение напряжение роторных обмоток тр β и тр ε должны быть одинаковые по амплитуде но противоположны по фазе.

**1.. )*)))Назначение ППРУ-1.***

Изделие 9С80 представляет собой подвижный пункт разведки воздушных целей и управления, предназначенных для управления на стоянке или в движении боевыми действиями подразделений ПВО сухопутных войск.

***Экипаж ПУ 5 человек***: 1. рабочее место командира дивизиона. 2. начальник П У. 3. оператор. 4. радиотелефонист. 5. Механик - водитель.

***Состав ППРУ-1.***

1) легкое многоцелевое гусеничное шасси МТЛБу. 2) изделие 1РЛ - 251 - 1 (НРЗ). 3)Аппаратура АСПД.. 4)система информации. 5)система жизнеобеспечения 6)система электропитания 7)система связи. 8)система навигации 9)оптические средства наблюдения. 10)средства огневой защиты. 11)радиолокационная аппаратура 12)комплект эксплуатационной документации 13)одиночный комплект ЗИП. 14)магнитофон мс-61

***))) задачи решаемые ППРУ-1.***

1)организация противовоздушной обороны механизированного соединения. 2)ведение воздушной разведки. обнаружение и опознавание воздушных целей и выдача данных оповещения подразделениям ПВО. 3)проведение оценки воздушной обстановки, выдача целеуказания и постановка огневых задач средствам ПВО. 4)обеспечение безопасности полетов своей авиации. 5)оповещение прикрываемых подразделений о воздушном противнике и поддержание с ними взаимодействия. 6)сбор и отображение информации о положении, состоянии и результатах боевых действий средств ПВО. 7)прием команд управления с КП старшего начальника, передача донесений о боевых действиях и боевой готовности средств ПВО.

**2. . ))))Призначення, склад та технічні характеристики РЛА.**

РЛ аппаратура 9С80 (ППРУ-1) ***представляет*** собой станцию кругового обзора для обзора воздушного пространства. Основана на активном импульсном методе радиолокации. Отображение 1-й и 2-й зоны.

***Состав***: АВС, ПРД, ПРМ, СМГ, СДЦ, Система синхронизации, ИКО, Система стабилизации развертки, Система стабилизации антенны, Система термостабилизации.

**3. . ))))Принцип роботи РЛА.**

Радиолокатор работает в двух режимах в селекции движущихся целей (СДц) и без сдЦ. В режиме без СДЦ сигнал поступает в ИКО. В движении стабилизирует положение антенны в пространстве по азимуту и клену. Резкие отклонения 150. При повороте самохода по азимуту положение развертки остается стабилизированное, то есть РЛС остается ориентированной в пространстве. Дополнительный угол вносимый за счет движения по азимуту будет стабилизировать систему развертки. Для синхронизации всех систем используется системы синхронизации которые вырабатывают стабильные импульсы по времени. Дальность до цели определяется по масштабным меткам, азимут по азимутальным меткам. Система вторичных источников питания для питания отдельных блоков. И система контроля за техническим состоянием станции. Система термостабилизации для поддержания температуры в норме выходного каскада передатчика.

**4.. )))Назначение, состав прдс.**

ПРДС предназначена для формирования высокочастотных импульсов излучаемых антенной. ПРДС состоит и двух модуляторов (МII) 2ОВ-21 и (MI) 2ОВ-22, генератор промежуточной частоты 2ОВ-23, волноводный узел (ВУ) 2ОВ-24, высоковольтный выпрямитель 2ОВ-82В.

*Устройство*

Блок 2ОВ-21 служит для формирования модулирующих импульсов и подачи их на импульсный усилитель, клистрон. Блок 2ОВ-22 на основании СВУ местного гетеродина и СПЧ формирует модулирующий сигнал fc=foc+fпр. Блок 2ОВ-23 СПЧ вырабатывает напряжение промежуточной частоты по запуску из системы синхронизации. Он вырабатывает стабильное напряжение для приемной системы и системы СДЦ. Блок 2ОВ-24 производит фильтрацию сигнала на 2-й модулятор. Высоковольтный выпрямитель 2ОВ-82В вырабатывает высокое напряжение 25 кВ, для питания модуляторов. ПРДС расположена в аппаратном отсеке слева по ходу движения, внизу.

**5.. ))))Работа ПРДС по функциональной схеме.**

ПРДС выполнена на усилительной цепочке из двух импульсно-усилительных клистронах КиУ-48 КиУ-68. Из стабилизированного местного гетеродина поступает сигнал сверх высокой частоты, малой мощности на клистрон КиУ-48 расположенный в 1-м модуляторе. Из системы синхронизации подается на ГПУС промежуточной частоты. Напряжение этой частоты подается на вход КиУ-48. на выходе 1-го модулятора блок 2ОВ-22 остается импульс с частотой fc=foc+fпр. Сформированный сигнал поступает на волноводный узел 2ОВ-24. Который производит фильтрацию сигнала сформированного сигнала и подает его на вход второго модулятора. В 2-м модуляторе сигнал усиливается по мощности и подается в антенно-волноводную систему. Помимо основного режима работы существует режим «Модуляции» в результате частота импульса передатчика меняется относительно нового значения. Это сделано для устранения «Слепых скоростей» защиты импульсных помех. Режим «Мерцания» используется для защиты противорадиолокационных ракет.

**6. . ))))Назначение, состав характеристика АВС.**

АВС *предназначена* для передачи СВЧ энергии с ПРДС, излучение энергии в пространство, приема отраженной от цели, передача ее в приемную систему. Обеспечивает скрытую настройку станции.

***Состав АВС.*** АВС включает часть блока ОВ16 блок управления переключателем ЗОМ и антенную колонку. Блок ОВ-19 включает в себя антенный блок 2ОВ-11. Азимутальный привод блок ОВ-12. Привод системы стабилизации развертки.

Редуктор складывания ОВ-14. Переход вращающейся ОВ-17. Угломестное сочленение ОВ-16-1. Переключатель зон.

**7. . ))))Работа АВС по функциональной схеме**.

АВС работает в двух режимах: РАБОТА и нагрузка. Если переключатель установлен в положение антенна то импульс через переключатель (антенна – нагрузка) вращающейся сочленение угломестное сочленение, переключатель зон и 1 из рупорных излучателей поступает на зеркало антенны, которым отражается в пространство в виде узкого луча. Переключатель зон управляется сигналами из блока 2ОВ-18-1. Осуществляется поочередное подключение чем производится поочередное переключение зон обзора. Для защиты ПРДС от отраженной волны используется циркулятор, который отражает ее в нагрузку. Принятые импульсы через рупорный переключатель вращ. сочлен. поступает на циркулятор которые направляют в приемную систему. В АВС предусмотрена работа без излучения СВЧ в пространство, обеспечивая скрытую настройку РЛС. Для этого переключатель устанавливается в положение НАГРУЗКА. СВЧ энергия вместо излучателя направляется в эквивалент нагрузки. При этом можно определить мощность ПРДС. В этом режиме часть энергии поступает в резонатор. Эти колебания поступают также на вход приемной системы и служит для проверки ее на функционирование. Блок переключателей зон работает в режимах: 1) автоматического переключения зон, 2) ручной установки зон.

В режиме автоматического переключения зон зоны переключаются поочередно через оборот вращения антенны. В ручном режиме устанавливается каждая зона вручную. В походном положение антенна складывается и фиксируется фиксаторами. В боевом положении антенна поднимается автоматически или вручную.

С антенным блоком связаны элементы «Вращающиеся трансформаторы» формирующие метки для ИКО. Коммутация электрических сигналов с неподвижной на подвижную целей осуществляется токосъемником.

*Органы управления и регулирования*.

На пульте шкафа НВ1 автомат, зона 1, зона 2. переключатель ОВ16 – антенна нагрузка. Контрольный резонатор для измерения средней мощности, 2 стопора, крепление антенны в походном положении.

**8. . ))))Назначение, состав и ТТХ приемной системы (ПРС).**

ПРС служит для преобразования и усиления от цели импульсов СВЧ энергии до величины необходимой для нормальной работы системы СДЦ и индикаторной системы.

***Состав******ПРС****:* 1)Входное устройство которое располагается в блоке ОВ-16-1. Усилитель высокой частоты. 2)Смеситель и предварительный усилитель промежуточной частоты блок ОВ-31. Блок ОВ-32 включает в себя логарифмический усилитель промежуточной частоты. Схема временной регулировки усиления. Блок ОВ-16-1-1 это блок питания усилителя высокой частоты.

**9. . ))))Работа ПРС по функциональной схеме.**

Принятые антенной отраженные импульсы СВЧ от воздушной цели и наземных предметов поступают через АВС на усилитель высокой частоты. Усиленные сигналы подаются на фильтр зеркальной частоты. Фильтр зеркальной частоты ослабляет сигналы с частотой fзеркальн. и они не оказывают влияние на ПРС. После сигнал проходит электронный аттенюатор. Он предназначен для измерения мощности СВЧ энергии. Величина тока регулируется ВРУ. С выхода поступает на смеситель блока ОВ-31. На другой вход смесителя подается напряжение гетеродина со стабилизатора местного гетеродина (СМГ) блок ОВ-52. На выходе смесителя образуется сигнал разностной ***промежуточной частоты*** fпр=fг-fе. Сигнал промежуточной частоты поступает на предварительный усилитель промежуточной частоты. Коэффициент усиления промежуточной частоты регулируется с помощью РРУ-2. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на усилитель ПУ и усиливается до величины необходимой для нормальной работы амплитудной и фазового детекторов. Коэффициент усиления регулируется РРУ-1.

Тракт усилителя промежуточной частоты имеет характеристику усилителя-ограничителя, а тракт работающий на фазовый детектор имеет логарифмическую характеристику. Этим обеспечивается защита каскадов УПЧ, системы СДЦ и индикаторное устройство от перегрузки при поступлении на вход ПРС сигнала большой мощности. Продетектированый амплитудным детектором, сигналы усиливаются видеоусилителем до нормальной работы ИКО.

На фазовый детектор кроме сигнала промежуточной частоты подается напряжение когерентное гетеродина частотой 70 МГц, с блока УФ-50-2А. Сигнал от не подвижной цели имеет постоянный фазовый сдвиг и на выходе фазового детектора образуются импульсы постоянной по амплитуде. Сигнал от подвижной цели имеет различный фазовый сдвиг. И на выходе фазового детектора получаются импульсы промодулированы частотой Доплера. Далее в блок ОВ-54 для дальнейшей обработки.

Схема бланкирования предусматривает отключение выдачи сигналов из приемной системы на ИКО в устанавливаемом оператором время. Схема бланкирования состоит из формирующего триггера и эл. коммутатора из сост. УПЧ. Формирующий триггер вырабатывает блокирующий импульс. Передней фронт импульса формируется импульсом запуска коммутатора а задний фронт импульсом конца дистанции. С выхода триггера поступает на электронный коммутатор в УПЧ. Во время действия блокирующего импульса сигналы на ИКО не выдаются.

В приемной системе предусмотрена временная автоматическая регулировка усиление (ВАРУ). ВАРУ заключается в том что в момент излучения зондирующего импульса коэффициент управления автоматически снижается до малой величины. Это предохраняет приемную систему от перегрузки отраженным от местных предметов и ближних целей. Затем усиление ПРС увеличивается до максимума. Для работы ВАРУ в системе синхронизации вырабатываются импульсы запуска ВАРУ которые подаются в узел В32-2 ПРС. Узел вырабатывает пилообразный импульс который подается для управления аттенюатором.

**11. . ) Система СДЦ.**

Система СДЦ ***предназначена*** для выделения сигналов отраженных от движущихся целей на фоне отражения от местных предметов, метеообразований и искусственных пассивных помех при неподвижной РЛС и движущийся.

***Состав СДЦ****:* 1. блок фильтров ОВ-54. 2. компенсатор движения ОВ-53. 3. преобразователь ОФ-50-2А.

***Работа СДЦ по функциональной схеме.***

В данной ССДЦ используется канально-фильтровой метод. Суть которого заключатся в том что его рабочая дальность разбивается страбирующими импульсами на отдельные участки. В результате на каждой определенной дальность работает свой канал. Отраженный сигнал поступает на входное устройство 54 блока, а с него на входные ключи 120 каналов, которые последовательно открываются строп импульсами. Отраженные от подвижной цели импульсы проходят через входной ключ того канала в котором они совпадают по времени со страбирующими импульсами и поступают на детектор. В котором происходит выделение частоты Доплела. Далее сигналы проходят через истоковый повторитель предназначенный для подавления сигналов от местных предметов и пассивных помех. Через фильтр низких и высоких частот, через повторитель поступает на выпрямитель, который из переменного в постоянное напряжение. Затем на интегратор для улучшения сиграл-шум и далее на выходной ключ, который формирует импульс совпадающий по времени со строп импульсом и пропорционален напряжению на выходе фильтра. Выходные сигналы каждых 20 каналов поступают на свой селектор для исключения взаимного влияния. Генератор тактовых импульсов формирует строк импульсы дистанции которые управляют строп импульсами каждого канала.

**12. . ) Призначення, склад та робота системи СМГ.**

ССМГ ***предназначена*** для генерирования стабильных СВЧ колебаний используемых при формировании сигналов СВЧ в ПРДС и при получение промежуточной частоты в ПРС.

***)))Работа ССМГ.*** Основным блоком является отражательный клистрон с внешним стабилизирующим резонатором. Принцип стабилизации частоты основан на эффекте затягивания частоты клистрона внешним высоко добротным резонатором. Питающие напряжение на клистрон: катод питается напряжением 300В, отражатель от 380 до 650.Установка величины напряжения генерации производится переменным резистором. Напряжение отражателей который выведен на передний панели блока ОВ-87. Пристройка частоты гетеродина по диапазону плавная и осуществляется изменением положением поршня резонатора с помощью микровинта.

**13. . ) Призначення, склад системи синхронізації (СС).**

СС ***предназначена*** для выработки синхронизирующих импульсов, которые согласуют во времени работу систем и блоков изделия.

СС формирует: 1)импульсы запуска ПРДС. 2)Импульса запуска развертки запуска. 3)импульсы срыва когерентного гетеродина. 4)импульсов запуска ВРУ приемной системы. 5)импульсов коммутатора ЛРС. 6)импульсов системы СДЦ. 7)импульсов запуска, окончания дистанции изделия 1РЛ251-1.8)импульсы запуска имитатора тринажора блока 2ОВ-93. 9)Сопряжение работы блока ОВ-32, блока ИТ, изделия 1РЛ251-1. 10)формирования масштабных меток для грубого определения дальности до цели на экране индикатора.

***Состав СС***: Блок ОВ-41, который включает в себя 7 узлов. Блок ОВ-42 включает в себя 3 узла.

**14. . )Призначення, загальна характеристика та склад системи стабілізації антени.**

ССА ***предназначена*** для стабилизации антенны в плоскости горизонта при наклонах шасси изделия. Рабочие углы наклона шасси продольной оси (ψ)= ±100. Мах допустимый угол ψ=±150. Поперечной оси θ=±100, мах θ =±150. Скорость вращения антенны: ω=180 0/с.

***Состав аппаратуры ССА***: 1)датчик крена блок 2ОВ-73. 2)Блок управления ССА. 3)Исполнительный двигатель. 4)Редуктор 2ОВ-79. 5)Трансформатор β (ОВ-12) азимутального привода вращения. 6)Элементы управления шкафа ОВ-196.

Для стабилизации антенны используется одноосная схема косвенной стабилизации. В этом случае антенная колона вращается со скоростью кругового обзора, а силовой привод ССА отрабатывает углы наклона в плоскости луча возникающие в результате наклона корпуса шасси МТЛБу при движении. Пр. движении изделия по пересеченной местности происходит наклоны корпуса которые можно представить как геометрическую суму углов ψ и θ. Для измерения этих углов применяется 2-х компонентный гироскопический датчик углов крена, который жестко крепится к корпусу шасси МТЛБу.

**15. . ))))Работа ССА.**

Датчик крена является управляющим элементом системы. Он вырабатывает управляющие напряжения пропорциональное углам крена. Датчик углов ψ и θ трансформатор β и трансформатор угла места ε образуют решающую схему. Решающая схема вырабатывает напряжение прямо пропорциональное углу отклонения антенны от горизонтального положения. Это напряжение поступает в блок управления, преобразуется и поступает на обмотку управления исполнительного двигателя (ИД). ИД разворачивает через редуктор трансформатор ε и блок 2ОВ-11 до положения при котором выработанное решающей схемой, напряжение будет =0, то есть антенна займет горизонтальное положение. Решающая схема предназначена для пересчета продольного и поперечного углов крена в зависимости от азимута антенны. Решающая схема срабатывает следующим образом. Напряжение возбуждения ОВ1, ОВ2 поступает на роторные обмотки датчиков углов ψ и θ установленных в датчиках крена. Эти напряжения также подаются на трансформатор ТР2 блока управления. Трансформатор подключен через резисторы, такое подключение резисторов менять величину напряжений возбуждения на sin, cos трансформатора ψ, θ и тем самым выравнивать коэффициент передачи углов на ψ и θ и получить одинаковый масштаб передачи информации об углах крена. Напряжение снимаемые со статорных обмоток sin, cos трансформатор (СКТ) ψ и θ. ψ = Uв sinψ. θ = Uв sin θ являются напряжением возбуждения. Трансформатором β и поступает на его статорные обмотки. Напряжение на роторной обмотке трансформатора β определяется углами ψ, θ, β. Напряжения снимаются с датчиков крена и поступающие на тр. ε имеет вид. Для того чтобы антенна занимала горизонтальное положение напряжение роторных обмоток тр β и тр ε должны быть одинаковые по амплитуде но противоположны по фазе.

**16. . ))))Призначення та склад системи контролю. Основные ТХ.**

Система контроля ***предназначена*** для: 1)проверки работоспособности и технического состояния радиолокационной аппаратуры; 2)измерения основных параметров радиолокационной аппаратуры; 3)настройки и регулировки этих параметров; 4) проверки радиолокационной аппаратуры на функционирование; 5)контроля параметров радиолокационной аппаратуры в процессе работы ; 6)проверки и контроля параметров, не проверяемых встроенными приборами контроля, с помощью подключаемых переносных приборов.

В систему контроля ***входят*** следующие блоки и приборы:

- контрольный осциллограф (блок УФ-64-1);

- измеритель средней мощности (узел ОВ-92);

- генератор шума (узлы ОВ-93-1, ОВ-93-2);

- имиатор-тренажер (блок 20В-95);

- эхо-резонатор;

- контрольно-измерительные приборы и счётчики времени шкафа ОВ-196.

**17. . )))) Призначення, склад та робота блока УФ-64-1.**

Блок УФ-64-1 ***предназначен*** для контроля формы и амплитуды напряжения на контрольных гнёздах блоков изделия. Амплитуда контролируемого сигнала не должна превышать 200В.

В ***состав*** блока входят: 1)канал видеоусилителя; 2)канал развертки; 3)входное устройство; 4)узел электроннолучевой трубки; 5) усилитель подсвета; 6)калибратор напряжения.

Блок работает в режимах РАБОТА и КОНТРОЛЬ (ЖДУЩ, АВТОКОЛ.). В изделии 9С80 он используется в режиме КОНТРОЛЬ.

Б режиме КОНТРОЛЬ исследуемый сигнал может измеряться как с постоянной составляющей, так и без неё.

При установке тумблера КАЛИБР. АМПЛ. в положение КАЛИБР. АМПЛ. осуществляется калибровка канала видесусиления.

Во избежание перегрузка канала видеоусиленля сигнал, поступающий на его вход, ослабляется входным делителем входного устройства.

Калибратор напряжения вырабатывает напряжения прямоугольной формы, которые через усилитель подаются на входной делитель.

Исследуемый сигнал с гнезда ВХОД У через входной делитель поступает на канал видеоусиления, усиливается и с эмиттерных повторителей I и 2 подаётся на вертикально отклоняющие пластины электроннолучевой трубки (электроды 10,13).

Канал развёртки в ждущем режиме запускается синхронизирующими импульсами, поступающими с канала видеоусиления или гнезда ВХОД. СИНХР. на усилитель синхронизации канала развёртки. Усиленные импульсы запускают триггер, который через инверторы управляет работой ГПН и схем сравнения. 3 ГПК формируется линейно нарастающее напряжение, которое поступает на схему сравнения и через истоковый повторитель на баланс­ный усилитель. С выхода балансного усилителя через эмиттерные повто­рители 1,2 двуполярный сигнал поступает на горизонтально отклоняющие пластины электроннолучевой трубки (электроды 8,11).

При достижении напряжением пилообразной формы величины опорного напряжения срабатывает схема сравнения, с выхода которой импульс поступает на триггер, опрокидывая его. При этом прекращается формирование пилообразного напряжения. Ждущий мультивибратор в каната развёртка необходим для режима РАБОТА и в режиме КОНТРОЛЬ не работает.

В автоколебательном режиме работы каната развёртки запуск и срыв триггера осуществляются импульсами, формируемыми схемой сравнения. Для обеспечения подсвета трубки на время прямого хода развёртки прямоугольные импульсы с выхода триггера через инверторы поступают на усилитель подсвета и далее через эмиттерный повторитель на бланкирующие пластины (электрод 4, электроннолучевой трубки.

**18. . )))) Назначение, состав и основные характеристики системы термостатирования**.

Устройство ТС ***предназначена*** для поддержания постоянной температуры охлаждающей жидкости усилителя КУ-68. Система ТС поддерживает температуру клистрона КУ-68 в необходимом температурном режиме.

***Состав системы ТС***: шифр этого устройства УФ-117, УФ-117-1, УФ-117-2. органы управления на шкафу ОВ-196.

В блоке УФ-117-1 расположены узлы: 1)узел коммутации насоса при включении тумблера накал включает насос ТС. 2)Узел коммутации вентилятора включает вентилятор по командам с датчика 700. 3)Узел коммутации нагревателя обеспечивает подключение нагревателя к напряжению 220В или 72В, от автотрансформатора. Автотрансформатор преобразует напряжение 220В 400Гц в 72В 400Гц. 4)Узел включение накала передатчика и блокировки высокого. Обеспечивает работу узла коммутации насоса при включении высокого и отключение ТС и высокого при температуре более 850. 5)Узел защиты в случай аварии обеспечивает отключение.

**))) Работа системы ТС по функциональной схеме.**

Система ТС включается через узел коммутации. На насос подается напряжение 220В, насос нагнетает рабочую жидкость (антифриз 65). Жидкость циркулирует по замкнутому циклу. Насос – нагреватель - клапан 1 – клапан 3 – блок 2ОВ-21 – клапан 4 – клапан 2 – термостат – теплообменник – насос. При достижении давления 1 атмосферы сигнализатора давление на узел коммутации нагревателя подается напряжение 220В. При достижении рабочей жидкости 550 датчик отключает нагреватель. При этом подается сигнал на узел включения накала и блокировки высокого. На шкафу ОВ-196 загорается табло блокировки ПРД. С этого момента система ТС готова к работе, можно включать ПРДС. Если на ПРД не подавать высокое напряжение система ТС будет находится в дежурном режиме то-есть при снижении температуры ниже 550 будет включатся нагреватель. При включении высокого нагреватель не включается до 700. Если температура упадет ниже 550 с помощью узла коммутации нагреватель подключит 72В от автотрансформатора. При достижении до 700 с датчика 700 подается сигнал на узел коммутации вентилятора. Рабочая жидкость будет проходить через термообменик который обдувается вентилятором. При падении температуры ниже 700 по команде отключается вентилятор. Система ТС начинает работать в установившимся режиме. Если температура рабочей жидкости достигает 850, с датчика 850 включается насос и вентилятор, отключается высокое напряжение. У передатчика частит табло, блокировка ПРД и загорается табло «авария охлаждения ПРД». При перегорании предохранителя насоса или вентилятора срабатывает узел защиты, происходит вышеописанные операции. Бак обеспечивает работу блока УФ-117-2 при изменении объема охлаждающей жидкости. Сигнализатор давления - когда давление больше 1 атмосферы. Клапаны разъема 1,2 обеспечивают герметичность системы со стороны блока Р2, а клапаны 3,4 обеспечивают герметичность при отсоединении ее от КУ-68.

**19.. ))))Принципиальная схема шкафа ОВ-196.**

ОВ-196 ***предназначен*** для управления РЛ аппаратурой. Включений РЛА производится в следующей последовательностей: 1)вкл. напряжение накала, 2)вкл. анодного напряжения, 3)вкл. высокого напряжения.

*Шкаф ОВ-196 обеспечивает следующие операции:* 1)вкл. и выкл. РЛА. 2)контроль токов генератора. 3)контроль средней мощности Рср., частиты Доплела Fд тока шуме. 4)управление напряжением, контроль тока высоковольтного выключателя. 5)управление работой изделия 1РЛ251-1. 6)управление режимами РЛА при поломке. 7)сигнализацию. 8)учет времени работы. 9)групповую защиту целей переменного и постоянного тока от коротких замыканий и отключений при этом потребителей от источника – 220В, 400Гц.

Переключатель ВІІ ЗОНА 2-АВТ. – ЗОНА І. производится переключение зон.

В положении ЗОНА І формируется нижний луч и вкл. лампа Л20.

В положении АВТОМАТ происходит автоматическое переключение зон через каждый оборот антенны.

Тумблером В6 производится включение и выкл. режима МЕРЦАНИЕ в блоке ОВ-41.

Тумблером В9 производится выкл. режима вобуляция.

Для поднятия антенны необходимо тумблер В14 установить в верхнее положение. Перед вкл. системы стабилизации и вращения антенны растопыривается азимутальный привод. Для вкл. ССА необходимо нажать кнопку Кн5.

**20.. ))))Назначение, состав и ТТХ МТЛБ.**

Транспортер МТЛБ *предназначен* для буксирования систем и прицепов общей массой до 6,5 т, перевозки людей, грузов, монтажа различного оборудования и назначение других транспортных потребностей. Базовая модификация имеет 6-ти катковое шасси.

***Основные части транспортера***: 1)корпус. 2)Силовая установка. 3)Трансмиссия. 4)Ходовая часть. 5)Оборудование

В передней части МТЛБ размещается агрегаты, трансмиссия и отделении управления. В средней части располагается двигательная установка. Баки расположены на днище.

***Основные технические данные****:* 1)тип – быстроходный гусеничный плавающий при нормальной загрузки. 2)Масса – 9600 кг. 3)Просвет дорожный 400 мм. 4)Скорость движения 61,5 км/час. 5) максимальная скорость движения с прицепом 45 км/час. 6)Скорость движения на плаву 5 – 6 км/час.

*Эксплуатационные данные* 1)расход топлива на 100 км – 90-110 кг. 2)Расход масла 2 от расхода топлива. 3)Водные преграды глубиной не более 1,2 м с твердым грунтом. 4)Угол входа в воду 200 . 5)Угол выхода 150.

*Силовая установка* 1)двигатель ЯМЗ – 238, 4-х тактный с воспламенением от сжатия (дизель). 2)Количество цилиндров 8. 3)Мощность 240 лошадиных сил. 4)Номинальная частота вращения. 5)Коленчатого вола 2100 об/мин. 6)частота вращения на холостом ходу 550 – 650 об/мин. 7)Система питания топливом и воздухом. 8)Топливные баки – 4 шт, общей вместимостью 520 л. 9)Топливно-распределительный бак, ручной подкачивающий насос РМА – 1.

**21. . ))))Система вторичных источников питания.**

ВИП ***предназначена*** для преобразования напряжения первичный источников с целью запитки систем и блоков РЛС.

В ***состав*** системы ВИП входят следующие блоки: 1) блок питания (блок ОВ-83); 2)блок питания (блок ОВ-87); 3)высоковольтный блок питания (блок 2ОВ-82В); 4) типовые блоки питания (ТБП), представляющие собой одноканальные блоки питания, размещенные в шкафу ОВ-196.

**5.10. Система контроля**

**5.10.1. Назначение и cостав**

Эффективный контроль за параметрами радиолокационной аппаратуры

Изделия 9С80 обеспечивается введением в нее системы контроля. Системам контроля позволяет с большой достоверностью контролировать параметры радиолокационной аппаратуры и судить о ее работоспособности.

Система контроля предназначена для:

* проверки работоспособности и технического состояния радиолокационной аппаратуры;
* измерения основных параметров радиолокационной аппаратуры;
* настройки и регулировки этих параметров;
* проверки радиолокационной аппаратуры на функционирование;
* контроля параметров радиолокационной аппаратуры в процессе работы ;

проверки и контроля параметров, не проверяемых встроенными приборами контроля, с помощью подключаемых переносных приборов.

Система контроля позволяет контролировать следующие параметры радиолокационной аппаратуры:

* среднюю мощность передающей системы;
* рабочую частоту передающей системы;
* частоту Допплера Fgе ;
* ток вакиона (ток электроразрядного насоса) импульсно-усилительного пластрона КИУ-68;
* длительность "звона" на экране индикатора;
* чувствительность приёмной системы;
* токи кристаллических смесителей;
* ток импульсно-усилительного клистрона КИУ-68;
* ток высоковольтного выпрямителя 20В-82В;
* напряжение и частоту первичного источника питания 220В 400 Гц;  
   - сопротивление изоляции сети 220В 400 Гц;
* выходные напряжения вторичных источников питания;
* фермы импульсных напряжений в контрольных точках отдельных блоков
* высоковольтное напряжение импульсно-усилительного клистрона  
  КИУ-68;
* время работы РЛС, бензоэлектрического агрегата АБ-8, генераторно­го комплекса ГИ-20/3000, импульсно-усилительного клистрона КИУ-68.

В систему контроля входят следующие блоки и приборы:

* контрольный осциллограф (блок УФ-64-1);
* измеритель средней мощности (узел ОВ-92);
* генератор шума (узлы ОВ-93-1, ОВ-93-2);
* имиатор-тренажер (блок 20В-95);
* эхо-резонатор;

- контрольно-измерительные приборы и счётчики времени шкафа ОВ-196.  
Блок УФ-64-1 предназначен для контроля формы и амплитуды напряжения на контрольных гнёздах блоков изделия. Амплитуда контролируемого сигнала не должна превышать 200В.

Блок имеет следующие характеристики:

* чувствительность канала вертикального отклонения не менее  
  20 мм/В;
* погрешность измерения амплитуд не более 15%;
* видеоусилитель пропускает импульсы положительной и отрицательной  
  полярности и имеет полосу пропускания не менее 6 МГц;
* ждущая развёртка имеет два вида синхронизации:

а) внутреннюю, осуществляемую исследуемым сигналом с минимальной  
амплитудой не менее 0,7В и длительностью 0,2 мкс;

б) внешнюю, осуществляемую сигналом положительной или отрицательной  
полярности амплитудой не менее 3 и не более 15В,минимальной длительностью 0,2 мкс;

* длительность ждущей и автоколебательной развёрток в режиме  
  КОНТРОЛЬ от 2 мкс до 0,5 с;
* длина развёртки регулируется от 0 до 60 мм .

Генератор шума предназначен для создания шумового сигнала, который используется при контроле чувствительности приёмной системы.

Чувствительность приёмной системы является одним из основных параметров, определяющих дальность действия радиолокационной аппаратуры. Чувствительность определяется минимальной мощностью сигнала ( Рпр min ] которая может быть обнаружена на фоне собственных шумов:

Рпр min  = F\*k\*T0\*∆f\*Д

где F - коэффициент шума приёмной системы;

k- постоянная Больцмана;

∆f- полоса пропускания приёмной системы;

Д - коэффициент различимости.

Наиболее нестабильные является коэффициент шума Р . Коэффициент шума приёмной системы определяется путём подачи на её вход калиброванного шумового сигнала с генератора шума.

Узел ОВ-93-1 создаёт шумовой сигнал с величинами спектральной плотности мощности и погрешности, указанными в паспорте на лампу

ГШ-10.

Блок 20В-95 предназначен для тренировки оператора, а также может быть использован для проверки функционирования приемной системы, системы СДЦ и индикатора АСПД.

Блок имитирует сигналы 3-х целей и помехи, формируемые на промежуточной частоте.

fПР = 70 ± 0,1 Гц

Движение имитируемых целей равномерное и прямолинейное. Имитируемые цели имеют следующие скорости ( UЦ ) и параметры ( P )

UЦ1min=150 м/с

UЦ1max=200 м/с

P1=500 м

UЦ2min=250 м/с

UЦ2min=300 м/с

P2=500 м

UЦ3min=450 м/с

UЦ3min=2000 м/с

P3=500 м

Дальность каждой цели изменяется от плюс 35 до минус 35 км. Азимут точки появления цели изменяется в пределах от 0 до 360° по случайному закону через угол, кратный 30°.

Кроме того, блок формирует отметки опознавания (имитирует отметку изделия 1РЛ251-1) любой из трёх имитируемых целей в виде дужки над от­меткой цели.

Прибор М1690А 0-200 мкА (КОНТРОЛЬ) шкафа ОВ-196 служит для проверки вакиона импульсно-усилительного клистрона и контроля Fд,

Рср, тока шума.

Прибор М4251- 0-100 мА (ТОК) шкафа ОВ-196 служит для проверки тока высоковольтного выпрямителя и тока генератора (КИУ-68).

Приборы М4251 0-7,5В; 0-ЗОВ (КОНТРОЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ) шкафа ОВ-196

служат для проверки напряжений вторичных источников шатания. Прибор М4251 О-30В (НАПРЯЖЕНИЕ) шкафа ОВ-196 служит для контроля высоковольтного напряжения па импульсно-усилительном клистроне КИУ-68.

Счетчики времени служат для учёта часов работы:

АВТОНОМНЫЙ- бензоэлектрического агрегата АБ-8; ГГЕНЕРАТОР- генераторного комплекса ГИ-20/3000;

ПРИБОР ПРД - импульсно-усилительного клистрона КИУ-68; СТАНЦИЯ - радиолокационной аппаратуры.

**5.1О.2. Функциональные схемы частей системы**

**Блок УФ-64-1**

Функциональная схема блока УФ-64-1 приведена на рис.40. В состав блока входят:

* канал видеоусилителя;
* канал развертки;
* входное устройство;
* узел электроннолучевой трубки;
* усилитель подсвета;
* калибратор напряжения.

Блок унифицированный и работает в режимах РАБОТА и КОНТРОЛЬ (ЖДУЩ, АВТОКОЛ.). В изделии 9С80 он используется в режиме КОНТРОЛЬ.

Блок имеет два вида развёрток - ждущую и автоколебательную с регу­лируемой длительностью от 3 до 500ж:.

В блоке имеется внутренняя синхронизация, осуществляемая исследуемым сигналом, поступающим с канала видеоусиления, а также внешняя -осуществляемая сигналами положительной или отрицательной полярности, додаваемым на гнездо ВХОД СИНХР.

Б режиме КОНТРОЛЬ исследуемый сигнал может измеряться как с постоянной составляющей, так и без неё.

При установке тумблера КАЛИБР.АМПЛ. в положение КАЛИБР.АМПЛ. осуществляется калибровка канала видесусиления.

Во избежание перегрузка канала видеоусиленля сигнал, поступающий на его вход, ослабляется входным делителем входного устройства.

Калибратор напряжения вырабатывает напряжения прямоугольной формы (меандр), которые через усилитель подаются на входной делитель.

Исследуемый сигнал с гнезда ВХОД У через входной делитель поступает иа канал видеоусиления, усиливается и с эмиттерных повторителей I и 2 подаётся на вертикально отклоняющие пластины электроннолучевой трубки (электроды 10,13).

Канал развёртки в ждущем режиме запускается синхронизирующими импульсами, поступающими с канала видеоусиления или гнезда ВХОД. СИНХР. на усилитель синхронизации какала развёртки. Усиленные импульсы запускают триггер, который через инверторы управляет работой ГПН и схем сравнения. 3 ГПК формируется линейно нарастающее напряжение, которое поступает на схему сравнения и через исхоковый повторитель на баланс­ный усилитель. С выхода балансного усилителя через эмиттерные повто­рители 1,2 двуполярный сигнал поступает на горизонтально отклоняющие пластины электроннолучевой трубки (электроды 8,11).

При достижении напряжением пилообразной формы величины опорного напряжения срабатывает схема сравнения, с выхода которой импульс поступает на триггер, опрокидывая его. При этом прекращается формирование пилообразного напряжения. Ждущий мультивибратор в каната развёртка необходим для режима РАБОТА и в режиме КОНТРОЛЬ не работает.

В автоколебательном режиме работы каната развёртки запуск и срыв триггера осуществляются импульсами, формируемыми схемой сравнения. Для обеспечения подсвета трубки на время прямого хода развёртки пряглагольные импульсы с выхода триггера через инверторы поступают на усилитель подсвета и далее через эмиттерный повторитель на бланкирующие пластины (электрод 4, электроннолучевой трубки.

**Генератор шума**

Функциональная схема генератора шума показана на рис.41.

В состав генератора шума входят следующие узлы:

* узел ОВ-93-1 (секция с лампой);
* узел ОВ-93-2 (узел поджига).

Узел ОВ-93-1 является собственно генератором калиброванного шумового СВЧ сигнала, представляющим собой отрезок волновода, в широкую стенку которого вставлена газоразрядная лампа.

Узел ОВ-93-2 обеспечивает поджиг лампы генератора шума. На узел поступает напряжение ~ 220В 400 Гц. С накального трансформатора напряжение~6,ЗВ 400 Гц поступает на накал газоразрядной лампы узла 0В-93-1. В узле поджига вырабатывается постоянное напряжение 680В, которое при установке переключателя В1 в положение РАБОТА поступает на зарядную цепь.

При нажатии переключателя В2 происходит быстрый разряд зарядной цепи, в результате, чего на выходе цепи формируется импульс поджига лампы генератора шума амплитудой 2,5 кВ. По окончании импульса на анод лампы генератора шума поступает напряжение 680В, которое поддерживает горение лампы узла ОВ-93-1.

**Блок 2.0В-95**

Функциональная схема блока 20В-95 приведена на рис.42. Для имитации равномерного и прямолинейного движения целей на экра­не ИКО АСДД необходимо импульсы по дальности и азимуту задерживать относительно запускающих импульсов по дальности и азимуту по опреде­ленным законам.

Закон изменения задержки импульсов по дальности имеет вид COSEC kβ (эпюра 3, рис. 43), а по азимуту – arctg mβ (эпюра 4), где β -текущее значение азимута, k,m - коэффициенты, зависящие от скорос­ти дели и дальности полета.

Задержка импульсов по дальности осуществляется в узлах задержки запускающих импульсов по дальности и азимуту 20В-95-01, в соответствии с программой, заложенной в программных механизмах БДБ.060.008 БДБ.060.006, БДБ.060.010.

Задержка импульсов по азимуту осуществляется в узлах 20В-95-02 в соответствии с программой, заложенной в программных механизмах БДБ.060.008 , и 20В-95-09 , БДБ.060.010.

Задержанные азимутальные импульсы (эпюра 2) являются селекторными и поступают в узлы 20В-95-01 для каждой цели. Длительность селекторного импульса значительно больше периода следования импульсов по дальности, в результате чего селекторный импульс вырезает пачку за­держанных импульсов по дальности (эпюра 5). Пачки импульсов от трех целей поступают в узел 20В-95-03. В узле 20В-95-03 пачки импульсов смешиваются и импульсы каждой пачки моделируются низкочастотным сигналом. Промоделированные пачки импульсов (эпюра 6) поступает на формирователь радиоимпульсов (узел 20В-95-06).

В узле 20В-95-06 происходят формирование радиоимпульсов на промежуточной частоте (эпюра 7), имеющей перестройку на частоту Допплера, и вырабатывается также сигнал помехи (эпюра 7а). Запуск узла на выработку сигнала помехи осуществляется импульсами запуска по дальности. Таким образом, формирователь радиоимпульсов вырабатывает радиоимпульсы целей, помехи и непрерывный, сигнал на несущей про­межуточной частоте (эпюра 8).

Для имитации отметки опознавания задержанные пачки импульсов (эпюра 5) от трех целей поступают на линии задержки 1-3. После линий задержки пачки импульсов поступают на смеситель видеоимпульсов (узел 20В-95-05). В узле импульсы пачек формируются по длительности, усиливаются и подаются на ИКО АСПД.