

Система «Материк» (СП-50)

Общие сведения

Радиолокационная система «Материк», разработанная в 1947–1950 гг., является первым отечественным комплексом, предназначенным для слепой посадки самолетов, в том числе в сложных метеоусловиях. Государственные испытания проводились в ГК НИИ ВВС в 1949–1950 гг. под руководством генерала С. А. Данилина с участием инженеров-испытателей института А. М. Булгакова, М. П. Быстрова и инженеров-разработчиков системы. Положительные результаты испытаний дали основание принять систему в эксплуатацию под названием СП-50; позднее она получила широкое применение и на аэродромах ГВФ.

Комплекс включает в себя средства аэродромного и самолетного обнаружения.

В состав аэродромного оборудования входили обзорный и диспетчерский радиолокаторы, автоматический радиопеленгатор, группа посадочной аппаратуры (ретранслятор дальномеров, курсовой, глиссадный и маркерные радиомаяки), аппаратура командно-диспетчерского пункта, радиостанции связи и АТС и средства энергоснабжения и электросветотехнического оборудования.

Самолетное оборудование состояло из курсового, глиссадного и маркерного радиоприемников и радиодальномеров.

В аспекте самолетовождения система "Материк" обеспечивает контроль момента прохода самолета над наземными маркерными маяками, средней линии ВПП и стороны отклонения от нее и указание линии планирования самолета (глиссады), с последующим визуальным приземлением на ВПП. Самолетный радиодальномер позволяет определять дальности до аэродрома посадки, оборудованного ретранслятором, и расстояния до точки приземления при полете по посадочному курсу, а также обеспечивает вождение самолета по круговым орбитам вокруг аэродрома.

Предлагаемый для симулятора FS9 пакет предназначен для встраивания в существующие панели самолетов и моделирует указанное самолетное оборудование с некоторыми изменениями и допущениями от реального исполнения. Данный комплект состоит из следующих взаимосвязанных приборов:

- стрелочного дальномеров ПРД-50
- щитка управления дальномером
- прибора-индикатора слепой посадки ПСП-48
- щитка управления М-50
- амплитудной приставки типа АП-1 для обеспечения работы с наземным оборудованием системы ILS

Радиодальномер ПРД-50

Самолетный радиодальномер представляет собой стрелочный прибор с двумя переключателями и обеспечивает два вида работ:



- измерение дальности (расстояния) от самолета до аэродрома, оборудованного ретранслятором, с возможностью переключения измеряемых диапазонов 0-30 км и 0-300 км (переключатель "род работ" при этом находится в положении "КМ")
- орбитирование (указание) круговых орбит вокруг аэродрома с ретранслятором (переключатель "род работ" находится в положении "ОРБИТА"). В этом режиме обеспечивается полет по шести орбитам, расположенным по наклонному радиусу на расстояниях: 9, 11, 13, 15, 17 и 19 км от нулевой окружности, до которой производится измерение дальности.

1 - "диапазон"

2 - "род работ"

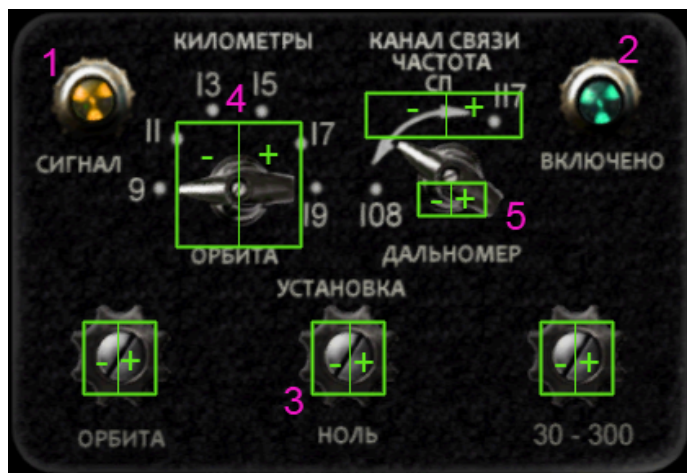
здесь и далее зеленым показаны примерные клик-зоны

Активный род работы индицируется в окошечках в нижней части прибора.

С помощью радиодальнометра возможно построение "коробочки" и выход в зону курса.

Щиток управления дальнометра

Предназначен для калибровки дальнометра перед полетом, индикации его работы, установки радиуса орбиты и настройки на частоту ретранслятора для измерения дальности до последнего.



Имеет две сигнальные лампы: индикации работы(2) и обнаружения несущей частоты(1), три ручки калибровки(3), переключатели каналов орбиты(4) и каналов связи(5).

В смоделированном комплекте трехпозиционный переключатель каналов связи (служащий в реальном приборе для обеспечения помехоустойчивости) заменен на переключатель частоты полного NAV-диапазона (108.000-117.950). Таким образом, дальнометр можно использовать для определения расстояния как до изолированных DME-маяков, так и до соответствующе оборудованной ВПП.

Верхняя зона канала связи для настройки целых значений, нижняя - десятичных

Щиток управления М-50

Служит для включения в работу всей системы, калибровки ПСП-48 и переключения рабочих волн курсового и глиссадного приемников посредством выбора одного из шести каналов, каждый из которых имеет определенно настроенную частоту (110.3 109.9 109.5 109.1 108.7 108.3 для каналов 6-1 соответственно).



На панели прибора расположены тумблер включения(1), ручка баланса(2) и шестипозиционный переключатель(3).

В реальном прототипе при включении тумблера подается питание на антенны приемников.

Прибор-индикатор слепой посадки ПСП-48



Обеспечивает визуальный контроль положения самолета относительно ВПП: отклонения от ее курса и линии планирования (глиссады) с пропорциональным величине амплитуды сигналов смещением планок.

Прибор имеет два бленкера аварии, открывающихся при отсутствии соответствующих сигналов.

Амплитудная приставка типа АП-1

Приставка предназначена для сохранения работоспособности системы во всем диапазоне частот ILS (108.1-111.9)



Состоит из тумблеров включения(1), переключателя режимов ILS - СП-50(2), кремальеры настройки частот(3), индикатора активной частоты(4) и трех кнопок проверки оборудования(5).

В режиме СП-50 частота для посадки определяется выбранным каналом на щитке М-50, в режиме ILS - кремальерой приставки. Настройка частот на АП-1 и М-50 осуществляется независимо друг от друга и индицируется согласно выбранному режиму.

Три кнопки контроля служат для проверки отклонения планок ПСП-48.

Порядок работы с комплектом "Материк"

Приборы системы функционируют при наличии напряжения в бортовой сети не ниже 21в.

Последовательное включение тумблера на М-50 активизирует щиток управления дальномера и ПСП-48, авионики - стрелку дальномера, выключателей на АП-1 - приставку (с отображением изменений активной частоты).

При загрузке самолета в симуляторе все три ручки подстройки на щитке дальномера ("орбита", "0" и "30-300") и ручка баланса на щитке М-50 принимают случайные значения внутри их собственных диапазонов, поэтому перед полетом во избежание неверных показаний дальномера и ПСП-48 систему необходимо откалибровать.

Для этого:

- включаем М-50. На щитке дальномера загорается зеленая лампа готовности
- включаем авионику и калибруем дальномер. По умолчанию он находится в режиме "КМ" и диапазоне "0-300", а его стрелка - в положении, зависящем от расстройки. Для удобства переключаемся в диапазон "0-30" и вращением ручки "ноль" (**с зажатой ПКМ**) добиваемся установки стрелки на 0. Аналогично с помощью ручки "0-300" устанавливаем стрелку на крайнее правое значение шкалы. Если планируется полет в режиме "орбита", переключаем дальномер в данный режим и нажатием ПКМ на ручку "орбита" наблюдаем отклонение стрелки: она должна установиться строго вертикально, на вершину белого треугольника; при отсутствии данного результата коррекция производится способом, подобным описанному выше. При отпуске ПКМ стрелка вернется на некоторое значение, зависящее от канала орбиты, выбранного на щитке управления дальномера (при загрузке самолета устанавливается произвольное значение канала). Дальномер откалиброван; можно переключить его на нужный диапазон и род работ **ВАЖНО!** калибровку следует производить при отсутствии несущей частоты (желтая лампа "сигнал" на щитке дальномера мигать НЕ должна)
- включаем амплитудную приставку
- в случае отклонения курсовой планки ПСП-48 от вертикали калибруем прибор ручкой "контроль нуля" на щитке М-50 (также с зажатой ПКМ)
- проводим проверку отклонения планок ПСП-48. Для этого нужно настроить активную частоту 110.1 либо 110.3, причем таким образом, чтобы она не совпала с имеющейся на ВПП. При нажатии на левую кнопку контроля обе соответствующие планки должны отклониться влево и вниз, при нажатии на среднюю - курсовая чуть вправо, при нажатии на правую - обе вправо и вверх. Также во всех трех случаях должны закрыться бленки аварии, загореться лампа маркера и прозвучать его звуковой сигнал. Контроль можно производить как в режиме ILS, так и в режиме "СП-50" (в последнем случае доступна только частота 110.3 на канале 6)

На этом проверка и калибровка системы закончены.

Пример полета по орбите описан в прилагаемом в архиве извлечении из учебно-наглядного пособия для летного состава "Система "Материк" (СП-50)".

Установка комплекта в панель и его настройка

Комплект упакован в sub-файл для удобства; его можно положить в папку panel самолета и подключить содержащиеся в нем приборы любым подходящим способом в любое имеющееся (или отдельное) окно, в виде:

`gaugeXX=Materik!CD-1, 7,281,133,137`

где XX - порядковый номер прибора, 7,281 - координаты левого верхнего угла прибора в окне, 133,137 - размеры прибора.

Состав xml:

- AP-1 амплитудная приставка АП-1
- PSP-48 прибор-индикатор слепой посадки
- M-50 щиток управления частотами в режиме СП-50
- CD-1 стрелочный дальномер
- CD-1_ctrl2 щиток управления дальномера

В AP-1, PSP, M-50 используется переменная типа A:Nav1; в CD-1, CD-1_ctrl2 - A:Nav2, поэтому следует убедиться, что в aircraft.cfg в секции [Radios] задействованы оба параметра Nav, в виде

`Nav.1=1, 0, 1`

`Nav.2=1, 0, 0`

На тумблеры и кремальеры добавлен код для воспроизведения звуков, управляемых процессором dsd_xml_sound3.gau. При необходимости их переменные можно отредактировать в соответствии со своими нуждами; список этих переменных и их назначение находится в начале каждого xml.

Текущая индексация переменных соответствует звукам, использованным в Ил-14М от drstalker80.

Для загорания лампы маркера (панель первого пилота) при проверке ПСП-48 необходимо добавить в код лампы переменную L:MATERIK_marker_lgt,bool. Скорректированный для указанного самолета marker_lamp.xml в архиве присутствует.

В случае наличия нескольких приборов ПСП-48 рекомендуется заменить их все на представленный в комплекте, по причине отличающейся логики работы.

Авторы

Александр Белов - код дальномера и его щитка управления

Doson - битмапы дальномера

Andrucio - все остальное.

Точных заходов и мягких посадок!