

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная испытательного стенда коробок самолетных агрегатов КСА-54 и КСА-54М Запуск-5

### **Назначение средства измерений**

Система измерительная испытательного стенда коробок самолетных агрегатов КСА-54 и КСА-54М Запуск-5 (далее – система) предназначена для измерений параметров технологических процессов выраженных в единицах величин: частоты вращения, частоты электрических сигналов, расхода жидкости, напряжения, силы и мощности постоянного и переменного электрического тока, давления жидкости, температуры жидкости и газа, интервалов времени, при стендовых испытаниях коробок самолетных агрегатов КСА-54 и КСА-54М на стенде № Т6365-0979.000.00 цеха № 109, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

### **Описание средства измерений**

Конструктивно система представляет собой электромонтажный шкаф, комплект первичных измерительных преобразователей (датчиков) и рабочее место оператора.

В электромонтажном шкафу размещено следующее оборудование:

- два 8-ми слотовых шасси с промышленными контроллерами и модулями ввода/вывода и промышленного управления типа NI CompactRIO;
- 2-х канальный и 8-ми канальный блоки согласования частотных сигналов с установленными модулями типа SCM5B40;
- клеммные блоки;
- 8-портовый сетевой коммутатор;
- AC/DC преобразователи напряжения;
- комплект соединительных монтажных кабелей;
- источник бесперебойного питания.

Рабочее место оператора включает в себя стационарный персональный компьютер (далее ПК) с двумя мониторами, клавиатурой и манипулятором типа «мышь».

Промышленные контроллеры, установленные в электромонтажном шкафу, соединены с ПК через 8-ми портовый сетевой коммутатор с помощью стандартных сетевых кабелей Ethernet.

Датчики измерительных каналов (ИК) установлены на испытательном стенде.

Датчики частоты вращения, расхода жидкости, напряжения и силы постоянного и переменного тока с помощью измерительных кабелей подключены к соответствующим модулям ввода/вывода сигналов через клеммные блоки электромонтажного шкафа.

Датчики давления и датчики температуры имеют унифицированный выходной сигнал 4 – 20 мА и подключены к измерителям с унифицированным входным сигналом 4 – 20 мА.

Измерители подключены по интерфейсу RS-485 к контроллеру системы.

Принцип действия системы основан на измерении параметров при испытаниях коробок самолетных агрегатов датчиками физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, преобразовании электрических сигналов в цифровой код и передаче цифровой информации в ПК для дальнейшего её использования.

Функционально система включает в себя следующие ИК:

- частоты вращения;
- частоты электрических сигналов;
- расхода жидкости;
- напряжения, силы и мощности постоянного электрического тока;
- напряжения, силы и мощности переменного электрического тока;
- разрежения/давления (избыточного);
- температуры;
- интервалов времени (таймер).

#### ИК частоты вращения

Принцип действия ИК основан на измерении периода следования импульсов электрического сигнала, поступающего от датчика частоты вращения через модуль ввода дискретных сигналов в контроллер нижнего уровня. Измерение периода сигнала осуществляется методом подсчета числа импульсов генератора опорной частоты в течение измеряемого периода. Измеренное значение периода сигнала используется контроллером для вычисления значений измеряемой частоты вращения (с использованием известного коэффициента передачи датчика).

#### ИК частоты электрических сигналов

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемой частоты электрического сигнала в пропорциональный сигнал напряжения постоянного тока, который с выхода преобразователя поступает в АЦП, где преобразуется в цифровой код измеряемого сигнала с последующим вычислением контроллером значений измеряемой частоты сигнала по известной градуировочной характеристике ИК.

#### ИК расхода жидкости

Принцип действия ИК основан на преобразовании измеряемого расхода жидкости датчиком генераторного типа (турбинным преобразователем расхода) в электрический сигнал переменного тока, частота которого пропорциональна измеряемой величине. Сигнал от датчика поступает на вход преобразователя, у которого выходной сигнал напряжения постоянного тока пропорционален частоте входного сигнала. Сигнал напряжения постоянного тока преобразуется АЦП в цифровой код измеряемого сигнала с последующим вычислением контроллером значений измеряемой частоты сигнала по известной градуировочной характеристике ИК.

Далее измеренное значение частоты сигнала датчика преобразуется с использованием внесенных в память контроллера коэффициентов индивидуальной функции преобразования датчика в значение измеряемого объемного расхода жидкости.

#### ИК напряжения, силы и мощности постоянного электрического тока

Принцип действия ИК основан на прямом измерении напряжения в контролируемой цепи или сигнала напряжения постоянного тока, поступающего от датчика тока (измерительного шунта). Напряжение постоянного тока поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала. Далее контроллером выполняется вычисление значений измеряемого напряжения (силы тока) по известной градуировочной характеристике ИК.

Мощность в цепи постоянного тока вычисляется путем умножения измеренного значения напряжения на измеренное значение силы тока.

#### ИК напряжения, силы и мощности переменного электрического тока

Принцип действия ИК основан на измерении мгновенных значений сигналов напряжения переменного тока, поступающих от измерительных преобразователей напряжения и силы переменного тока, с формированием массивов измеренных значений. Результаты измерений используются для вычисления контроллером действующих (среднеквадратичных) значений сигналов методом приближенного интегрирования. Далее действующие значения сигналов используются для вычисления действующих значений измеряемого тока и напряжения по известным градуировочным характеристикам ИК.

Активная мощность в цепи переменного тока вычисляется путем приближенного интегрирования произведения одновременно измеренных мгновенных значений напряжения и тока.

#### ИК давления

Принцип действия ИК основан на преобразовании давления, воздействующего на чувствительный элемент датчика давления, в унифицированный сигнал постоянного тока (4 – 20 мА) пропорциональный измеряемому давлению. Сигнал от датчика давления поступает на вход измерителя, который масштабируется для приведения сигнала датчика к физической величине давления. Измеренное значение давления передается от измерителя в компьютер верхнего уровня по интерфейсу RS-485 для отображения и регистрации.

#### ИК температуры

Принцип действия ИК основан на изменении электрического сопротивления термометра (датчика температуры) при изменении воздействующей на него температуры. Измеряемое сопротивление датчика преобразуется встроенным в него нормирующим преобразователем в унифицированный сигнал постоянного тока (4 – 20 мА). Сигнал постоянного тока поступает на вход измерителя, который масштабируется для приведения сигнала датчика к физической величине температуры. Измеренное значение температуры передается от измерителя в компьютер верхнего уровня по интерфейсу RS-485 для отображения и регистрации.

#### ИК интервалов времени (таймер)

Принцип действия таймера основан на подсчете числа импульсов опорного генератора таймера в течение измеряемого промежутка времени (между двумя внешними дискретными сигналами «Пуск» и «Стоп», которые поступают через модуль ввода сигналов). Количество подсчитанных импульсов, деленное на значение опорной частоты, определяет измеряемый интервал времени.

Общий вид электромонтажного шкафа системы, места нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведены на рисунке 1. Общий вид рабочего места оператора приведен на рисунке 4.

В конструкции предусмотрена защита от несанкционированного доступа в виде замка на дверце электромонтажного шкафа (рисунок 2).

Заводской знак с наименованием изделия и заводским номером расположен на задней стенке электромонтажного шкафа (рисунок 3).

Место нанесения знака утверждения типа

Место нанесения знака поверки



Рисунок 1 – Общий вид электромонтажного шкафа



Рисунок 2 – Внешний вид замка на дверце электромонтажного шкафа



Рисунок 3 – Заводской знак с наименованием изделия и заводским номером

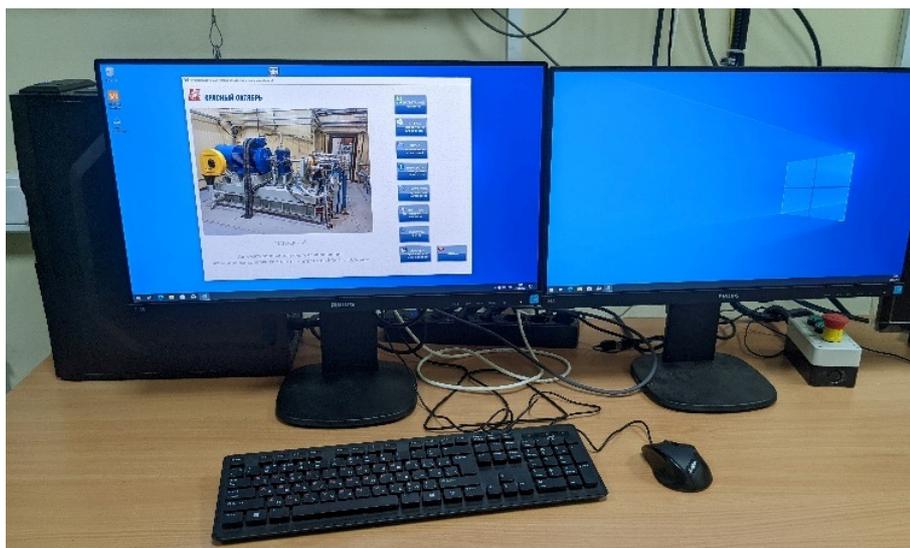


Рисунок 4 – Общий вид рабочего места оператора

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) включает в себя общее (ОПО) и функциональное/прикладное (ФПО) программное обеспечение.

ОПО включает в себя операционную систему (ОС) Windows.

ФПО включает в себя метрологически значимую часть – программу «Измерительная станция».

Программа «Измерительная станция» входит в состав ПО нижнего (аппаратного) уровня и обеспечивает:

- опрос ИК системы;
- преобразование измеренных данных в физические значения контролируемых параметров с использованием коэффициентов аппроксимирующих полиномов или индивидуальных градуировочных характеристик ИК системы, которые определяются в ходе проведения поверки/калибровки (оцифровка измерительных данных);
- вычисление значений расчетных параметров испытаний;
- обмен служебной информацией и измерительными данными между компонентами системы, в том числе с программой верхнего операторского уровня (программа интерфейса пользователя).

Программа «Измерительная станция» в формате исполняемого файла «startup.rtexe» устанавливается на промышленный контроллер NI cRIO-9035, размещённый в электроаппаратном шкафу, и работает под управлением операционной системы реального времени NI LabVIEW Real Time.

Обмен служебной информацией и данными между программами нижнего и верхнего уровней осуществляется по проводной локальной сети Ethernet посредством стандартного протокола обмена данными TCP IP.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «Измерительная станция»
Идентификационное наименование ПО	startup.rtexe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077- 2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики системы приведены в таблицах 2 – 9.

Таблица 2 – ИК частоты вращения

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Частота вращения (Наименование ИК: Частота вращения двигателя, количество 1)	от 0,5 до 166,7 Гц (от 30 до 10000 об/мин)	$\pm 0,2\%$ приведенной к ВП (где ВП – верхний предел диапазона измерений)

Таблица 3 – ИК частоты электрических сигналов

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Частота сигнала (Наименование ИК: Частота сигнала от датчика оборотов турбины компрессора турбостартера, количество 1)	от 10 до 3500 Гц	$\pm 0,1$ % приведенной к ВП
Частота сигнала (Наименование ИК: Частота сигнала от датчика оборотов свободной турбины турбостартера, количество 1)	от 10 до 1300 Гц	$\pm 0,1$ % приведенной к ВП
Частота сигнала (Наименование ИК: Частота переменного тока агрегата ПГЛ, количество 1)	от 10 до 500 Гц	$\pm 0,1$ % приведенной к ВП

Таблица 4 – ИК расхода жидкости

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через левый гидронасос (первый поддиапазон), количество 1)	от 7,5 до 15 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через левый гидронасос (второй поддиапазон), количество 1)	от 30 до 60 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через левый гидронасос (третий поддиапазон), количество 1)	от 48 до 96 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через правый гидронасос (первый поддиапазон), количество 1)	от 7,5 до 15 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через правый гидронасос (второй поддиапазон), количество 1)	от 30 до 60 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход масла через правый гидронасос (третий поддиапазон), количество 1)	от 48 до 96 л/мин	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП
Расход жидкости (Наименование ИК: Расход топлива через насос ДЦН, количество 1)	от 4500 до 32000 л/ч	$\pm 1,5$ % приведенной к ВП

Таблица 5 – ИК напряжения, силы и мощности постоянного электрического тока

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Напряжение постоянного тока (Наименование ИК: Напряжение источника питания электростартера, количество 1)	от 0 до 31 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Напряжение постоянного тока (Наименование ИК: Напряжение на клеммах соединителя электростартера, количество 1)	от 0 до 31 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Напряжение постоянного тока (Наименование ИК: Напряжение на клеммах генератора постоянного тока, количество 1)	от 0 до 31 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Сила постоянного тока (Наименование ИК: Ток нагрузки генератора постоянного тока, количество 1)	от 0 до 140 А	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Сила постоянного тока (Наименование ИК: Ток в цепи электростартера, количество 1)	от 0 до 1000 А	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Мощность постоянного тока: (Наименование ИК: Мощность нагрузки генератора постоянного тока, количество 1)	от 0 до 4,3 кВт	$\pm 1,2\%$ приведенной к ВП

Таблица 6 – ИК напряжения, силы и мощности переменного электрического тока

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Напряжение переменного тока (Наименование ИК: Напряжение на клемме фазы А агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 120 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Напряжение переменного тока (Наименование ИК: Напряжение на клемме фазы В агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 120 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Напряжение переменного тока (Наименование ИК: Напряжение на клемме фазы С агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 120 В	$\pm 0,5\%$ приведенной к ВП
Сила переменного тока (Наименование ИК: Ток нагрузки фазы А агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 100 А	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Сила переменного тока (Наименование ИК: Ток нагрузки фазы В агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 100 А	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Сила переменного тока (Наименование ИК: Ток нагрузки фазы С агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 100 А	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП

Продолжение таблицы 6

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Мощность переменного тока (Наименование ИК: Активная мощность нагрузки агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 36 кВт	$\pm 1,2\%$ приведенной к ВП

Таблица 7 – ИК давления

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на входе в КСА, количество 1)	от 0 до 0,6 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Разрежение/Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на выходе из КСА, количество 1)	от -50 до +100 кПа (от -0,5 до +1 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ДИ (где ДИ – диапазон измерений)
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на входе в шарнирный вал, количество 1)	от 0 до 0,16 МПа (от 0 до 1,6 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на выходе из агрегата 4030А турбостартера, количество 1)	от 0 до 0,6 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление на входе в левый гидронасос, количество 1)	от 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление на входе в правый гидронасос, количество 1)	от 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на выходе из левого гидронасоса, количество 1)	от 0 до 25 МПа (от 0 до 250 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на выходе из правого гидронасоса, количество 1)	от 0 до 25 МПа (от 0 до 250 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на сливе из левого гидронасоса, количество 1)	от 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление масла на сливе из правого гидронасоса, количество 1)	от 0 до 1 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление топлива на входе в турбостартер, количество 1)	от 0 до 0,6 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	$\pm 1,0\%$ приведенной к ВП

Продолжение таблицы 7

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Разрежение/Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление топлива на входе в насос ДЦН, количество 1)	от -0,1 до +0,4 МПа (от -1 до +4 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % приведенной к ДИ
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление топлива на выходе из насоса ДЦН, количество 1)	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление топлива на входе в агрегат ПГЛ, количество 1)	от 0 до 2,5 МПа (от 0 до 25 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление топлива на выходе из агрегата ПГЛ, количество 1)	от 0 до 0,25 МПа (от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % приведенной к ВП
Давление (избыточное) (Наименование ИК: Давление в полости КСА, количество 1)	от 0 до 25 кПа (от 0 до 0,25 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % приведенной к ВП

Таблица 8 – ИК температуры

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускае- мой погрешности
Температура (Наименование ИК: Температура масла на входе в КСА, количество 1)	от 0 °С до +180 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура масла на выходе из КСА, количество 1)	от 0 °С до +180 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура масла на входе в шарнирный вал, количество 1)	от 0 °С до +180 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура масла на входе в левый гидронасос, количество 1)	от 0 °С до +180 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура масла на входе в правый гидронасос, количество 1)	от 0 °С до +180 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура топлива на входе в насос ДЦН, количество 1)	от -30 °С до +120 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура топлива на входе в агрегат ПГЛ, количество 1)	от -30 °С до +120 °С	±2 °С
Температура (Наименование ИК: Температура топлива на выходе из агрегата ПГЛ, количество 1)	от -30 °С до +120 °С	±2 °С

Таблица 9 – ИК интервалов времени (таймер)

Измеряемая величина (наименование ИК и количество)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Интервал времени	от 0 до 600 с	$\pm 0,05$ с (для интервала времени 600 с)

Технические характеристики системы приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	$220 \pm 22$ $50 \pm 2$
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры шкафа системы, мм, не более - длина - ширина - высота	715 610 1310
Масса, кг, не более	110
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от +10 до +30 от 30 до 80 от 626 до 795

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на переднюю часть электромонтажного шкафа в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Шкаф электромонтажный в составе:		
Контроллер под управлением ОС реального времени	NI cRIO-9035	2
Модуль цифрового ввода 32-канальный	NI 9425	1
Модуль цифрового вывода 8-канальный	NI 9475	3
Интерфейсный модуль 4-канальный RS485	NI 9871	1
Модуль измерения напряжения $\pm 10$ В, 4-канальный	NI 9215	2
Модуль измерения напряжения $\pm 31$ В, 8-канальный	NI 9221	1
Модуль измерения напряжения $\pm 200$ мВ, 32-канальный	NI 9205	1
Модуль измерения напряжения $\pm 10$ В 4-х канальный	NI 9239	1
Счётчик/Таймер 6-канальный	NI 9411	1
Модуль частотного входа 0...5 кГц	SCM5B45-04D	2
Монтажная панель на 2 кан., без CJC, монтаж на DIN рельс	SCMPB04-3	1
Модуль частотного входа 0...1 кГц	SCM5B45-02D	8
Монтажная панель на 8 кан., без CJC, монтаж на DIN рельс	SSCMPB07-3	1

Продолжение таблицы 11

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Монтажная панель на 8 кан., без CJS, монтаж на DIN рельс	SSCMPB07-3	1
Источник питания 5 В	EP 1311-1SH13	2
Источник питания 15 В	6EP1352-1SH03	2
Источник питания 24 В, 100 Вт	DSP100-24	1
Источник бесперебойного питания серии	UPS VH Series 1000	1
Для установки на испытательный стенд:		
Монтажная панель для установки модуля типа SCM5B	SCMPB03	7
Изолированный усилитель по напряжению	SCM5B40-03D	7
Датчик тока	LEM LA25-NP/SP11	3
Датчик напряжения	LEM CV3-500	3
Модуль аналогового ввода	MB110-24.8AC (рег. № 51291-12)	4
Измеритель микропроцессорный	МЕТАКОН-1745 (рег. № 52275-12)	1
Датчик частоты вращения	A5S07C50 (рег. № 69416-17)	1
Преобразователь расхода турбинный	ТПР (рег. № 8326-04)	7
Шунт измерительный	75ШСМ (рег. № 1710-62)	2
Трансформатор тока	ASK31-3 (рег. № 72667-18)	3
Датчик давления	DMP (рег. № 75925-19)	18
Термопреобразователь сопротивления	ДТС105М (рег. № 28354-10)	8
Рабочее место оператора		
Стационарный персональный компьютер		1
Монитор 24-дюймовый		2
Манипулятор типа «мышь»		1
Прикладное программное обеспечение:		
Программа «Измерительная станция»	startup.rtxe	1
Документация:		
Паспорт	АЭ2-892.08.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации	АЭ2-892.08.00 РЭ	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 3 «Устройство и принцип действия» руководства по эксплуатации АЭ2-892.08.00 РЭ.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной испытательного стенда коробок самолетных агрегатов КСА-54 и КСА-54М Запуск-5**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2015 г. № 575 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

**Правообладатель**

Санкт-Петербургское открытое акционерное общество «Красный Октябрь» (СПб ОАО «Красный Октябрь»)

ИНН 7830002462

Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 13-15

Телефон: (812) 380-36-46; факс: (812) 380-36-36, 380-36-14

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Витэк-Автоматика» (ООО «Витэк-Автоматика»)

ИНН 7826047044

Адрес: 198035, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, д. 170

Телефон: (812) 575-45-91; телефон/факс: (812) 251-06-01

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
ИНН 9729315781

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная 46

Телефон: (495) 437-99-79

Факс: (495) 437-56-66

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

