

Лекция № 9

Тема 2.2. Бортовые системы контроля и индикации работы авиадвигателей

Бортовая система индикации работы авиадвигателей КИСС

- 2.2.4. Комплексная информационная система сигнализации КИСС : назначение, состав, решаемые задачи**
- 2.2.5. Структурная схема КИСС**
- 2.2.6. Категории выдачи информации: аварийная, предупреждающая, уведомляющая.**
- 2.2.7. Панель пульта управления КИСС**
- 2.2.8. Отображение информации на ИМ**

2.2.4. Комплексная информационная система сигнализации КИСС : назначение, состав, решаемые задачи

Комплексная информационная система сигнализации КИСС-1 предназначена для представления экипажу сигнальной и параметрической информации о состоянии силовой установки и общесамолетных систем.

КИСС-1 устанавливается на разные типы самолетов: ТУ-204 и его модификации, ТУ-214, ИЛ-96-300. Модификации системы подобны и отличаются в основном индицируемыми форматами изображения.

Система выполняет следующие функции:

- по информации от бортовых систем и агрегатов формирует и отображает аварийные, предупреждающие и уведомляющие сигналы;
- принимает и обрабатывает информацию о параметрах и состоянии силовой установки, общесамолетных систем, формирует и отображает форматы изображения по системам;

Назначение комплексной информационной системы сигнализации КИСС

- принимает и отображает информацию об отказавших блоках бортового оборудования;
- выдает тональные звуковые сигналы для предупреждения экипажа об опасных ситуациях (сваливание, отказ САУ и др.);
- выдает сигналы на включение центральных сигнальных огней (ЦСО) для привлечения внимания экипажа к экранам индикаторов;
- принимает аналоговые и дискретные сигналы от бортовых датчиков, преобразует их в цифровой код, выдает информацию в систему регистрации полетной информации и в другие системы самолета.

Система имеет встроенные средства контроля, осуществляющие непрерывный контроль состояния блоков системы, обнаружение и изоляцию отказов, выдачу обнаруженных отказов в систему регистрации полетной информации и на индикаторы.

Связи системы КИСС

Система получает информацию от следующих систем:

- двигателей ДВ и вспомогательной силовой установки ВСУ;
- бортовой системы контроля двигателя БСКД-90;
- противопожарной защиты СПЗ;
- систем электроснабжения переменным и постоянным током;
- системы кондиционирования воздуха СКВ;
- системы автоматического регулирования давления САРД;
- вычислительных систем управления полетом и тягой;
- системы электронной индикации СЭИ-85;
- системы предупреждения приближения земли СПКР-85;
- системы сбора и локализации отказов ССЛО;
- и других систем (всего 32)

Состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Состав КИСС-1-9

Наименование	Шифр	Кол.
Блок преобразования сигналов	БПС-8-9	2
Блок вычислительного устройства	БВУ-3-9	2
Блок формирования изображения	БФИ-3-9	2
Индикатор многофункциональный	ИМ-8-9	2
Пульт управления индикацией	ПУИ-1-8	2

Блок преобразования сигналов БПС-8-9 принимает основной поток нецифровой информации от бортовых датчиков и систем - аналоговые и дискретные сигналы различного вида. Все эти сигналы измеряются, преобразуются в цифровую форму и передаются последовательным кодом блокам БВУ и БФИ, которые используют эту информацию при решении своих задач. Параллельно преобразованная информация поступает в другие системы самолета, которые в ней нуждаются, в частности, в систему регистрации полетной информации МСРП.

Состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Блок вычислительного устройства БВУ-3-9 является центральным блоком системы. Он осуществляет управление работой системы, организует контроль состояния всех блоков, обобщает и выдает результаты контроля. Кроме управления системой блок БВУ отвечает за функции сигнализации:

- анализирует входную информацию, поступающую как через БПС, так и непосредственно на вход блока;
- формирует аварийные, предупреждающие и уведомляющие сигналы, сигналы о состоянии различных систем и блоков БО;
- определяет очередность индикации этих сигналов на экране и передает подготовленные списки в БФИ для отображения;
- выдает тональные звуковые сигналы в аппаратуру внутренней связи самолета;
- выдает команды на включение ЦСО.

Используемая блоком информация частично поступает через блок БПС, но в основном принимается им самостоятельно от систем и датчиков самолета.

Состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Блок формирования изображения БФИ-3-9 служит для формирования изображения на индикаторах системы. При этом он использует информацию от других систем самолета и от БПС, а также список сигнальных сообщений от БВУ.

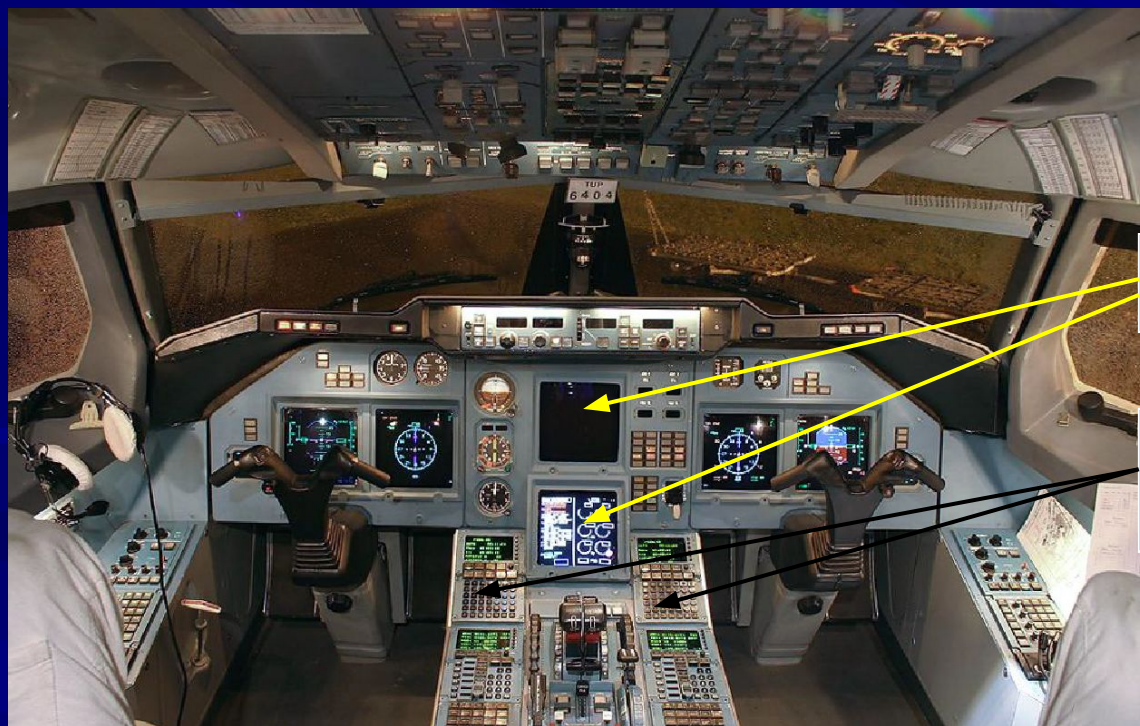
Блоки БВУ, БФИ и БПС представляют собой специализированные вычислители. Каждый блок имеет в своем составе процессор, запоминающее устройство, устройства ввода-вывода информации и преобразователь бортового напряжения. Процессор осуществляет обработку информации и управление вводом-выводом в соответствии с программами, хранящимися в запоминающем устройстве.

Из соображений надежности в системе по 2 блока БВУ, БФИ и БПС: один является основным, второй находится в горячем резерве.

Блоки БПС, БВУ, БФИ устанавливаются вместе с другим электронным оборудованием на специальные стеллажи, расположенные в технических отсеках самолета.

Состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Индикатор многофункциональный ИМ-8-9 служит для отображения информации. Выбранная экипажем информация индицируется на жидкокристаллическом экране индикатора. Два индикатора расположены один над другим в центре средней приборной доски в кабине экипажа. Такое расположение индикаторов позволяет видеть информацию на них обоим пилотам.

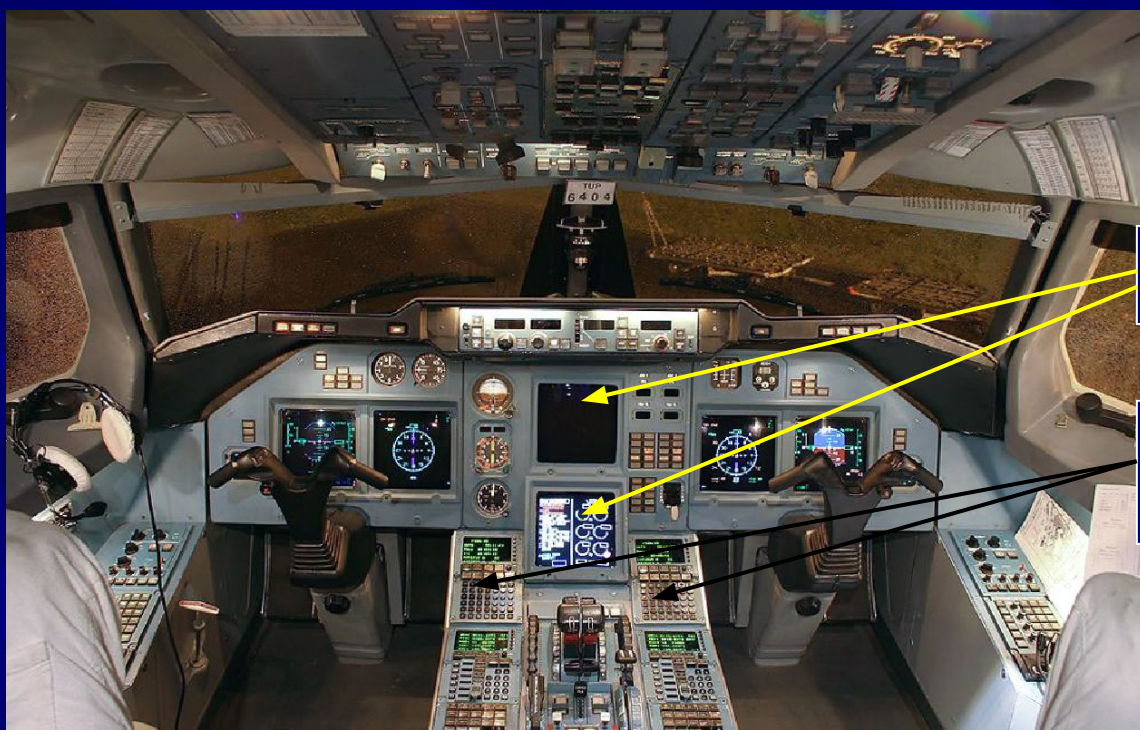


Индикатор
Ы

Пульты
управлени
я

Состав (БПС, БВУ, ИМ, ПУИ) комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Пульт управления индикацией ПУИ-1-8 обеспечивает связь пилота с системой и служит для управления режимами работы системы, для вызова форматов изображения на экраны индикаторов и для регулирования яркости индикаторов. Пульты в системе два - как из соображений надежности, так и для удобства пилотов: каждый из них имеет возможность управлять системой со своего пульта. Пульты расположены на средней панели управления в кабине.



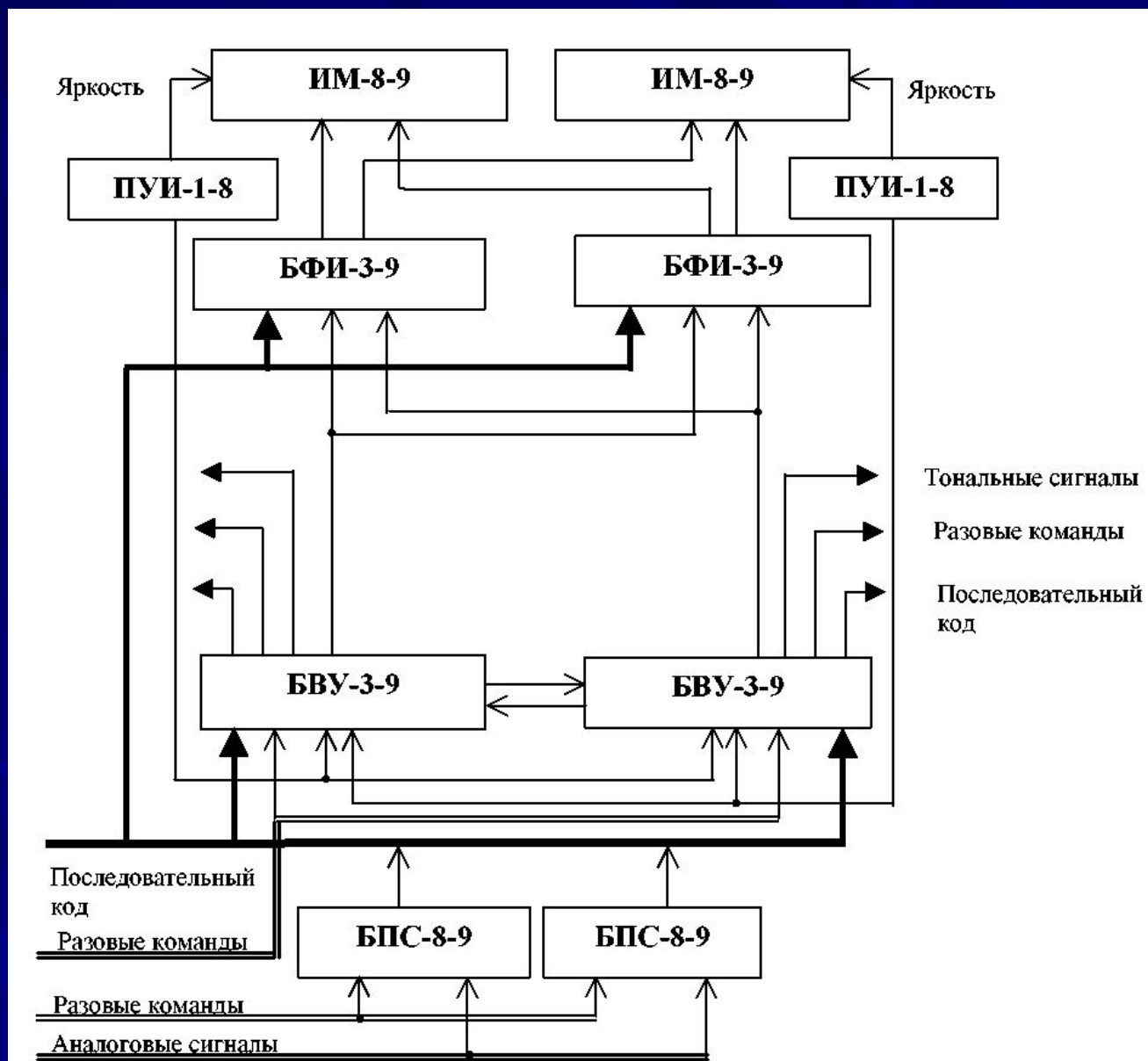
Индикатор
ы

Пульты
управлени
я

Кабина самолета Ту-204СМ



2.2.5. Структурная схема комплексной информационной системы сигнализации КИСС



2.2.5. Структурная схема комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Структурно КИСС является двухканальной системой с перекрестными связями, содержащей три подсистемы: преобразования аналоговых и дискретных сигналов, сигнализации и отображения.

Работа системы.

Сигналы от аналоговых датчиков самолета и разовые команды поступают в блоки БПС. Информация из них выдается последовательным кодом. Приемниками этой информации являются блоки БВУ, БФИ, а также внешние системы.

Блок БВУ осуществляет прием информации, необходимой для формирования аварийных, предупреждающих и уведомляющих сигналов, а также сигналов об отказах блоков БО. Эта информация поступает в блок по кодовым линиям связи и в виде разовых команд.

Напрямую в БВУ поступают те разовые команды, которые используются для формирования аварийных сигналов, т.е. когда требуется высокая надежность приема и минимальная задержка выдачи сообщения, а также разовые команды, которые нужны только в БВУ, а в БФИ не используются.

2.2.5. Структурная схема комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Остальные разовые команды принимаются блоком БПС, а в блок БВУ поступают уже в виде последовательного кода. БВУ производит логическую обработку поступивших сигналов, заключающуюся в вычислении логических функций и определении очередности их выдачи – приоритета.

Приоритет сигнала определяется его важностью - приписанной ему категорией (аварийный, предупреждающий, уведомляющий), а для сигналов одной категории – временем поступления сигнала на вход блока. В первую очередь экипажу выдаются более важные сигналы, а среди них – ранее других поступившие в систему.

Сигнальная информация блока БВУ отображается блоком БФИ в виде списка сообщений.

Кроме выдачи сигналов в БФИ и далее на экран, в необходимых случаях БВУ использует дополнительные средства сигнализации: включает мигающие ЦСО, выдает тональные звуковые сигналы.

2.2.5. Структурная схема комплексной информационной системы сигнализации КИСС

Включение ЦСО производится блоком БВУ путем выдачи разовых команд в управляющую центральными сигнальными огнями систему самолета.

Блок БВУ выдает 5 различных по звучанию тональных сигналов. Два из них должны вызывать немедленную реакцию пилота на ситуации, соответственно, сваливания и отключения автопилота. Сигналы выдаются непрерывно до тех пор, пока существуют вызывающие их условия. Остальные три сигнала служат для привлечения внимания экипажа к экранам индикаторов при появлении аварийных и предупреждающих сигналов. В случае, если создались условия, вызывающие одновременно два и более тональных звуковых сигнала, блок БВУ выдает только один сигнал, имеющий более высокий приоритет.

Для выдачи тонального звукового сигнала блок БВУ формирует электрический сигнал соответствующей формы и выдает в аппаратуру внутренней связи для воспроизведения экипажу.

Также сигнализация выдается блоком БВУ по отдельной кодовой линии связи в систему регистрации полетной информации.

2.2.6. Категории выдачи информации: аварийная, предупреждающая, уведомляющая

В зависимости от срочности действий экипажа в той или иной ситуации КИСС выдает следующую сигнальную информацию:

- экстренную (аварийную), когда располагаемое время на парирование отказа $T < 15$ с;
- предупреждающую, когда располагаемое время на парирование отказа $T > 15$ с;
- сигнальную (уведомляющую), не имеющую ограничений по времени.

Сигналы об отказах индицируются на экранах КИСС в соответствии с присвоенными категориями. При составлении текстов сигнальной информации на экране КИСС вначале указывается сокращенное обозначение системы, в которой произошел отказ, а затем указывается, что именно произошло. Сообщение об отказе индицируются красным или желтым цветом (в зависимости от категории), подсказка-напоминание экипажу о предписанных действиях — голубым. Подсказки об исполненных действиях отображаются белым цветом. На маршруте левый экран полностью представлен для сигнальной информации.

2.2.6. Категории выдачи информации: аварийная, предупреждающая, уведомляющая

Аварийные, предупреждающие и уведомляющие сигналы отображаются на экране индикатора в виде текстов соответственно красного, желтого и зеленого цветов. В составе текстов некоторых сигналов отображаются подсказки экипажу по устранению возникшей ситуации. Подсказки отображаются голубым цветом. Подсказки об исполненных действиях отображаются белым цветом. При наличии нескольких сигналов выше на экране отображаются тексты сигналов, имеющих более высокий приоритет. Если тексты всех имеющихся сигналов не умещаются на экране индикатора, в нижнем правом углу индикатора отображается символ «Очередь» в виде треугольника желтого цвета.

2.2.6. Категории выдачи информации: аварийная, предупреждающая, уведомляющая

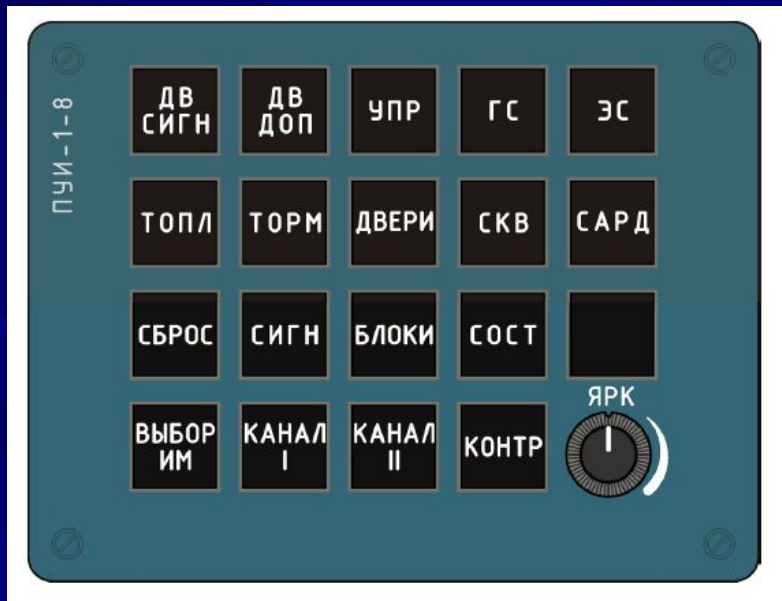
Предусмотрена возможность просмотра сигналов в очереди. Если сигнальная информация уже вызвана на экран, то при каждом нажатии кнопки СИГН верхний текст – текст самого приоритетного сигнала, сбрасывается с экрана, тексты остальных сигналов сдвигаются вверх, а на освободившееся место в нижней части экрана выводится текст сигнала из очереди. При постоянно нажатой кнопке СИГН тексты сигналов перемещаются с экрана в память и, соответственно, из очереди на экран в режиме «бегущей строки» с частотой перемещения 1 Гц.

Если текст сигнала не может разместиться на свободных строках, он продолжает находиться в очереди до тех пор, пока на экране не освободится место, достаточное для его отображения. Чтобы вернуть систему к отображению самых приоритетных сигналов, необходимо нажать кнопку СБРОС или любую функциональную кнопку, а затем кнопку СИГН.

2.2.7. Пульт управления КИСС

В кабине экипажа устанавливаются два пульта КИСС. Левый пульт служит для управления левым экраном, правый пульт — правым экраном. При нажатии кнопки «ВЫБОР ИМ» на ПУИ управление экранами меняется.

На лицевой панели пульта размещаются кнопочные переключатели, на которых указано сокращенное название систем и вид вызываемой информации. При нажатии на переключатель он светится голубым цветом.

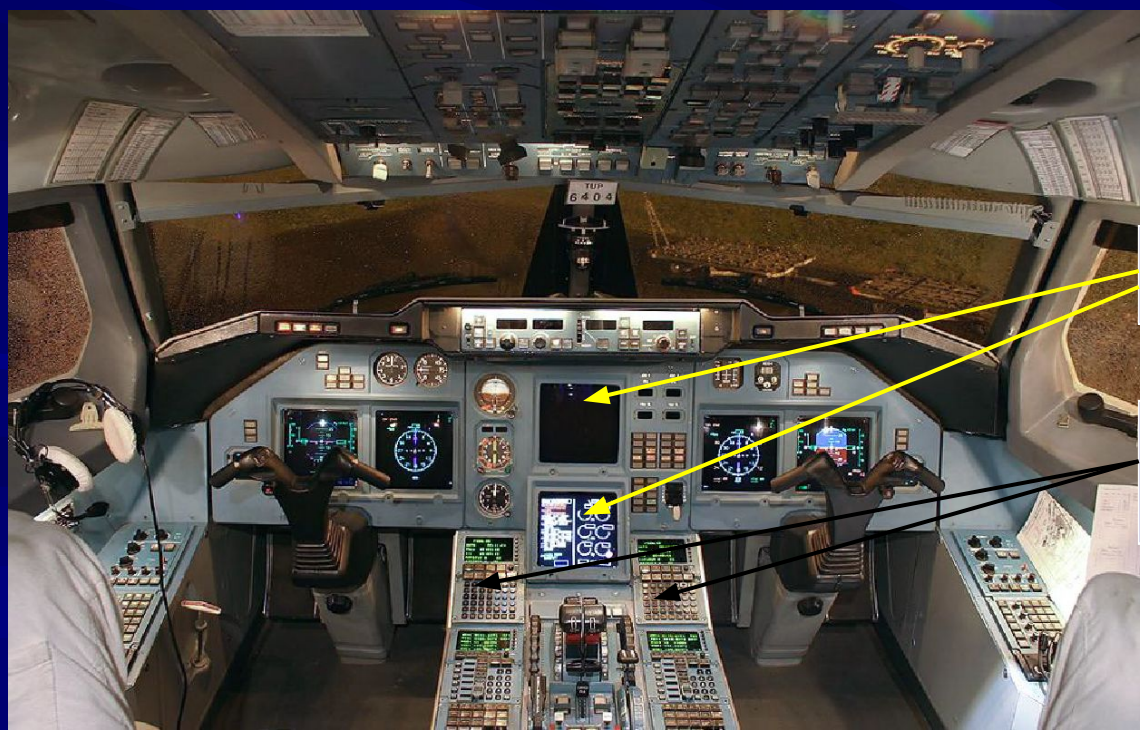


Пульт управления предназначен для ручного управления системой:

- 15 кнопок для выбора формата изображения на индикаторе;
- кнопка включения режима наземного контроля КОНТР;
- кнопки ручного управления конфигурацией системы ВЫБОР ИМ, КАНАЛ I, КАНАЛ II;
- регулятор яркости изображения на индикаторе.

2.2.7. Панель пульта управления КИСС

Пульт управления индикацией ПУИ-1-8 обеспечивает связь пилота с системой и служит для управления режимами работы системы, для вызова форматов изображения на экраны индикаторов и для регулирования яркости индикаторов. Пульты в системе два - как из соображений надежности, так и для удобства пилотов: каждый из них имеет возможность управлять системой со своего пульта. Пульты расположены на средней панели управления в кабине.



Индикатор
ы

Пульты
управлени
я

Кабина самолета Ту-204СМ



2.2.8. Отображение информации на ИМ

Кадровая информация отображается на индикаторах по вызову с пульта управления.

При вызове на индикатор какого-либо кадра отображаемая до этого информация сбрасывается с экрана индикатора.

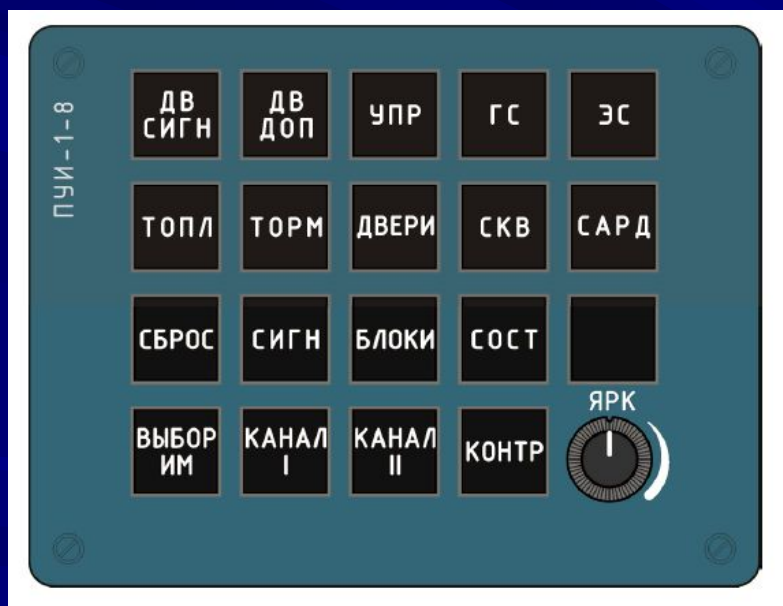
Перемещение страниц кадровой информации на индикаторе осуществляется повторным нажатием кнопок вызова (перемещение страниц осуществляется по кольцевой схеме: первая, вторая ... последняя, первая и т.д.).

Форматы изображения, вызываемые с пульта, скомпонованы по системам самолета – двигатели, топливная система, гидросистема, СКВ, САРД и т.д. По некоторым системам информация не уместается на одном формате изображения. В этом случае с пульта последовательно могут быть вызваны несколько страниц информации. При первом нажатии кнопки вызывается первая страница, следующая страница вызывается повторным нажатием той же кнопки. После последней страницы вновь вызывается первая.

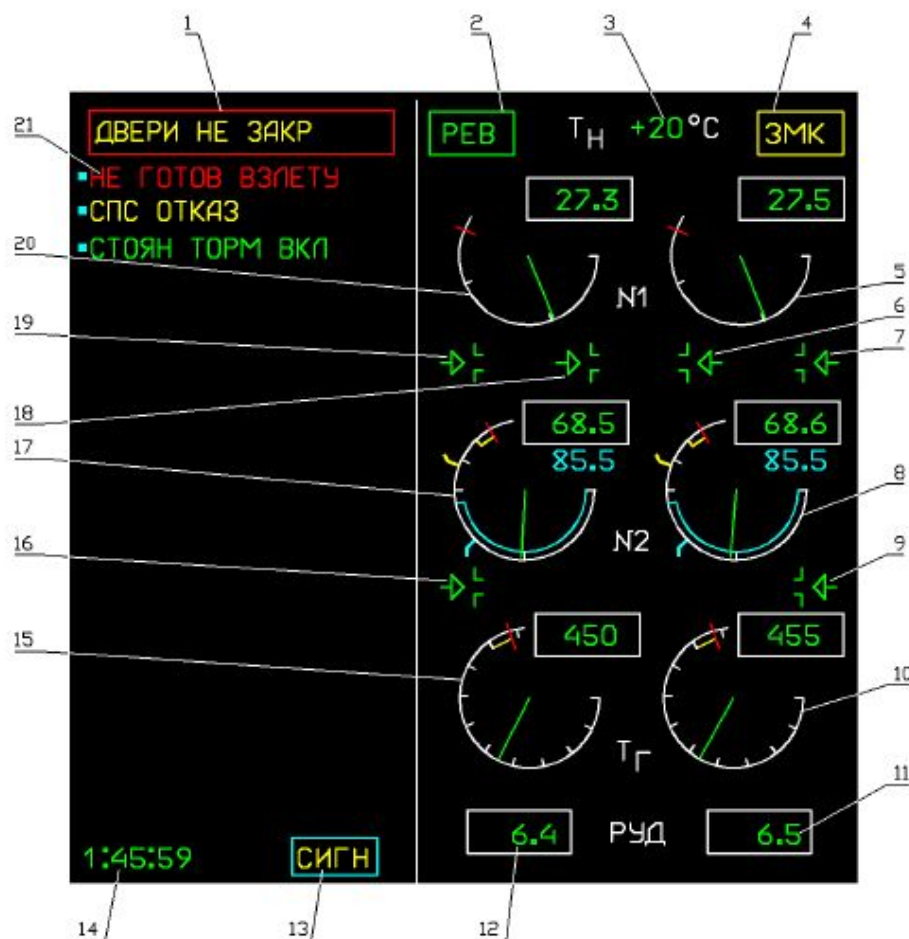
2.2.8. Отображение информации на ИМ

Страницы, кадра двигателя, вызываемые кнопкой ДВ СИГН, отображаются в следующей последовательности:

1. ДВ ОСН - основные параметры двигателя.
2. ДВ ОБЩ - общие параметры двигателя.



Отображение информации на ИМ (кадр ДВ/СИГН)



ЗПВ ПС – положение заслонок подпорных ступеней компрессора

1 Рамка для отображения сигналов, формирующих интегральный сигнал НЕ ГОТОВ ВЗЛЕТУ.

2 Сигнализация о включении реверса двигателя №1 или открытом положении замка реверса двигателя №1.

3 Счетчик температуры наружного воздуха ТН.

4 Сигнализация о включении реверса двигателя №2 или открытом положении замка реверса двигателя №2.

5 Шкала оборотов N1 двигателя №2.

6 Сигнализация ЗПВ ПС 2 группы двигателя №2.

7 Сигнализация положения клапана перепуска КП1 двигателя №2.

8 Шкала оборотов N2 двигателя №2.

9 Сигнализация положения клапана перепуска КП2 двигателя №2.

10 Шкала температуры выходящих газов ТГ двигателя №2.

11 Счетчик положения РУД двигателя №2.

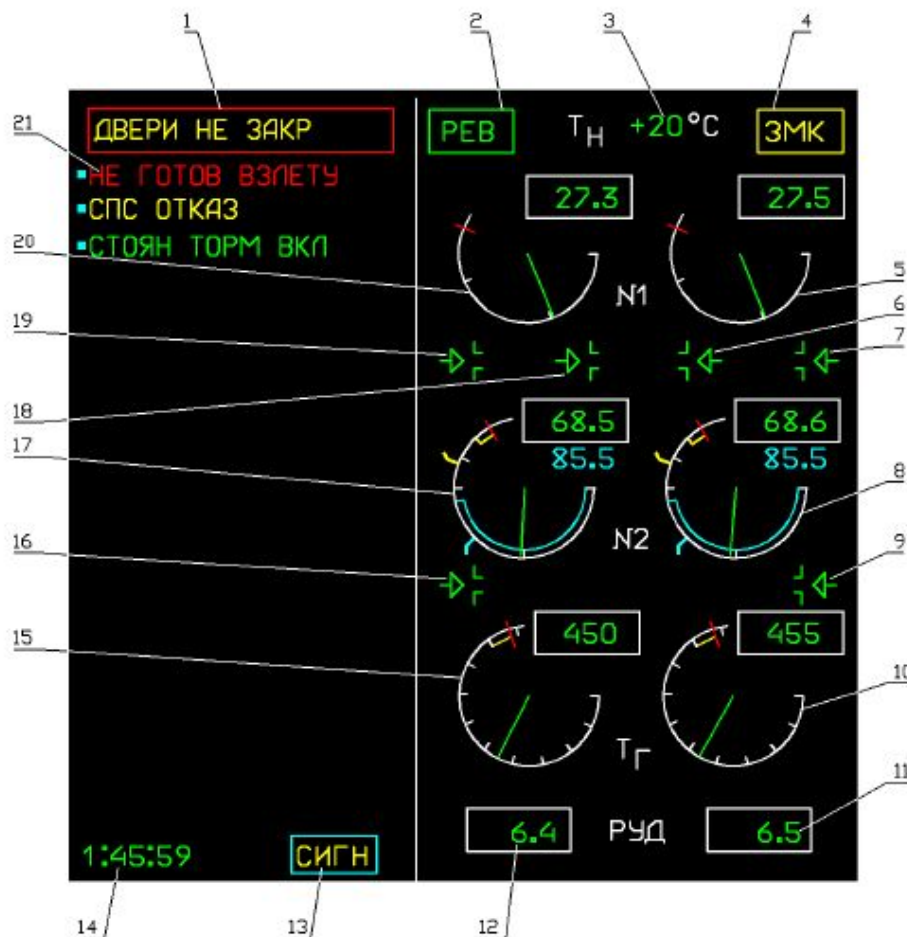
12 Счетчик положения РУД двигателя №1.

13 Рамка – признак наличия подсказки к сигналу (сигналам), отображаемым в кадре ДВ/СИГН.

14 Счетчик таймера, формируемый КИСС



Отображение информации на ИМ (кадр ДВ/СИГН)



15 Шкала температуры выходящих газов ТГ двигателя №1.

16 Сигнализация положения клапана перепуска КП1 двигателя №2.

17 Шкала оборотов N2 двигателя №1.

18 Сигнализация ЗПВ ПС 2 группы двигателя №1.

19 Сигнализация положения клапана перепуска КП1 двигателя №1.

20 Шкала оборотов N1 двигателя №1.

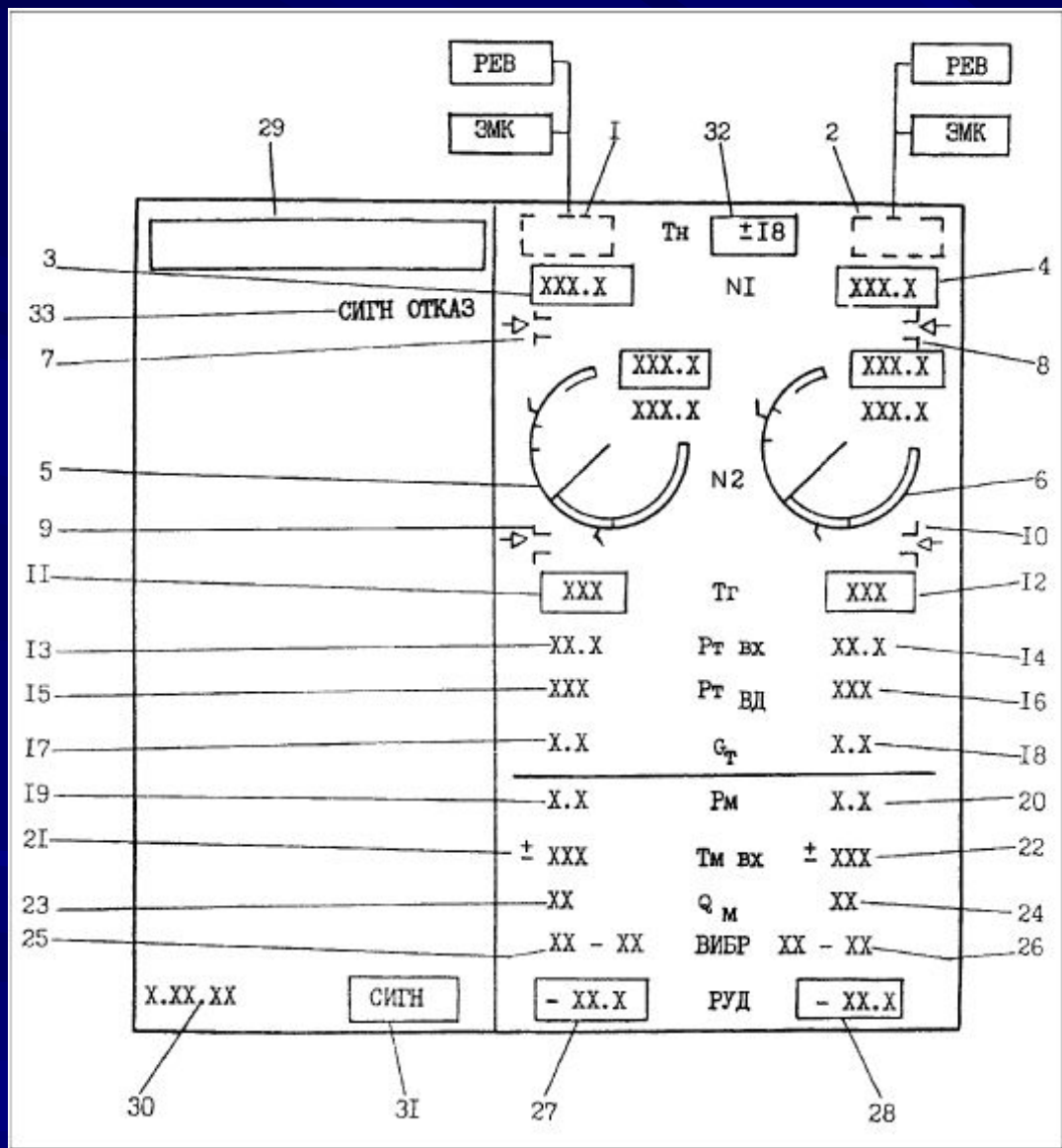
21 Текст сигнала НЕ ГОТОВ ВЗЛЕТУ.

ЗПВ ПС – положение заслонок подпорных ступеней компрессора



Отображение информации на ИМ . Кадр «Общие параметры двигателя»

17

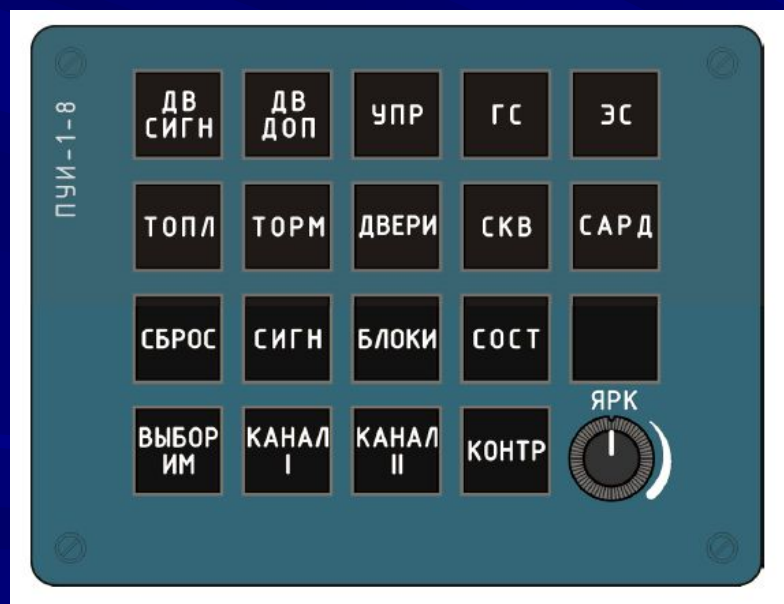


- 3,4 Шкала оборотов N1 двигателей №1,2
- 5,6 Шкала оборотов N2 двигателей № 1,2.
- 11,12 Шкала температуры выходящих газов ТГ двигателей №1,2.
- 13,14 Шкала давления топлива на входе в насос регулятор РТ ВХ двигателей № 1,2
- 17,18 Счетчик расхода топлива GT двигателя № 1,2
- 25,26 Указатель вибрации ВИБР двигателя № 1,2
- 21,22 Счетчик температуры масла ТМ ВХ на входе двигателя № 1,2
- 23,14 Запас масла двигателей № 1,2

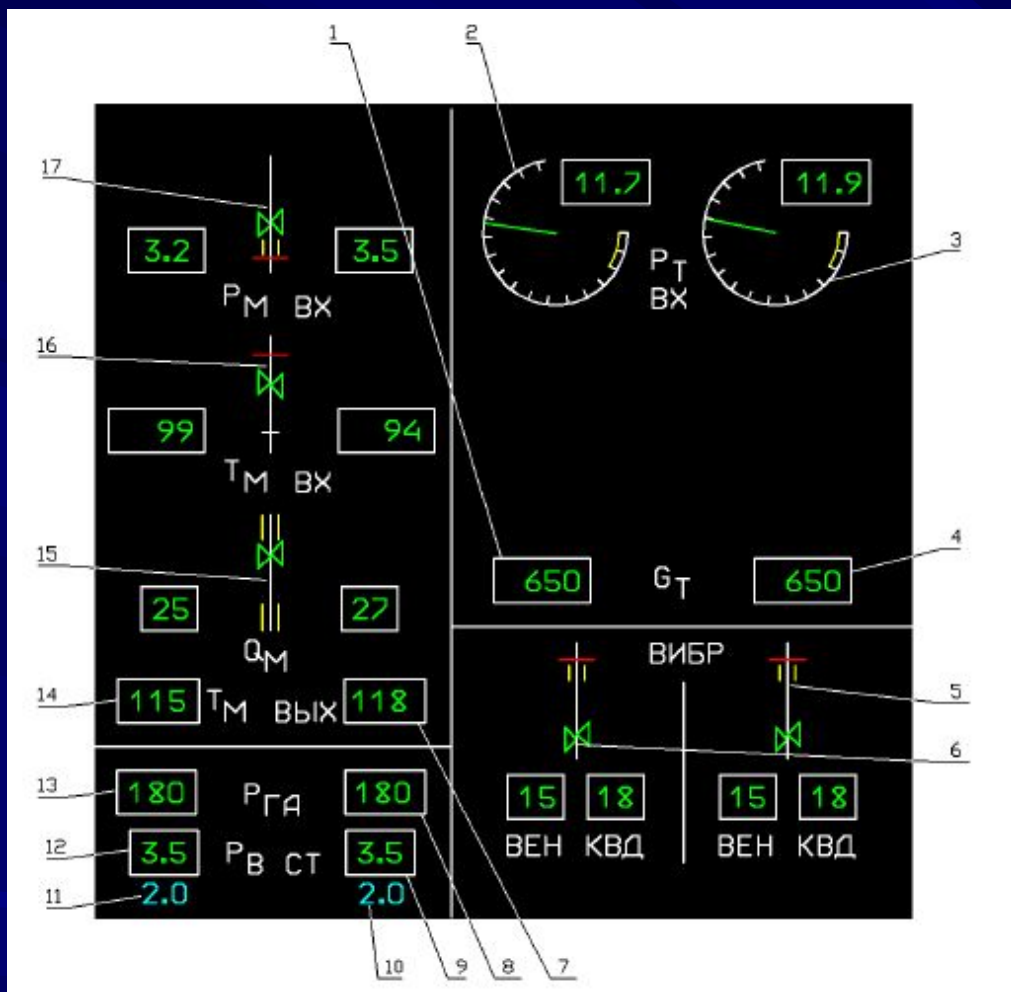
Отображение информации на ИМ (кадры «Дополнительные параметры двигателя»)

Страницы кадра двигателя, вызываемые кнопкой ДВ ДОП отображаются в следующей последовательности:

1. ДВ ДОП - дополнительные параметры двигателя.
2. ДВ1 КОНТРОЛЬ РЭД (основной или дублирующий).
3. ДВ2 КОНТРОЛЬ РЭД (основной или дублирующий).
4. ДВ НАРАБОТКА (отображается только по сигналу „Шасси обжато”)

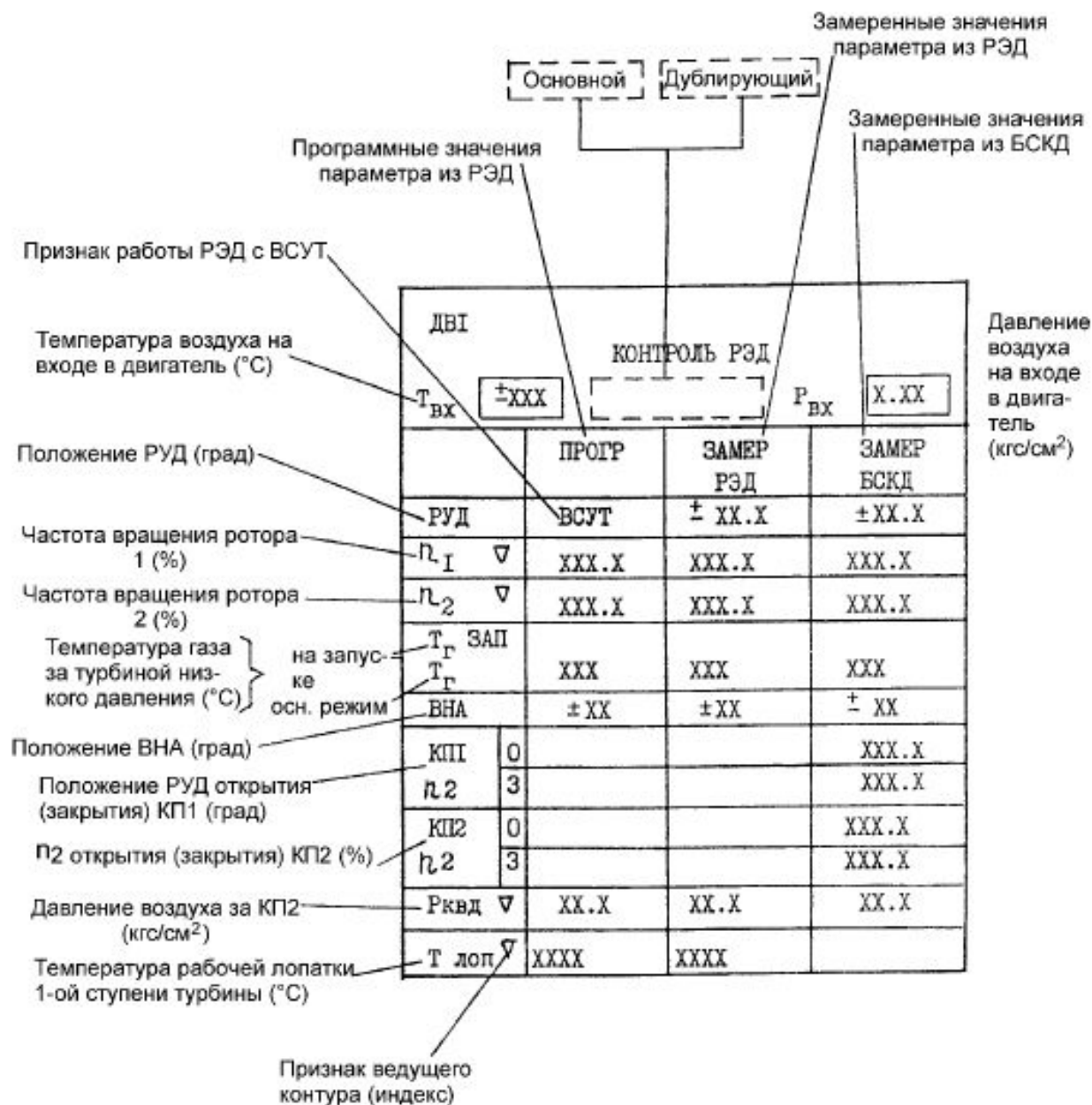


Отображение информации на ИМ (кадр ДВ/ДОП)

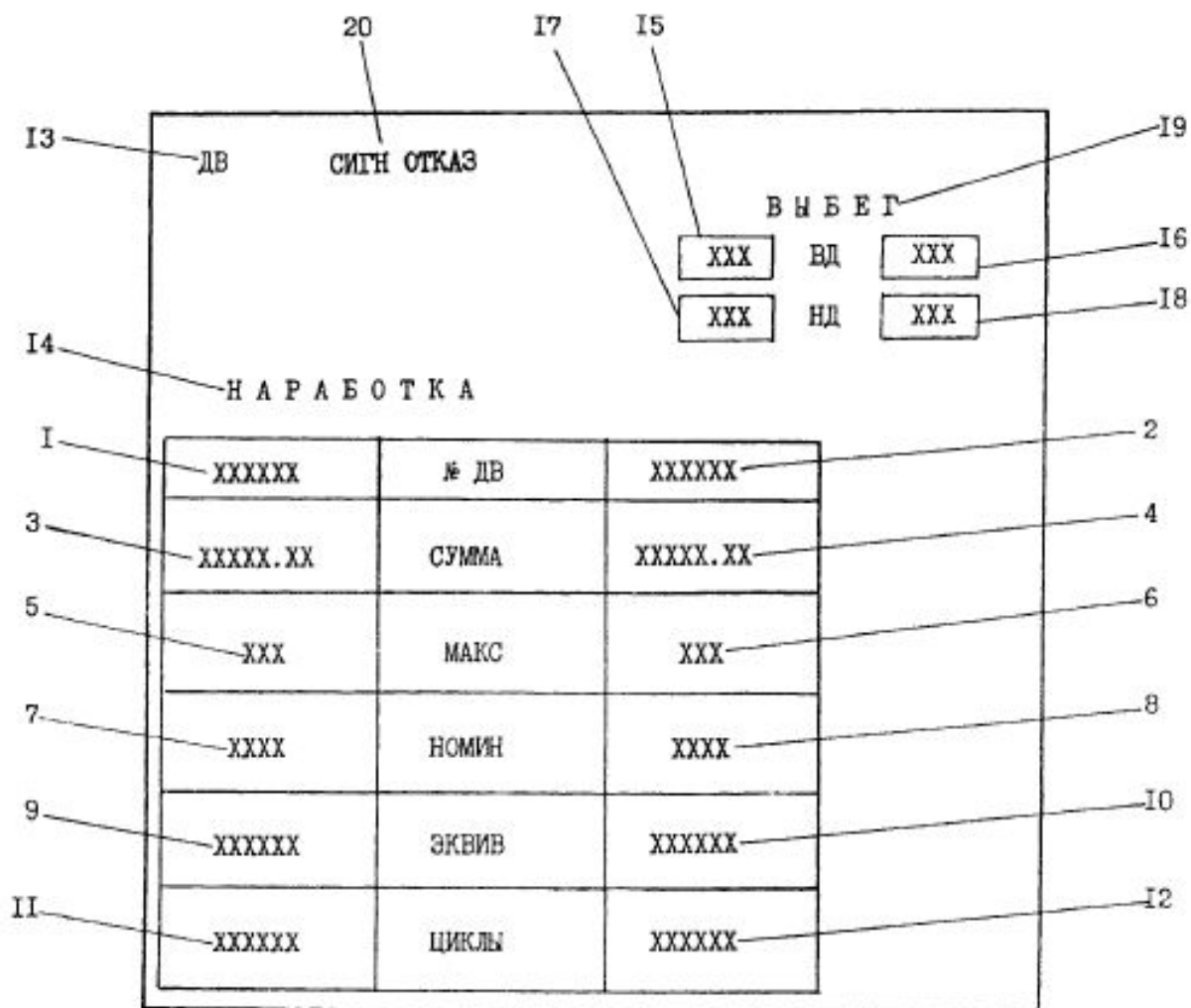


- 1 Счетчик расхода топлива G_T двигателя № 1
- 2 Шкала давления топлива на входе в насос регулятор P_T В Х двигателя № 1
- 3 Шкала давления топлива на входе в насос регулятор P_T В Х двигателя № 2
- 4 Счетчик расхода топлива G_T двигателя № 2
- 5 Указатель вибрации ВИБР двигателя № 2
- 6 Указатель вибрации ВИБР двигателя № 1
- 7 Счетчик температуры масла T_M В Ы Х на выходе двигателя № 2
- 8 Счетчик давления в гидроаккумуляторе реверса $P_{ГА}$ двигателя № 2
- 9 Счетчик текущего значения $P_{В С Т}$ двигателя № 2
- 10 Счетчик минимально допустимых значений $P_{В С Т}$ двигателя № 2
- 11 Счетчик минимально допустимых значений $P_{В С Т}$ двигателя № 1
- 12 Счетчик текущего значения $P_{В С Т}$ двигателя № 1
- 13 Счетчик давления в гидроаккумуляторе реверса $P_{ГА}$ двигателя № 1
- 14 Счетчик температуры масла T_M В Ы Х на выходе двигателя № 1
- 15 Указатель количества масла в баке Q_M двигателя № 1 (2)
- 16 Указатель температуры масла T_M В Х на входе в двигатель № 1 (2)
- 17 Указатель давления масла P_M В Х на входе в двигатель № 1 (2)





ВНА - входной направляющий аппарат компрессора



1,2. Номер двигателя ДВ1, ДВ2

3,4. Счетчик суммарной наработки ДВ1, ДВ2

5,6. Счетчик наработки на максимальном режиме ДВ1, ДВ2

7,8. Счетчик наработки на номинальном режиме ДВ1, ДВ2

9,10. Счетчик эквивалентной наработки ДВ1, ДВ2

11,12. Счетчик числа полетных циклов ДВ1, ДВ2

13. Надпись ДВ

14. Надпись НАРАБОТКА

15,16. Счетчики времени выбега ротора компрессора ВД ДВ1 и ВД ДВ2

17,18. Счетчики времени выбега ротора компрессора НД ДВ1 и НД ДВ2

19, 20. Надписи ВЫБЕГ и СИГН ОТКАЗ (желт)

Отображение информации на ИМ (кадры «Контроль»)

Включение расширенного контроля системы осуществляется при нажатии кнопки КОНТР на ПУИ № 1 (№ 2) и выполнении условий:

- опоры шасси обжаты;
- пожарные краны ПК 1 и ПК 2 закрыты.

До нажатия кнопки КОНТР необходимо проконтролировать включение источников синхронизирующих напряжений и подачу синхронизирующих напряжений в блоки БПС №1 и № 2 от сетей переменного тока левой и правой, от преобразователей ПТС и ПОС, от блока питания БТ-5 № 1 АСШУ и от шин аварийных 2 и 1.

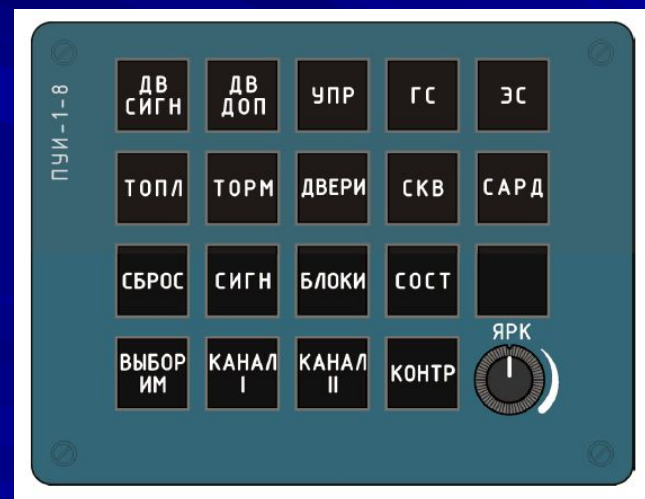
По окончании расширенного контроля на экранах ИМ № 1 и ИМ № 2 отображаются сигналы:

1. КИСС ИСПРАВНА (при отсутствии отказов блоков системы).
2. Наименования отказавших блоков системы, например КИСС БПС 1 ОТКАЗ.

Отображение информации на ИМ (кадр СИГН)

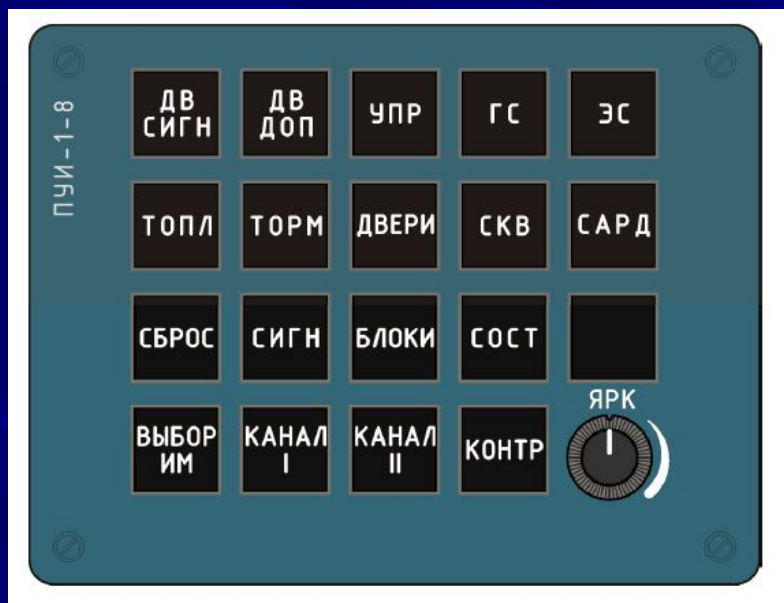
■СПС ОТКАЗ	
■СТАБ УХОД	-ОТКЛЮЧИ ПАБ СТАБ
	-БАЛАНСИРУЙ ШРБ
■ДВ1 ЗАПУСК ГОТОВ	

При нажатии на кнопку **СИГН** на индикаторе отображаются тексты имеющихся аварийных, предупреждающих и уведомляющих сигналов



Отображение информации на ИМ (кадр БЛОКИ)

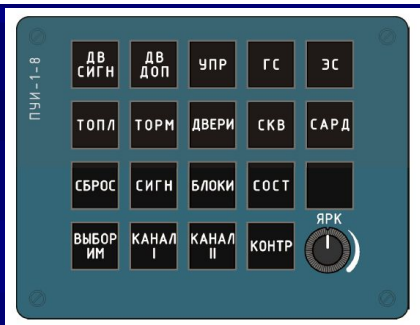
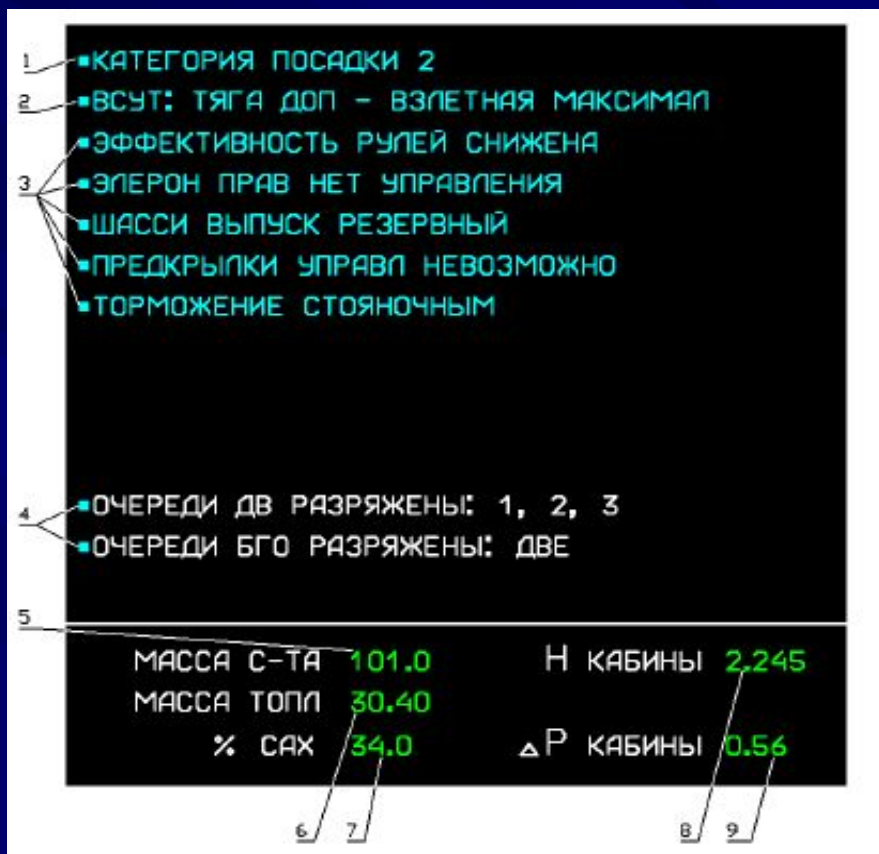
При нажатии на кнопку **БЛОКИ** на индикаторе отображаются сообщения об отказавших блоках БО.



- СЗИ: КИНО 2
- СЗИ: КПИ 1
- АСШУ: ПРОД КАН1
- КИСС: БПС1
- АСШУ: СТАБ 1
- НЕТ ДАННЫХ ОТ БСКД 1-1
- НЕТ ДАННЫХ ОТ СПЗ



Отображение информации на ИМ (кадр СОСТ)

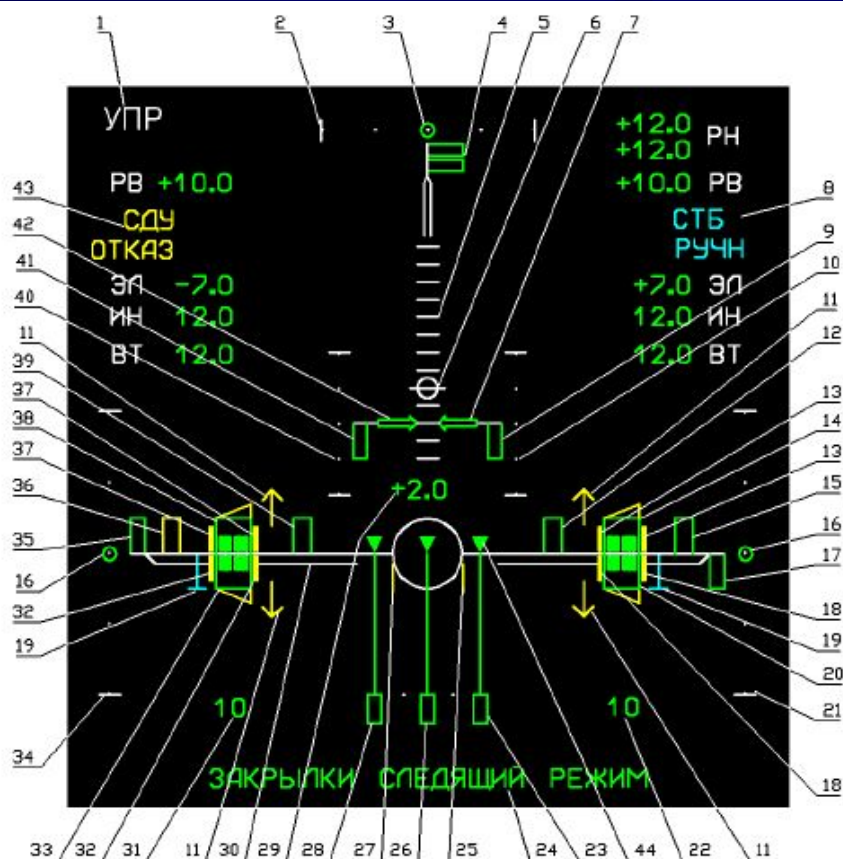


При нажатии на кнопку **СОСТ** на индикаторе отображается формат **СОСТ** с обобщенной информацией о состоянии самолетных систем

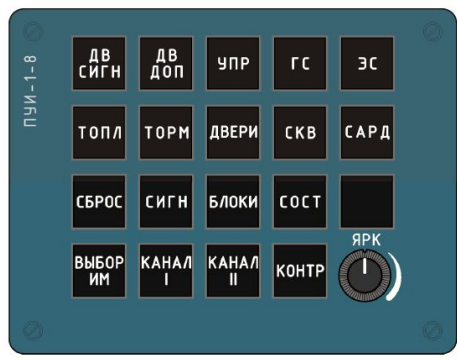
- 1 Сигнализация категории посадки 2 (1)
- 2 Сигнализация о допустимой тяге на этапах взлета, набора, крейсерского режима, ухода на второй круг
- 3 Сигнализация ограничений при отказах двух любых гидросистем
- 4 Сигнализация о разряде очередей 1 (2, 3) системы пожаротушения
- 5 Счетчик массы самолета в тоннах
- 6 Счетчик массы топлива в тоннах
- 7 Счетчик центровки в % САХ
- 8 Счетчик высоты в кабине в километрах
- 9 Счетчик перепада давления в кабине в кгс/см²



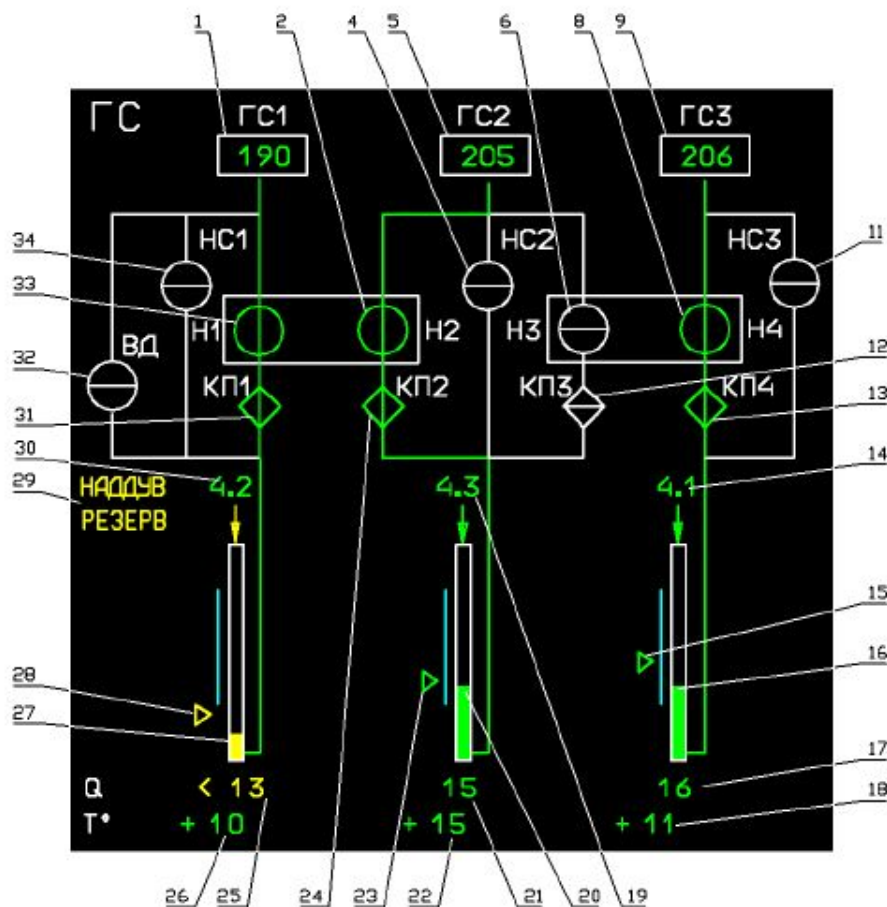
Отображение информации на ИМ (кадр УПР)



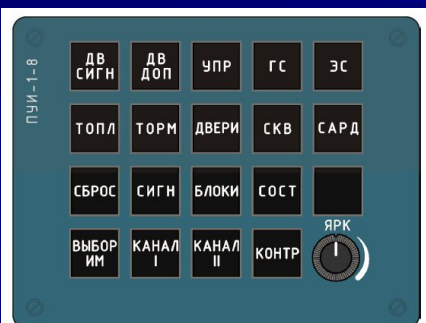
- 1 Наименование кадра
- 2 Шкала отклонения символа руля направления (предел шкалы: минус 35 ... +35 град)
- 3 Символ нейтрального положения руля направления
- 4 Символ-указатель руля направления (верхняя и нижняя секции)
- 5 Шкала отклонения символа стабилизатора (пределы: минус 8 ... +4 град)
- 6 Символ нулевой отметки шкалы
- 7 Символ стабилизатора (правая секция)
- 8 Сигнализация о включении ручного управления стабилизатором
- 9 Символ-указатель руля высоты (правая секция)
- 10 Шкала отклонения символа руля высоты (пределы: минус 25 ... +20 град)
- 11 Символ выпуска (уборки) закрылков-предкрылков при несоответствии скорости полета
- 12 Символ-указатель воздушного тормоза правого
- 13 Символ тормоза (левого, правого) предкрылка правого
- 14 Символ-указатель предкрылка правого
- 15 Символ-указатель интерцептора правого
- 16 Символ нейтрального положения элеронов
- 17 Символ-указатель элерона правого
- 18 Символ тормоза закрылка правого
- 19 Символ рукоятки управления закрылками-предкрылками
- 20 Символ-указатель закрылка правого
- 21 Шкала отклонения рулевых поверхностей и средств механизации крыла (в % от предельных отклонений)
- 22 Счетчик угла отклонения закрылка правого (град)
- 23 Символ опоры шасси правой (промежуточное положение)
- 24 Сигнализация о включении следящего режима закрылков (предкрылков)
- 25 Символ створки опоры шасси правой (в открытом положении)
- 26 Символ опоры шасси передней (промежуточное положение)
- 27 Символ створки опоры шасси левой (в открытом положении)
- 28 Символ опоры шасси левой (промежуточное положение)
- 29 Счетчик угла отклонения стабилизатора (град)
- 30 Условная линия крыла
- 31 Счетчик угла отклонения закрылка левого (град)
- 32 Символ тормоза закрылка левого
- 33 Символ-указатель закрылка левого
- 34 Шкала отклонения рулевых поверхностей и средств механизации крыла (в % от предельных отклонений)
- 35 Символ-указатель элерона левого
- 36 Символ-указатель интерцептора левого
- 37 Символ тормоза предкрылка левого
- 38 Символ-указатель предкрылка левого
- 39 Символ-указатель воздушного тормоза левого
- 40 Шкала отклонения символа руля высоты (пределы: минус 25 ... +20 град)
- 41 Символ-указатель руля высоты (левая секция)
- 42 Символ стабилизатора (левая секция)
- 43 Сигнализация об отказе СДУ рулевых поверхностей
- 44 Индикация обжатого положения правой (передней, левой) опоры шасси.



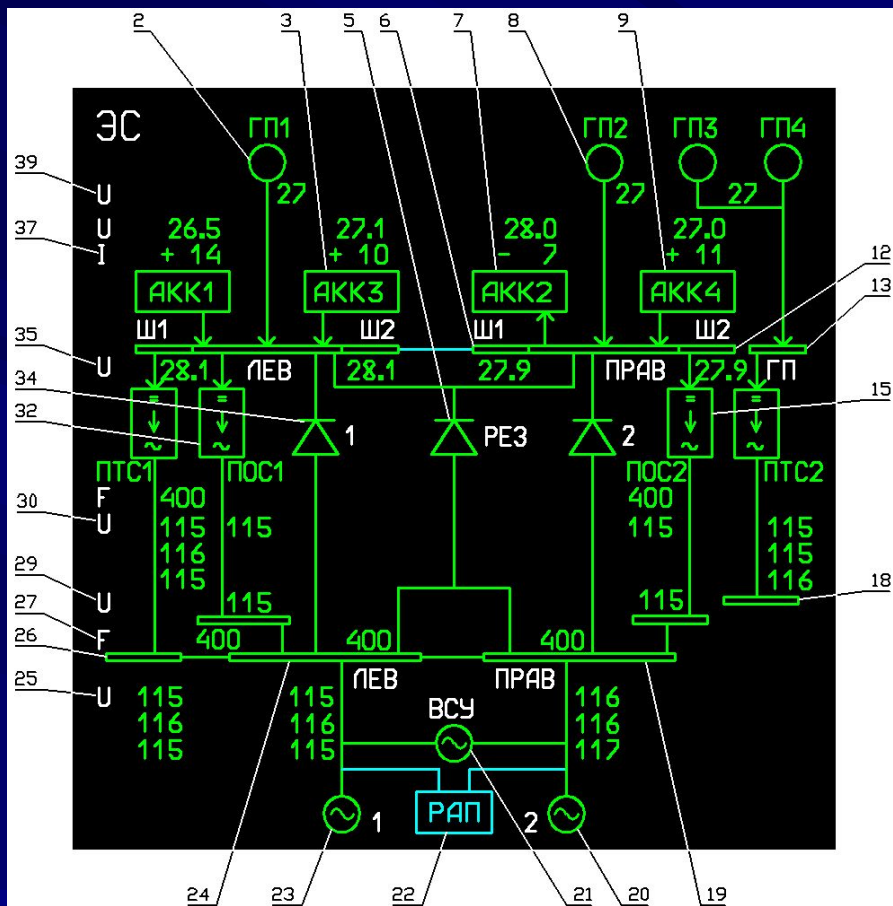
Отображение информации на ИМ (кадр ГС)



- 1 Счетчик давления жидкости в гидросистеме 1
- 2 Символ насоса Н2 гидросистемы 2
- 3 Резерв
- 4 Символ насосной станции НС2 гидросистемы 2
- 5 Счетчик давления жидкости в гидросистеме 2
- 6 Символ насоса Н3 гидросистемы 2
- 7 Резерв
- 8 Символ насоса Н4 гидросистемы 3
- 9 Счетчик давления жидкости в гидросистеме 3
- 10 Резерв
- 11 Символ насосной станции НС3 гидросистемы 3
- 12 Символ перекрывного крана КП3 гидросистемы 2
- 13 Символ перекрывного крана КП4 гидросистемы 3
- 14 Счетчик давления наддува в баке гидросистемы 3
- 15 Индекс шкалы допустимого уровня жидкости в баке гидросистемы 3
- 16 Символ бака гидросистемы 3
- 17 Счетчик уровня жидкости в баке гидросистемы 3
- 18 Счетчик температуры жидкости гидросистемы 3
- 19 Счетчик давления наддува в баке гидросистемы 2
- 20 Символ бака гидросистемы 2
- 21 Счетчик уровня жидкости в баке гидросистемы 2
- 22 Счетчик температуры жидкости гидросистемы 2
- 23 Индекс шкалы допустимого уровня жидкости в баке гидросистемы 2
- 24 Символ перекрывного крана КП2 гидросистемы 2
- 25 Счетчик уровня жидкости в баке гидросистемы 1
- 26 Счетчик температуры жидкости гидросистемы 1
- 27 Символ бака гидросистемы 1
- 28 Индекс шкалы допустимого уровня жидкости в баке гидросистемы 1
- 29 Сигнализация НАДДУВ РЕЗЕРВНЫЙ
- 30 Счетчик давления наддува в баке гидросистемы 1
- 31 Символ перекрывного крана КП1 гидросистемы 1
- 32 Символ ветродвигателя ВД
- 33 Символ насоса Н1 гидросистемы 1
- 34 Символ насосной станции НС1 гидросистемы 1



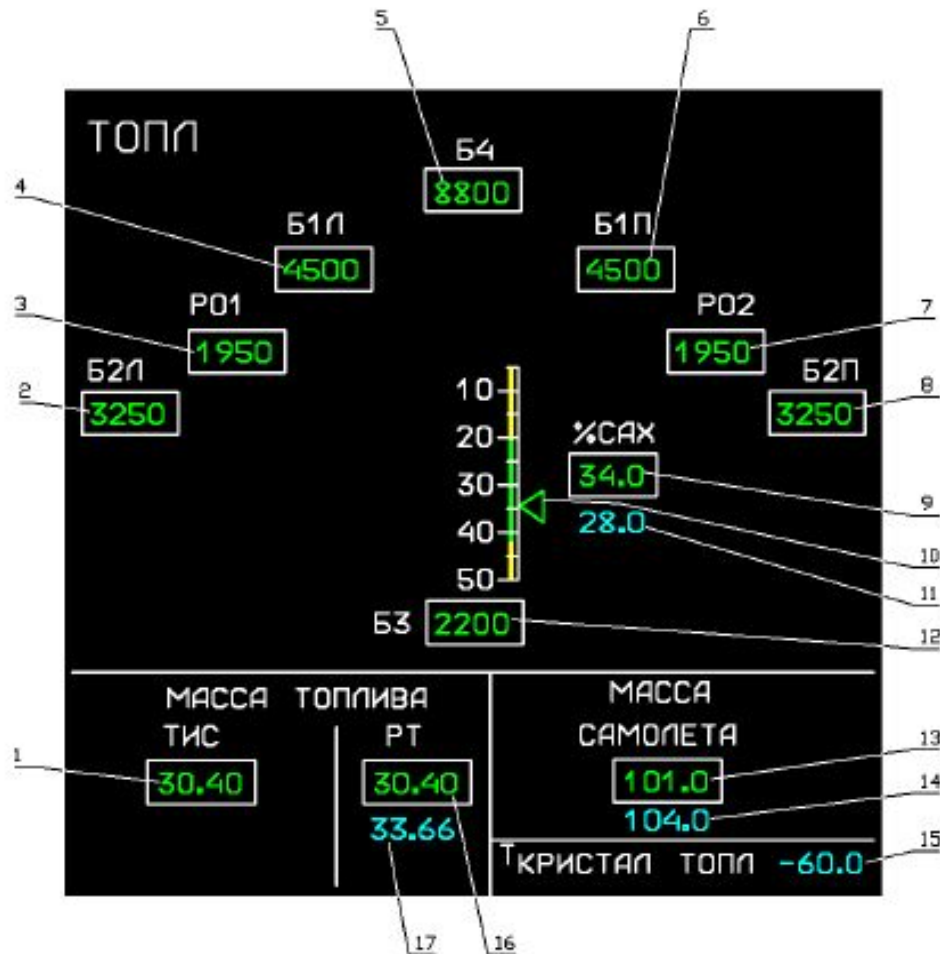
Отображение информации на ИМ (кадр ЭС)



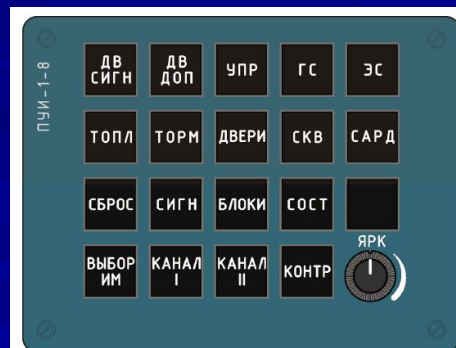
- 1 Символ аккумулятора 1.
- 2 Символ гидропривода ГП1.
- 3 Символ аккумулятора 3.
- 4 Символ шины 27 В левой.
- 5 Символ выпрямительного устройства резервного ВУ РЕЗ.
- 6 Символ шины 1 сети 27 В правой.
- 7 Символ аккумулятора 2.
- 8 Символ гидропривода ГП2.
- 9 Символ аккумулятора 4.
- 10 Символ гидропривода ГП3.
- 11 Символ гидропривода ГП4.
- 12 Символ шины 27 В правой.
- 13 Символ шины ГП.
- 14 Символ выпрямительного устройства ВУ2.
- 15 Символ преобразователя однофазного ПОС2.
- 16 Символ преобразователя трехфазного ПТС2.
- 17 Символ шины преобразователя однофазного ПОС2.
- 18 Символ шины преобразователя трехфазного ПТС2.
- 19 Символ шины сети правой 115В 400Гц.
- 20 Символ генератора 2.
- 21 Символ генератора ВСУ.
- 22 Символ розетки аэродромного питания РАП.
- 23 Символ генератора 1.
- 24 Символ шины сети левой 115В 400Гц.
- 25 Обозначение счетчиков напряжения:
 - на шине ПТС1,
 - сети левой переменного тока,
 - сети правой переменного тока
- 26 Символ шины преобразователя трехфазного ПТС1.
- 27 Обозначение счетчиков частоты на ПОС1, на шинах левой и правой переменного тока.
- 28 Символ шины преобразователя однофазного ПОС1.
- 29 Обозначение счетчиков напряжения на шинах ПОС1, ПОС2.
- 30 Обозначение счетчиков напряжения на ПТС1, ПОС1, ПОС2, ПТС2.
- 31 Обозначение счетчиков частоты на ПТС1, ПОС2.
- 32 Символ преобразователя однофазного ПОС1.
- 33 Символ преобразователя трехфазного ПТС1.
- 34 Символ выпрямительного устройства ВУ1.
- 35 Обозначение счетчиков напряжения на шинах постоянного тока.
- 36 Символ шины 1 сети 27 В левой.
- 37 Обозначение токов, потребляемых от аккумуляторов.
- 38 Обозначение напряжений гидроприводов ГП.
- 40 Обозначение токов, потребляемых от ВСУ и РАП на шинах левой и правой переменного тока.
- 41 Обозначение токов, на выпрямительных устройствах ВУ 1, ВУ 2 и выпрямительном устройстве резервом ВУ РЕЗ

Отображение информации на ИМ (кадр ТОПЛ)

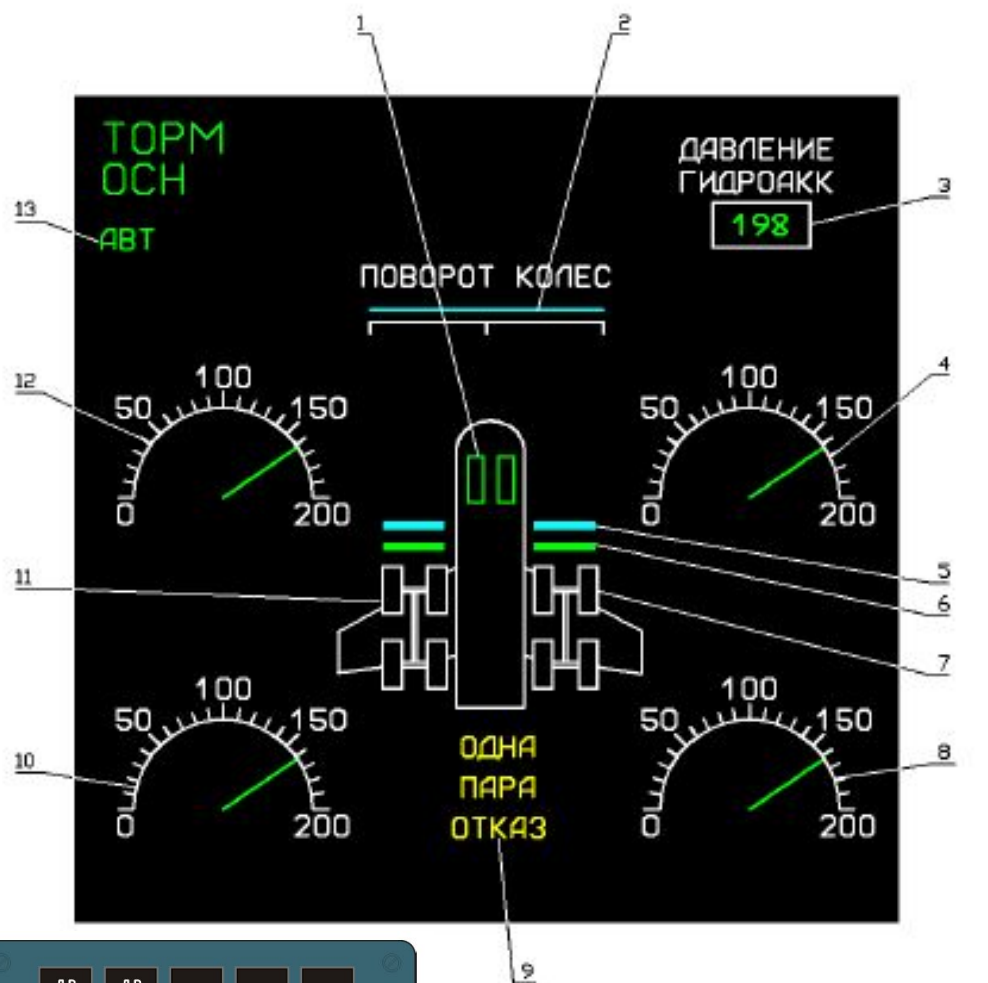
5



- 1 Счетчик массы топлива по ТИС
- 2 Счетчик количества топлива в баке 2 левом
- 3 Счетчик количества топлива в расходном отсеке 1
- 4 Счетчик количества топлива в баке 1 левом
- 5 Счетчик количества топлива в баке 4
- 6 Счетчик количества топлива в баке 1 правом
- 7 Счетчик количества топлива в расходном отсеке 2
- 8 Счетчик количества топлива в баке 2 правом
- 9 Счетчик центровки фактической в %
- 10 Индекс отсчета центровки
- 11 Счетчик центровки заданной в %
- 12 Счетчик количества топлива в баке 3
- 13 Счетчик массы самолета фактической
- 14 Счетчик массы самолета выставленной
- 15 Счетчик температуры кристаллизации топлива в °С.
- 16 Счетчик массы топлива по РТ фактической
- 17 Счетчик массы топлива по РТ выставленной



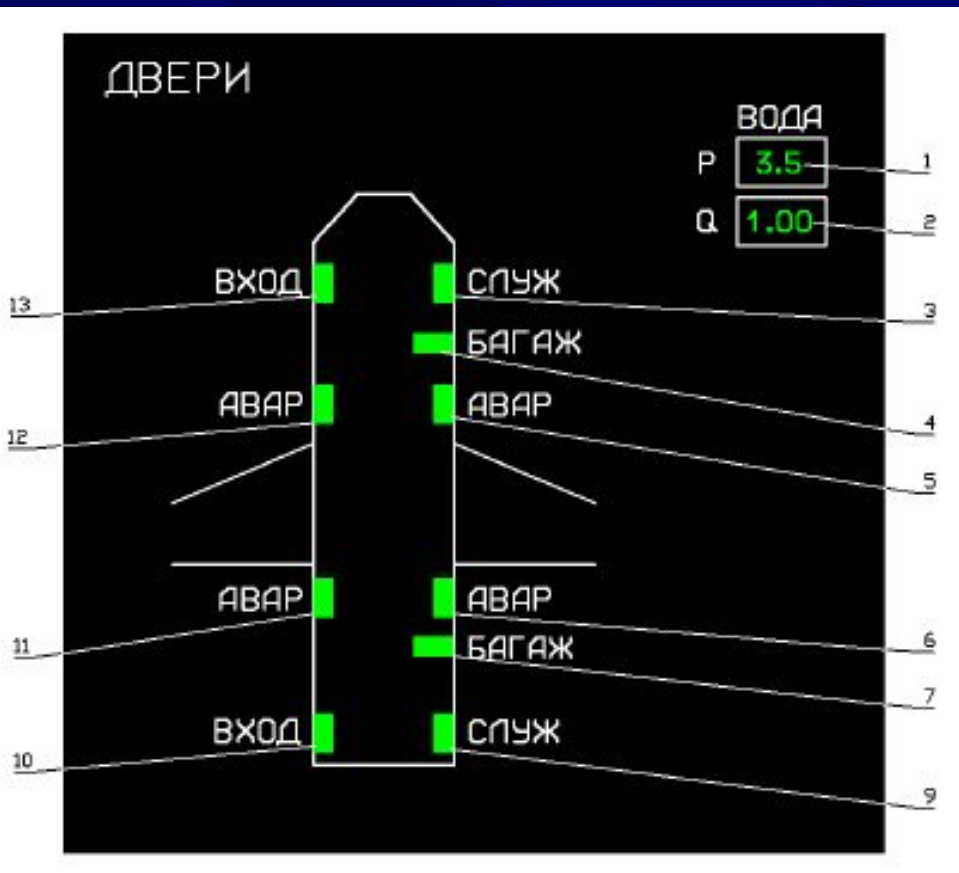
Отображение информации на ИМ (кадр ТОРМ)



- 1 Символы колес передней опоры шасси.
- 2 Зона угла поворота колес 80 град (или 10 град)
- 3 Счетчик давления жидкости в гидроаккумуляторе тормозов.
- 4 Шкала давления в тормозах передней тележки правой опоры шасси.
- 5 Символ стартового тормоза.
- 6 Символ стояночного тормоза.
- 7 Символ правой опоры шасси.
- 8 Шкала давления в тормозах задней тележки правой опоры шасси.
- 9 Сигнализация ОДНА ПАРА ОТКАЗ.
- 10 Шкала давления в тормозах задней тележки левой опоры шасси.
- 11 Символ левой опоры шасси.
- 12 Шкала давления в тормозах передней тележки левой опоры шасси.
- 13 Сигнализация о включении автоматического торможения.



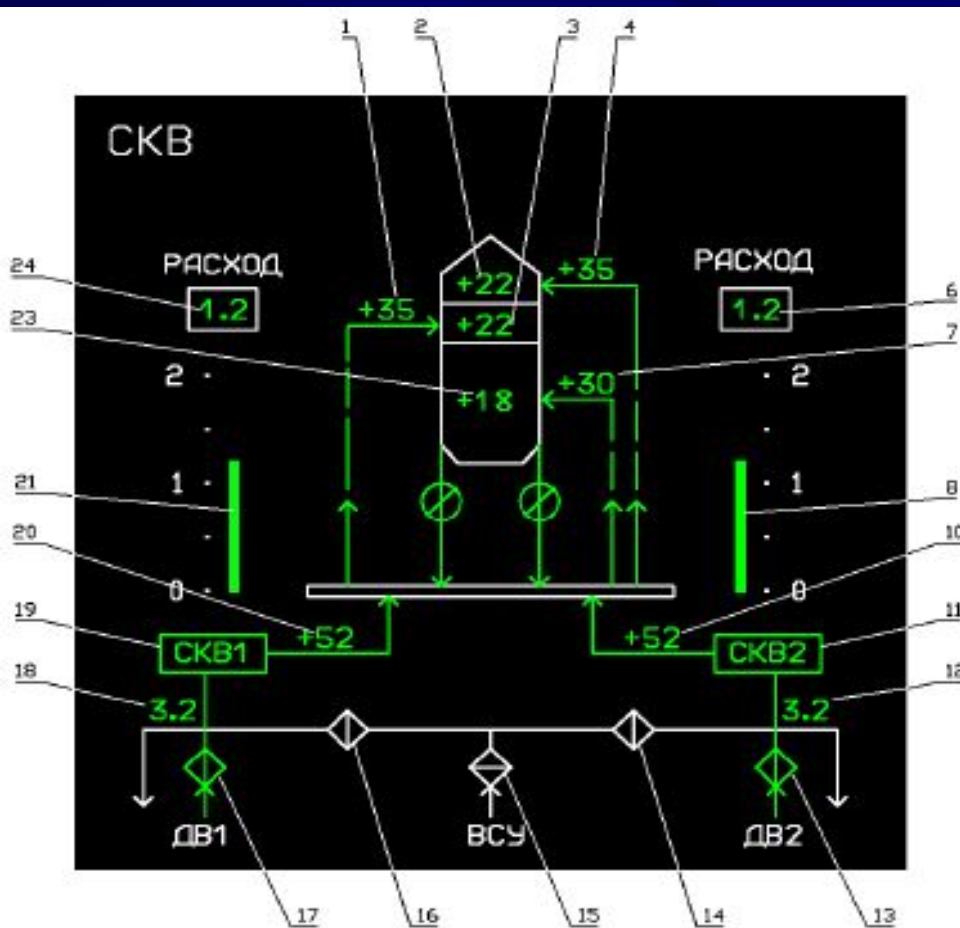
Отображение информации на ИМ (кадр ДВЕРИ)



- 1 Счетчик давления в водосистеме
- 2 Счетчик количества воды в водосистеме
- 3 Символ служебной двери правой передней (в закрытом положении)
- 4 Символ люка багажно-грузового переднего (в закрытом положении)
- 5 Символ люка аварийного правого переднего (в закрытом положении)
- 6 Символ люка аварийного правого заднего (в закрытом положении)
- 7 Символ люка багажно-грузового заднего (в закрытом положении)
- 9 Символ служебной двери правой задней (в закрытом положении)
- 10 Символ двери входной задней (в закрытом положении)
- 11 Символ люка аварийного левого заднего (в закрытом положении)
- 12 Символ люка аварийного левого переднего (в закрытом положении)
- 13 Символ двери входной передней (в закрытом положении)



Отображение информации на ИМ (кадр СКВ)



Наименование элемента	Вид элемента	Цвет	Состояние элемента
Кран		Бел	Закрыт
		Зел	Открыт
		Желт	Отказ

- 1 Счетчик температуры воздуха на входе в кабину экипажа в °С.
- 2 Счетчик температуры воздуха в кабине экипажа в °С.
- 3 Счетчик температуры воздуха в переднем салоне в °С.
- 4 Счетчик температуры воздуха на входе в передний салон в °С.
- 6 Счетчик расхода воздуха в подсистеме СКВ2 в (в условных единицах).
- 7 Счетчик температуры воздуха на входе в задний салон в °С.
- 8 Индекс отсчета расхода воздуха в подсистеме СКВ 2 в (в условных единицах).
- 10 Счетчик температуры воздуха на выходе из СКВ2 в °С.
- 11 Символ подсистемы СКВ 2.
- 12 Счетчик давления воздуха перед стартером двигателя №2.
- 13 Кран отбора воздуха от двигателя №2.
- 14 Кран кольцевания правый.
- 15 Кран отбора воздуха от ВСУ.
- 16 Кран кольцевания левый.
- 17 Кран отбора воздуха от двигателя №1
- 18 Счетчик давления воздуха перед стартером двигателя №1.
- 19 Символ подсистемы СКВ 1
- 20 Счетчик температуры воздуха на выходе из СКВ1 в °С.
- 21 Индекс отсчета расхода воздуха в подсистеме СКВ 1 в (в условных единицах).
- 23 Счетчик температуры воздуха в заднем салоне в °С.
- 24 Счетчик расхода воздуха в подсистеме СКВ 1 в (в условных единицах).



Отображение информации на ИМ (кадр САРД)



- 1 Сигнализация "САРД на дублере"
- 2 Счетчик высоты в кабине
- 3 Счетчик перепада давления в кабине
- 4 Символ открытого положения клапанов давления КД1, КД2 и предохранительного клапана КП
- 5 Индекс отсчета положения клапана КД1
- 6 Индекс отсчета положения клапана КД2
- 7 Индекс отсчета положения клапана КП
- 8 Символ закрытого положения клапанов давления КД1, КД2 и предохранительного клапана КП
- 9 Зона опасных значений высоты в кабине
- 10 Зона предельных значений перепада давления в кабине
- 11 Зона опасных значений перепада давления в кабине
- 12 Зона предельных значений высоты в кабине
- 13 Сигнализация скорости нарастания (падения) давления в кабине
- 14 Стрелка отсчета перепада давления в кабине по шкале
- 15 Стрелка отсчета высоты в кабине по шкале
- 16 Индекс отсчета скорости изменения давления в кабине
- 17 Счетчик расхода воздуха в подсистеме СКВ2
- 18 Счетчик расхода воздуха в подсистеме СКВ1

