

РАДИОСВЯЗНОЕ И РАДИОНАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Радиосвязное оборудование, установленное на самолёте, позволяет вести двухстороннюю радиосвязь с наземными станциями и самолётами, находящимся в воздухе.

В состав радиосвязного оборудования самолёта входят командная радиостанция „Баклан-5" в однопультном варианте и самолётное переговорное устройство СПУ-9.

В состав радионавигационного оборудования входит автоматический радиокompас АРК-15М (в двухпультном варианте).

РАДИОСТАНЦИЯ „БАКЛАН-5"

Ультракотковолновая приемопередающая радиостанция „Баклан-5" предназначена для телефонной связи с наземными радиостанциями и бортовыми радиостанциями других самолётов, находящихся в воздухе.

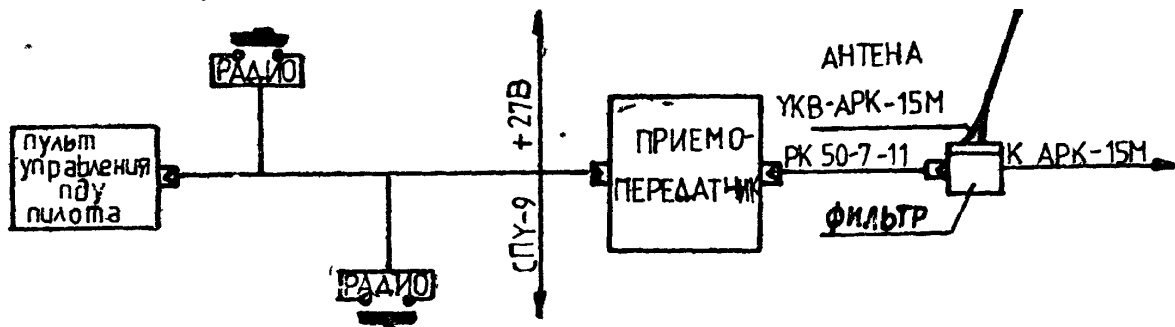


Рис. 1 Блок схема радиостанции „БАКЛАН 5"

В радиостанции для формирования сетки частот применен цифровой метод частотного синтеза с фазовой автоподстройкой частоты по высокостабильному опорному генератору.

Данный метод обеспечивает бесперебойную, бесподстроечную связь в пределах диапазона частот. Установка требуемой частоты производится при помощи двух ручек на пульте дистанционного управления.

Питание радиостанции осуществляется от бортсети постоянного тока напряжением от 24 до 29,4В. Радиостанция сохраняет работоспособность при снижении напряжения бортсети до 18В.

Радиостанция работает с авиагарнитурами, содержащими высокоомные телефоны ТА-56М и электродинамический микрофон ДЭМШ

На самолёте установлен один комплект радиостанции „Баклан-5", состоящий из приемопередатчика и пульта дистанционного управления (ПДУ).

Радиостанция работает на штыревую антенну АРК-УКВ, расположенную в верхней части фюзеляжа между шпангоутами 13 и 14, к которой она подключается через конденсатор антенного фильтра высокочастотным кабелем.

Управление радиостанцией дистанционное, осуществляется с пульта ПДУ. На передней панели пульта расположены два переключателя частоты, регулятор громкости и тумблер ПШ

Управление радиостанцией включает в себя следующие операции :

- включение радиостанции и ее выключение
- выбор одного из каналов связи.
- переключение радиостанции из режима прием в режим передача и обратно.
- включение и выключение подавителя шумов,

Выход на внешнюю связь осуществляется через абонентский щиток пилота ЩА-2 или абонентский щиток инструктора ЩА-1 самолётного переговорного устройства СПУ-9.

Переключение радиостанции из режима "Прием" в режим "Передача" производится нажатием кнопок РАДИО, установленных на рычагах управления дроссельной заслонкой карбюратора двигателя. При нажатой кнопке РАДИО включается передатчик, а при отпущенной - приемник радиостанции

Регулировка громкости телефонов и включение подавителя шумов осуществляется с ПДУ. Исправность передающего тракта проверяется прослушиванием собственной передачи.

Аппаратура радиостанции допускает работу:

- при температуре окружающей среды от -54 до 55°С.

АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЁТА

- при максимальной относительной влажности окружающей среды 98%, при температуре не выше +40°C.

^

Основные данные:

Диапазон рабочих частот	118,0-136,975 мГц.
Разнос частот между соседними каналами.....	25 мГц.
Общее число частот связи.....	720.
Нестабильность частоты радиостанции.....	0,001%.
Выходная мощность передатчика, не менее	5 Вт
Чувствительность приемника при частоте модуляции 1000 гц, коэффициенте модуляции 30% и С+Ш соотношении $\frac{С+Ш}{Ш} = 10$ дб, не хуже	2,5 мкВ
Мощность, потребляемая от бортсети в режиме ПРИЕМ	30 Вт
в режиме ПЕРЕДАЧА	85 Вт
Время перехода с волны на волну, не более	1 с
Время перехода с приема на передачу, не более	0,5 с

Радиостанция "Баклан-5" рекомендуется для установки на самолёт в качестве штатной при условии совместной работы наземными радиостанциями типа Р-844 и Р-845 .

САМОЛЁТНОЕ ПЕРЕГОВОРНОЕ УСТРОЙСТВО СПУ-9

Самолётное переговорное устройство СПУ-9 предназначена для обеспечения двусторонней внутрисамолётной связи между членами экипажа, выхода членов экипажа на внешнюю связь через радиостанцию „Баклан-5“, прослушивания сигналов радиокompаса АРК-15М

Устройство СПУ-9 обеспечивает:

а) Одновременное прослушивание каждым абонентом со 100% громкостью:

- передач, ведущихся по сети внешней связи.

- передач, ведущихся по сети внутренней связи

- сигналов радиокompаса при установке на абонентском щитке тумблера РК-ВЫК в положение „РК“-

б) Двухстороннюю внутрисамолётную телефонную связь между двумя абонентами при нажатии одной из кнопок СПУ, расположенных на рычагах управления дроссельной заслонкой карбюратора двигателя, любым из абонентов.

в) Осуществление выхода на внешнюю радиосвязь при нажатии одной из кнопок РАДИО, расположенных на рычагах управления дроссельной заслонкой карбюратора двигателя.

г) Возможность отключения микрофона гарнитуры пилота (щиток абонента ЩА2) от входа радиостанции при выходе на передачу инструктора (щиток абонента ЩА1) и нажатии инструктором своей кнопки РАДИО.

д) Возможность резервирования разделительных усилителей обоих абонентов за счет переключения телефонов первого абонента (инструктора) на выход разделительного усилителя второго абонента (пилота) параллельно его телефонам или наоборот, при установке на щитке абонента тумблера РЕЗ-ВЫК в положение „РЕЗ“.

е) Плавное раздельное регулирование уровня речи, передаваемой по сети внутренней связи, регулятором громкости СПУ, а по сети внешней связи - регулятором громкости РАД. Сигналы, поступающие в СПУ от радиокompаса АРК-15М, в системе СПУ регулировки не имеют. Регуляторы ГРОМКОСТИ СПУ и РАД расположены на щитках абонента.

Комплект самолётного переговорного устройства состоит из блока усилителей и двух абонентских щитков.

При включенном бортовом питании самолётное переговорное устройство включается автоматом защиты сети СПУ, расположенным на левом пульте первой кабины.

Сигнал внутренней связи поступает на телефоны гарнитур абонентов непрерывно, независимо от положения тумблеров на абонентских щитках, при нажатии одной из кнопок СПУ.

Для регулировки громкости передачи внутрисамолётной связи у каждого абонента на его щитке имеется регулятор громкости СПУ, который регулирует уровень передачи, поступающей с усилителя.

Для ведения передачи по сети внутренней связи абоненту необходимо нажать кнопку СПУ. При этом микрофон гарнитуры абонента подключается к входу усилителя.

Сигналы приемника радиостанции „Баклан-5“ поступают на телефоны гарнитур абонентов (инструктора и пилота) непрерывно.

АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

Для регулировки громкости передачи, принимаемой по радиосвязи, на каждом абонентском щитке имеется регулятор громкости РАДИО.

Для ведения передачи по радио необходимо нажать кнопку РАДИО. При этом микрофон гарнитуры абонента подключается к входу радиопередатчика и происходит его запуск.

При нажатии кнопки РАДИО во второй кабине (абонентский щиток ЩА1) микрофон гарнитуры первой кабины (абонентский щиток ША2) отключается от входа радиостанции.

Сигнал радиокompаса АРК-15М поступает на вход усилителя. С помощью тумблера РК-ВЫК, расположенного на каждом абонентском щитке, сигнал радиокompаса может включаться или отключаться от входа усилителя.

Блок усилителей установлен на шпангоуте 6, слева.

Абонентский щиток инструктора (ЩА1) размещен на приборной доске второй кабины, абонентский щиток пилота (ЩА2) - на приборной доске первой кабины.

Основные данные:

1. Выходное напряжение усилительного тракта внутренней связи, состоящего из усилителя внутренней связи и двух разделительных усилителей, размещенных в усилительном блоке, должно быть в пределах 55-75В при нагрузке на высокоомные телефоны и подаче на вход усилителя внутренней связи сигнала частотой 1 000 Гц напряжением 0,5 В.
2. Усилитель разделительный, размещенный в блоке усилителей, при подаче на его вход напряжения 10 В частотой 1 000 Гц должен развивать на одной паре высокоомных телефонов, подключенных к его выходу, напряжение 55-75 В
3. Частотный диапазон, Гц300-3 400
4. Мощность потребления от бортсети 27в+10%, Вт:
 - блоком усилителей, не более13,5
 - лампами подсвета.....3

АНТЕННЫЙ ФИЛЬТР

Антенный фильтр Р105 предназначен для разделения каналов радиосвязи и радионавигации и обеспечивает одновременную работу радиостанции и радиокompаса на одну антенну.

Радиокompас соединяется с антенной через высокочастотный дроссель, имеющий большое сопротивление для частот УКВ диапазона и малое сопротивление для частот радиокompаса.

Радиостанция соединяется с антенной через разделительную емкость С. Емкость С представляет большое сопротивление для частот радиокompаса и малое - для частот радиостанции.

Антенный фильтр устанавливается на фланце штыревой антенны и крепится к антенне четырьмя винтами.

В процессе эксплуатации антенный фильтр не требует выполнения регламентных работ.

Основные технические данные :

1. Диапазон рабочих частот МГц:
 - а) звено фильтра радиостанцииот 100 до 150
 - б) звено фильтра радиокompаса.....от 0,12 до 1,8
2. Емкость звена фильтра радиокompаса, С, пф..... $25 \pm 10\%$
3. Индуктивность звена фильтра радиокompаса, мкГн
4. Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях МОм - $2,64 + 10\%$ не менее 20
5. Режим работы.....продолжительный

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РАДИОКОМПАС АРК-15М

Автоматический радиокompас АРК-15М предназначен для самолётовождения по приводным и широкополосным радиостанциям и радиомаякам. Радиокompас обеспечивает получение непрерывного отсчета курсового угла и позволяет решать следующие навигационные задачи:

- совершать полет на радиостанцию и от нее с визуальной индикацией курсового угла;
- автоматически определять пеленг радиостанцию по стрелкам приборов УГР-4УК;
- обеспечивать непрерывный отсчет курсового угла радиостанции;
- выполнять заход на посадку по системе ОСП;
- вести прием и прослушивание сигналов средневолновых станций в диапазоне 150-1 799,5 кгц.

Отличительными особенностями радиокompаса АРК-15М являются:

АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

- неповоротная рамочная антенна, сопряженная с гониометром через высокочастотные кабели;
- фиксированная настройка частот через 500 гц;
- сетка частот выполнена на одном опорном кварце с применением счетно-логических схем;
- для перестройки тракта высокой частоты применены варикапы;
- в приборе использована модульная конструкция, построенная полностью на транзисторах.

Радиокомпас АРК-15М может использоваться в трех режимах:

- **режим "компас"** (основной режим работы) - режим автоматического пеленгования радиостанции.

Работа радиокомпаса в режиме „компас" основана на автоматическом сравнении сигналов, принимаемых как направленной, так и ненаправленной антеннами.

В этом режиме радиокомпас при настройке его на частоту пеленгуемой радиостанции автоматически устанавливает стрелки приборов указателей курса в положение, соответствующее курсовому углу на пеленгуемую радиостанцию. При этом сигналы радиостанции могут прослушиваться с помощью телефонов на выходе радиокомпаса.

Режим "антенна" - режим работы, когда радиокомпас используется в качестве средневолнового приемника;

Выбор режима работы радиокомпаса производится установкой переключателя рода работ на пульте управления в одно из двух положений: "компас" или "антенна".

Пеленгование (определение направления на радиостанцию) основано на использовании направленной характеристики рамочной антенны, диаграмма направленности которой имеет вид восьмерки (две соприкасающиеся окружности). Интенсивность приема такой антенны меняется в зависимости от того, с какого направления приходят радиоволны.

Рамочный сигнал пропускается через балансный каскад, где он периодически коммутируется по фазе. Прокмутированный сигнал складывается с сигналом от ненаправленной антенны. Диаграмма направленности ненаправленной антенны имеет форму окружности в горизонтальной плоскости с центром в месте расположения антенны.

В результате сложения сигналов от рамки и ненаправленной антенны и ряда преобразований этих сигналов на компасном выходе приемника получается напряжение, представляющее собой амплитудно-модулированный сигнал, в котором сигнал ненаправленной антенны является опорным. После детектирования в приемнике низкочастотная огибающая модулированного сигнала воздействует через следящую систему на мотор вращения рамки. Движение рамки продолжается до момента установки в направление нулевого приема на пеленгуемую радиостанцию.

Особенностью схемы радиокомпаса АРК-15М является использование неповоротной рамочной антенны. В качестве направленной антенны используется система, состоящая из двух взаимно перпендикулярных обмоток рамочной антенны, конструктивно оформленных в виде одного блока и гониометра.

Гониометр представляет собой устройство, имеющее две взаимно перпендикулярные неподвижные полевые катушки и одну подвижную искательную катушку, размещенную в пространстве между полевыми катушками.

Гониометр размещен в блоке приемника радиокомпаса. ЭДС с зажимов каждой из обмоток рамочной антенны передается в свою полевую катушку гониометра, поэтому электромагнитное поле в пространстве между полевыми катушками гониометра пропорционально по величине и совпадает по направлению с результирующим вектором электромагнитного поля сигнала приходящей радиоволны в месте расположения рамочной антенны, и ЭДС, наводимая полем в искательной катушке, зависит от ориентации искательной катушки в поле полевых катушек так же, как ЭДС на зажимах вращающихся рамочных антенн от величины и ориентации электромагнитного поля сигнала радиостанции.

Таким образом, система из двух взаимно перпендикулярных рамок, соединенных с гониометром с точки зрения характеристик направленности, заменяет одну поворотную рамку, но при этом механизм вращения рамки исключается, заменяясь вращением искательной катушки внутри гониометра, связанной при помощи синусно-косинусного трансформатора и блока механического переходного БМП со стрелками приборов УГР-4УК.

Все это относится к основному режиму работы радиокомпаса - режиму автоматического пеленгования „компас". В остальных режимах работы некоторые элементы либо вовсе отключаются, либо работают несколько иначе.

В режиме „антенна" радиокомпас работает как обычный связной средневолновый приемник, отключается весь рамочный вход, а также ряд других элементов схемы. Этот режим используется для прослушивания радиокомпаса в качестве резервного приемника с достаточно высокой чувствительностью.

В комплект радиокомпаса АРК-15М входят: приемник, два упрощенных пульта управления, переключатель пультов, два пульта предварительной настройки, два переключателя Б-Д, контрольный

АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

разъем, рамочная антенна, антенное согласующее устройство, эквивалент рамочного кабеля и соединительные кабели. Радиокompас работает через блок механический переходной БМП на два указателя У2Р-4УК.

Приемник на амортизационной раме, пульта предварительной настройки, переключатель пультов и блок БМП установлены в районе шпангоутов 10 и 11, рамочная антенна находится в нижней части фюзеляжа, в районе шпангоута 9, ненаправленная совмещенная антенна УКВ-АРК, антенный фильтр и антенное согласующее устройство расположены в верхней части фюзеляжа, в районе шпангоутов 13 и 14

В первой кабине установлены пульт управления, указатель УГР - 4 УК, кнопка управления АРК, переключатель Б-Д

Во второй кабине установлены пульт управления, указатель УГР - 4УК, кнопка управления АРК, переключатель Б-Д и контрольный разъем

На пульте управления радиокompасом расположены следующие органы управления .

- переключатель каналов,
- переключатель режимов работы с положениями „антенна" и „компас";
- переключатель ТЛФ-ТЛГ,
- регулятор громкости телефонов,
- кнопка РАМКА

Кнопка РАМКА используется для включения автономного вращения искательной катушки гониометра.

Пульты предварительной настройки служат для предварительной установки частоты рабочих каналов.

При включенном бортовом питании радиокompас включается автоматом защиты АРК, расположенном на левом пульте 1 кабины.

Радиокompас можно считать включенным, если при этом загорелись лампы подсвета, у стрелки индикатора появился небольшой самоход или колебание под влиянием шумов и при установке переключателя ТЛФ-ТЛГ в положение „ТЛФ" в телефонах появляется характерный шум

Полная работоспособность радиокompаса при работе в широкой полосе на мощные радиостанции устанавливается в течение 1-2 мин после включения

Выход приемника радиокompаса на СПУ-9 осуществляется с помощью тумблера РК-ВЫК, расположенного на каждом абонентском щитке

Основные данные:

Потребление:

- по постоянному току 27 В, А	не более 2
- по переменному току 36 В 400 Гц, А.....	не более 1
Диапазон частот, кГц	150-1799,5
Точность установки частоты, Гц	± 100
Поддиапазоны, кГц	150- 239,5
.....	240- 399,5
.....	400- 699,5
.....	700-1199,5
.....	1200-1799,5
Предельная чувствительность по приводу, мкВ/м.....	не хуже 25
Дальность действия по приводу на высоте 1000 м, км	не менее 150

ВКЛЮЧЕНИЕ И ПРОВЕРКА

На пульте управления радиокompасом расположены:

- переключатель режимов с положениями «Комп.» и «Ант.»;
- переключатель ТЛФ-ТЛГ;
- регулятор громкости «Громк.»;
- переключатель «Каналы АРК» с положениями «1», «2», «3», «4» и «П»;
- кнопка «Рамка».

Для включения и проверки необходимо:

- включить автомат защиты сети ПТ-200;
- включить автомат защиты сети АРК;
- включить автомат защиты сети СПУ;
- установить выключатель «РК - Выкл.» на абонентском щитке СПУ в положение «РК»;

АВИАЦИОННОЕ И РАДИОЭЛЕКТРОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОЛЕТА

установить переключатель «ТЛФ-ТЛГ» в положение «ТЛФ», при этом в телефонах должен появиться характерный шум, а у стрелки индикатора - небольшие колебания. Полная работоспособность радиоконпыаса появляется через 1-2 мин после его включения;

установить переключатель «Приводная ближняя - Дальняя» в положение «Дальняя», а переключатель «Каналы АРК» - на необходимый канал;

установить переключатель режимов в положение «Ант.», а регулятор громкости - вправо до отказа. В телефонах должны прослушиваться позывные ДПРС. При вращении регулятора громкости уровень сигнала должен измениться;

установить переключатель «ТЛФ-ТЛГ» в положение «ТЛГ»;

установить переключатель режимов в положение «Комп.».

Стрелка указателя должна установиться в направлении на ДПРС с точностью $\pm 5^\circ$;

установить переключатель «Приводная ближняя - Дальняя» в положение «Ближняя». Стрелка указателя должна установиться в направлении на БПРС с точностью $\pm 5^\circ$;

установить переключатель «Приводная ближняя - Дальняя» в положение «Дальняя», а переключатель «Каналы АРК» на необходимый канал;

нажать кнопку «Рамка» и отвести стрелку указателя на 160° . При отпускании кнопки стрелка указателя должна возвращаться в прежнее положение со скоростью не менее 30 град/с;

установить выключатель «РК - Выкл.» на абонентском щитке СПУ в положение «Выкл.».

ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОКОМПАСА В ПОЛЕТЕ.

1. Вырулив на взлетную полосу, проверить правильность показаний АРК и ГМК (стрелка радиоконпыаса на УГР-4УК должна показывать КУР= 180° , шкала курсов - курс взлета).

2. Полет на ДПРС осуществлять пассивным способом, выдерживая КУР= 0° по УГР-4УК.

3. Момент пролета ДПРС определять по переходу стрелки радиоконпыаса с КУР= 0° на КУР= 180° .

4. Для переключения АРК на БПРС необходимо переключатель «Приводная ближняя - Дальняя» поставить в положение «Ближняя». При этом стрелка радиоконпыаса установится в направлении БПРС.

5. Для перестройки радиоконпыаса в полете на частоту запасного аэродрома необходимо:

проверить установку переключателя «Приводная ближняя - Дальняя» в положение «Дальняя»;

регулятор громкости повернуть вправо до отказа;

установить переключатель режимов в положение «Ант.»;

установить переключатель «Каналы АРК» на необходимый канал,

прослушать позывные ДПРС запасного аэродрома,

установить переключатель режимов в положение «Комп.».

Стрелка указателя установится в направлении ДПРС запасного аэродрома