

Особенности принципа работы и  
технического обслуживания  
приёмного устройства первичного  
канала ТРЛК «Сопка-2»



**Трассовый радиолокационный комплекс  
«Сопка-2» предназначен для  
радиолокационного обзора воздушного  
пространства с выдачей информации о  
воздушной обстановке в целях обеспечения  
контроля за движением воздушных судов при  
управлении воздушным движением**



**Комплекс обеспечивает:**

- определение координат (дальность, азимут) и траектории движения воздушных судов, как оборудованных, так и необорудованных ответчиками;
- запрос и получение ответных сигналов от бортовых ответчиков в режимах УВД и RBS (вторичный канал);
- выдачу объединенной радиолокационной информации ПРЛ и ВРЛ потребителям радиолокационной информации (как правило – диспетчерам УВД).



**В состав антенного модуля входят:**

- антенная система ПРЛ;
- антенная система ВРЛ;
- антенная система ЕС ГРЛО.

## В состав аппаратного модуля входят:



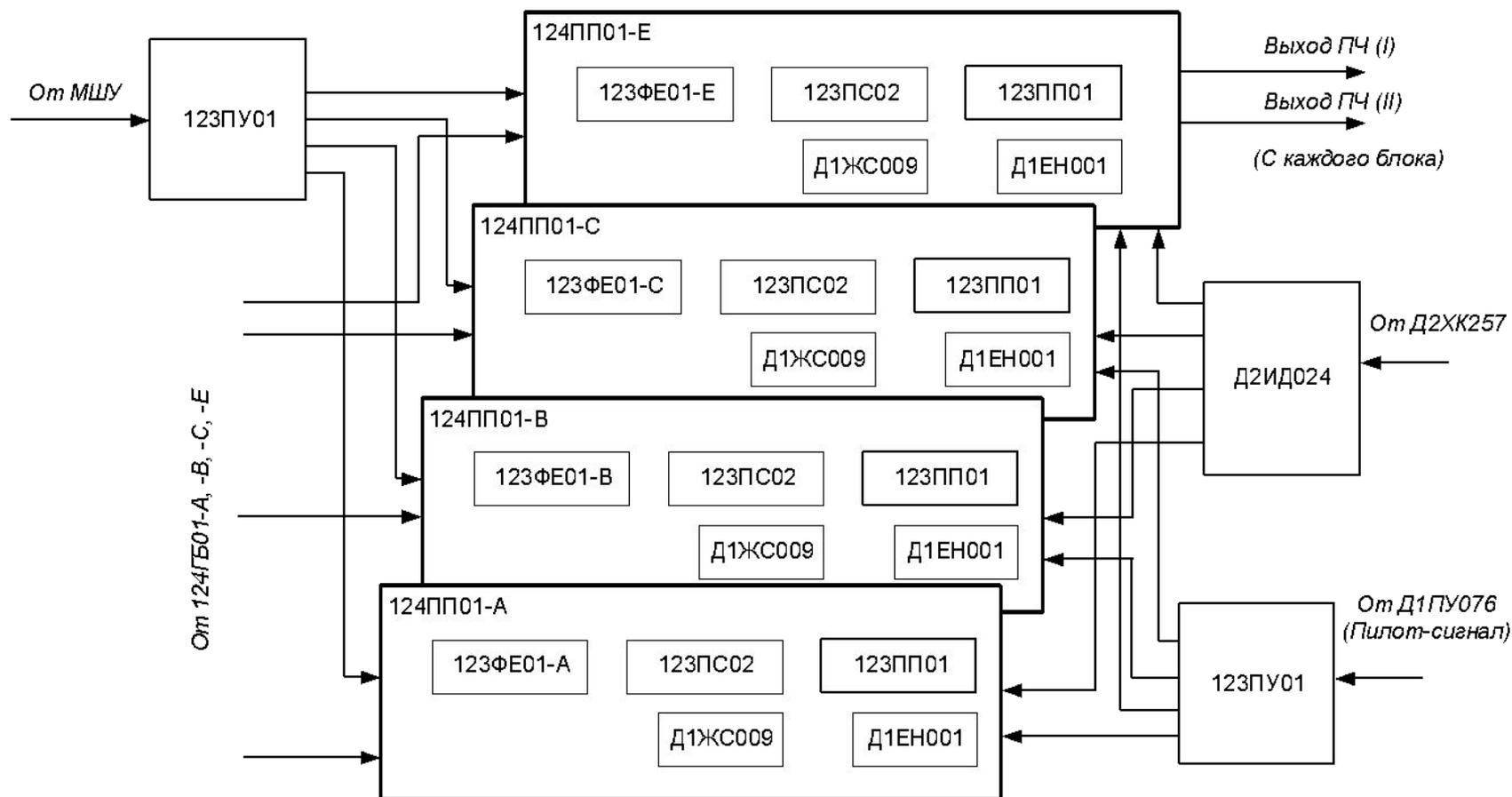
1. Шкафы 126ГГ01А1, 126ГГ01А – передающие устройства;
2. Шкаф 126ПП01 – аппаратура приемной системы;
3. Шкаф 126ВК01 – аппаратура обработки информации;
4. Стойка 125УУ01 – аппаратура распределения энергии по сети 50 Гц, аппаратура централизованного питания сети +27В, аппаратура управления вращением антенн;
5. Стойка 126ГП01– стойка приемопередатчика и обработки вторичного радиолокатора. (ТРЛК «Сопка-2» комплектуется встроенным МВРЛ-К «Лири-ВМ»)
6. Источник бесперебойного питания «РW9390-80»;
7. Блок 124ЭЛ01 – аппаратура силового ввода и резервирования сети 50 Гц.

## Внешний вид приёмного устройства



Приёмное устройство предназначено для усиления, частотной селекции и преобразования спектра принимаемых эхо-сигналов на промежуточную частоту для аппаратуры обработки. Приемная система состоит из 2-х полностью идентичных комплектов оборудования: основного и резервного

## Структурная схема приёмного устройства



## Техническая эксплуатация

Техническая эксплуатация заключается в проведение следующих работ:

- ввод в эксплуатацию;
- проведение наземных и летных проверок;
- техническое обслуживание;
- ремонт;
- проведение доработок;
- метрологическое обеспечение технического обслуживания и ремонта;
- продление ресурса (срока службы);
- переподготовку и повышение квалификации инженерно-технического персонала.

Техническое обслуживание по фактическому состоянию проводится в следующих случаях:

- появление пыли, грязи, влаги на поверхности аппаратуры;
- обрыв заземляющих проводников;
- появление коррозии, нарушение лакокрасочного покрытия;
- ухудшение параметров работы приемного устройства;
- снижение точности определения координат до величины худшей, чем указано в формуляре;
- нарушение функционирования системы управления и контроля.



Диагностика блока групповых напряжений и ячеек вторичного питания проводится в следующем порядке:

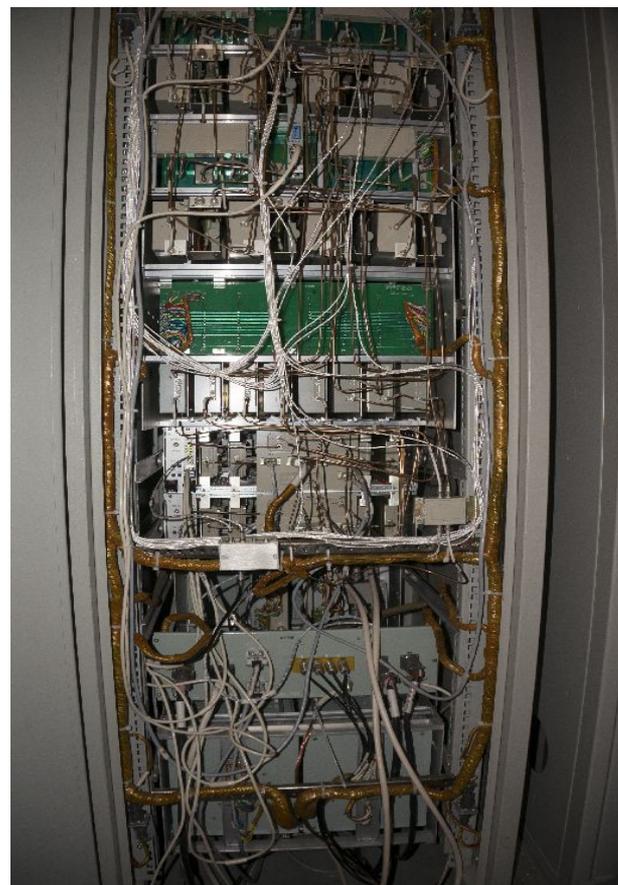
- отключить первичное питание ДББ В, подождав на ящике;
- открутить винты на задней панели блока или ячеек, проверяя их в направлении;
- включить блок или ячейку за ручку из отсека шкафа.

Установку (снятие) блока в шкаф производят в обратном порядке.

## Приёмное устройство, вид с тыльной стороны

Демонтаж большинства блоков, расположенных в шкафу приёмного устройства для замены проводят в следующем порядке:

- отключить первичное питание, подаваемое на шкаф ПРМ;
- открыть заднюю дверцу шкафа;
- отвернуть гайки разъемов коаксиальных ВЧ кабелей, подведенных с задней стороны шкафа непосредственно к демонтируемому блоку и отсоединить кабели от блока;
- отвернуть винты на лицевой панели блока, крепящие его в направляющих;
- извлечь блок за ручку из отсека шкафа.



**Технологические карты, описывающие порядок и методики проведения технического обслуживания в процессе технической эксплуатации приёмного устройства первичного канала**

**Технологическая карта №1**

Наименование аппаратуры	Наименование проверяемого параметра	Трудоемкость, чел·ч
Шкаф ПРМ	Состояние защитных покрытий поверхностей шкафа	0,5

Последовательность проведения работ:

- внешним осмотром определить места повреждения защитных покрытий поверхностей шкафа приёмного устройства первичного канала;
- зачистить места повреждения покрытий шлифовальной шкуркой, обезжирить бензином, грунтовать и окрасить эмалью соответствующего цвета.

Инструмент и приспособления - кисть.

## Технологическая карта №2

Наименование аппаратуры	Наименование проверяемого параметра	Трудоемкость, чел·ч
Приемное устройство	Токи смесителей приемных каналов	0,75

Последовательность проведения работ (на примере установки тока смесителя в канале НЛ1):

- включить первый комплект шкафа в местный режим работы;
- подключить осциллограф TDS 2022 к разъему XS1 преобразовательно-усилительного блока 124ПП01-В канала НЛ1;
- вращая ось аттенюатора Д1ЖС009 сзади блока 124ПП01-В канала ВЛ1, установить значение напряжения на осциллографе равное  $(100 \pm 40)$  мВ, что соответствует току смесителя  $(2 \pm 0,8)$  мА.

Аналогично произвести установку токов смесителя для каналов ВЛ1, ВЛ2, НЛ2.

Приборы – осциллограф TDS 2022.

### Технологическая карта №3

Наименование аппаратуры	Наименование проверяемого параметра	Трудоемкость, чел·ч
Приемное устройство	Уровень собственного шума на выходе ЦФД приемных каналов	0,25

Последовательность проведения работ:

- выключить передатчик;
  - нажать кнопку "1" на консольной панели шкафа обработки 126ВК01, для выбора отражения ПО ПОИ;
  - после прохождения строба контроля и регулирования (СКР) на экране монитора шкафа обработки 126ВК01, в окне программы АПОИ, в поле вывода технологических сообщений "СШ" считать среднеквадратическое значение шума каналов НЛ1, ВЛ1;
  - перевести второй комплект приемника в основной режим работы.
- Аналогично произвести проверку для каналов НЛ2, ВЛ2.
- Значение уровня СШ должно находиться в пределах от 4 до 6 единиц.

## Технологическая карта №4

Наименование аппаратуры	Наименование проверяемого параметра	Трудоемкость, чел·ч
Шкаф ПРМ	Очистка шкафа ПРМ	0,5

Последовательность проведения работ:

- отключить питающие напряжения от шкафа ПРМ;
- мультиметром убедиться в отсутствии напряжений на открытых контактах элементов шкафа ПРМ;
- удалить пыль и грязь с наружных и внутренних поверхностей шкафа приёмного устройства, используя для этого щетки-сметки, ветошь и пылесос.

Приборы - пылесос, мультиметр М890G.

Инструмент и принадлежности - щетки-сметки.

Расходные материалы - ветошь.

## **Проанализировав принцип работы и технической эксплуатации приёмного устройства первичного канала трассового радиолокационного комплекса «Сопка-2», можно сделать следующие выводы:**

- в приёмном устройстве происходит преобразование принятых отражённых от целей СВЧ-сигналов в сигналы меньшей частоты (промежуточной) для облегчения дальнейшей обработки радиолокационной информации заложенной в этих сигналах;
- приёмное устройство состоит из двух приёмников, а именно, приёмника нижнего луча и приёмника верхнего луча;
- контроль работы каждого приёмного устройства обеспечивается автоматизированной системой контроля и управления, что позволяет в режиме реального времени контролировать и выявлять неисправности.
- техническое обслуживание организуется и осуществляется в целях поддержания требуемой надежности, предупреждения постепенных отказов и поддержания характеристик (параметров) в пределах норм, установленных в эксплуатационной документации;
- ежедневное ТО проводится с целью оценки работоспособности, выявления и прогнозирования постепенных отказов аппаратуры. Ежедневное ТО производится без отключения аппаратуры;
- сезонное ТО проводится с целью поддержания параметров ПРМ в пределах установленных допусков, обеспечения надежной работы и повышения срока службы. Сезонное ТО проводится на оборудовании, выведенном из штатной работы;
- для технического обслуживания используется календарный принцип в сочетании с обслуживанием по фактическому состоянию;
- календарный принцип предусматривает обслуживание через определенные промежутки времени (ежемесячное, ежеквартальное, сезонное) независимо от времени наработки и состояния аппаратуры<sup>4</sup>
- обслуживание по фактическому состоянию предусматривает работы в зависимости от технического состояния аппаратуры;
- при выходе из строя субблоков или блоков, ремонт должен осуществляться в специализированных мастерских или на заводе изготовителе.

## Заключение

На основании вышеизложенного мной был сделан вывод о том, что трассовый радиолокационный комплекс «Сопка-2» полностью соответствует требованиям ИКАО для локаторов данного типа, а по отдельным показателям и превосходит их.

В этом радиолокаторе используется автоматизированная система контроля работоспособности как всего комплекса в целом, так и его составных частей, позволяющая в непрерывном режиме работы выявлять все ухудшения параметров, аварийное состояние, автоматический переход на резерв с выдачей соответствующей информации.

Таким образом, я считаю, ТРЛК «Сопка-2» имеет большие перспективы развития. Эти локаторы способны удовлетворить растущие запросы по качественному обеспечению безопасности полётов.