

1434

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»



А.Ю.Кузин

“ “

Система измерительная СИ-КСА	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
------------------------------	---

Изготовлена в соответствии с технической документацией ОАО «Климов», г. С.-Петербург, заводской № 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система измерительная СИ-КСА (далее – ИС) предназначена для измерений параметров коробки самолетных агрегатов (далее - КСА): силы переменного и постоянного токов, напряжения переменного и постоянного токов, частоты переменного тока, давления и температуры жидкостей и газов, расхода жидкости и топлива, частоты вращения роторов, параметров вибрации.

ИС применяется в сфере обороны и безопасности в составе автоматизированной системы управления технологическим процессом при проведении стендовых испытаний КСА.

### ОПИСАНИЕ

Принцип работы ИС заключается в измерении параметров КСА датчиками физических величин и дальнейшем их преобразовании в электрические сигналы, передаче сигналов на вторичные преобразователи с выводом информации на персональный компьютер (ПК) для обработки, регистрации в табличном или графическом виде, хранения и вывода информации в печать.

ИС относится к измерительным системам вида ИС-2 по ГОСТ Р 8.596-2002. Функционально система состоит из 7 измерительных подсистем:

- подсистема измерения электрических параметров;
- подсистема измерения давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления;
- подсистема измерения частоты вращения роторов;
- подсистема измерения температуры с помощью термоэлектрических преобразователей;
- подсистема измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления;
- подсистема измерения расхода жидкости и топлива;
- подсистема измерения параметров вибрации и напряжения постоянного тока, соответствующего значениям параметров вибрации.

Конструктивно ИС представляет собой стойку с аппаратурой, соединенную с датчиками физических величин линиями связи длиной до 30 м, а также ПЭВМ отображения, обработки и хранения информации.

По условиям эксплуатации ИС удовлетворяют требованиям гр.1.1 УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304-98 без предъявления требований к механическим воздействиям.



Устройство сбора и преобразования сигналов, установленное в стойке, выполнено на основе модулей фирмы National instrument (США) и содержит встроенную ЭВМ, связанную по локальной сети с ПЭВМ отображения, обработки и хранения информации.

### *Подсистема измерения электрических параметров*

Сигнал в виде напряжения постоянного тока поступает по линии связи на резисторный делитель напряжения измерительного модуля SCXI-1313. С выхода делителя сигнал поступает на аналогово-цифровой преобразователь (далее – АЦП), где преобразуются в цифровую форму. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение напряжения.

В технологических стендовых измерительных каналах (ИК) напряжения на клеммах электродвигателя основного привода (до 500 В) установлены датчики, преобразующие измеряемое напряжение в постоянный ток от 0 до 25 мА. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи на измерительный резистор на входе модуля SCXI-1308. С резистора сигнал напряжения постоянного тока поступает на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение напряжения.

В ИК установлены датчики, преобразующие измеряемое напряжение в переменный ток от 0 до 25 мА. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи на измерительный резистор на входе устройства SCXI-1308. С резистора сигнал напряжения переменного тока поступает на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение напряжения.

В технологических стендовых ИК частоты тока с подвозбудителя генератора, устанавливаемого на приводе гидравлическом лопаточном (ПГЛ), сигнал в виде напряжения переменного тока поступает по линии связи на резисторный делитель напряжения на входе устройства SCXI-1313. С выхода делителя сигнал поступает на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение частоты напряжения.

В ИК установлены датчики, использующие эффект Холла и преобразующие измеряемый ток большого значения в переменный ток от 0 до 100 мА. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи на измерительный резистор на входе устройства SCXI-1308. С резистора сигнал напряжения переменного тока поступает на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение тока.

В ИК тока электростартёра установлены датчики на основе резистивного шунта. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение напряжения.

### *Подсистема измерения давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления*

Принцип измерения давления основан на зависимости выходного сигнала датчиков давления от значений перемещения или деформации чувствительного элемента датчика, вызванной воздействием измеряемого давления.

В ИК установлены датчики, преобразующие измеряемое давление в постоянный ток от 4 до 20 мА. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи на измерительный резистор модуля SCXI-1308. Далее сигнал напряжения постоянного тока поступает на АЦП. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение давления.

В ИК давления масла КСА используются штатные датчики КСА, преобразующие измеряемое давление в постоянное напряжение от 0 до 100 мВ. Сигнал с выхода датчика поступает по линии связи в блок управления турбостартёром (далее – БУТС), где преобразуется в цифровую форму. Последовательность цифровых отсчётов передаётся через модуль PXI-8423 во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение давления.

Принцип измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям давления, основан на преобразовании постоянного тока с помощью измерительного резистора модуля



SCXI-1308 в напряжение постоянного тока и затем с помощью АЦП – в цифровой код, используемый для определения значений постоянного тока по программе ЭВМ.

#### *Подсистема измерения частоты вращения роторов*

Принцип действия подсистемы основан на законе электромагнитной индукции. Электродвижущая сила (далее – ЭДС) индукции возникает при каждом прохождении зуба индукторной шестерни датчика частоты вращения мимо торца его магнитного сердечника, вызывая в обмотке датчика импульсы электрического напряжения. Импульсы напряжения поступают по линии связи в модуль SCXI-1313, преобразуются в цифровую форму и передаются во встроенную ЭВМ, где по программе подсчитывается число импульсов сигнала кварцевого генератора встроенной ЭВМ за один период частотного сигнала и вычисляется значение измеряемой частоты вращения

В ИК частоты вращения роторов турбостартёров используются штатные датчики КСА. Сигнал в виде импульсного напряжения с выхода датчика поступает по линии связи в БУТС, где преобразуется в цифровую форму. Последовательность цифровых отсчётов передаётся через модуль PXI-8423 во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение измеряемой частоты вращения.

#### *Подсистема измерения температуры с помощью термоэлектрических преобразователей*

Принцип действия подсистемы основан на зависимости ЭДС, возникающей в термоэлектродных проводах от разности температур между «горячими» и «холодными» спаями.

В ИК температуры газов турбостартёров используются штатные датчики КСА. Сигнал в виде постоянного напряжения с выхода датчика поступает по линии связи в БУТС, где преобразуется в цифровую форму. Последовательность цифровых отсчётов передаётся через модуль PXI-8423 встроенной ЭВМ, где по номинальной статической характеристике преобразования термопар программно вычисляется значение температуры.

#### *Подсистема измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления*

Принцип действия подсистемы основан на зависимости электрического сопротивления термопреобразователя (далее – ТСП) от температуры среды. Сопротивление ТСП преобразуется в напряжение постоянного тока.

Сигнал напряжения постоянного тока поступает по линии связи на вход модуля SCXI-1300, преобразуются в цифровой код, который поступает во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение измеряемых температур.

#### *Подсистема измерения расхода жидкостей и топлива*

Принцип действия подсистемы основан на использовании турбинного преобразователя расхода жидкости ТПР, частота выходного сигнала которого соответствует значениям измеряемого расхода.

С выхода преобразователя частотный сигнал поступает по линии связи на модуль SCXI-1320, где преобразуются в цифровой код, поступающий во встроенную ЭВМ, где по программе подсчитывается число импульсов сигнала кварцевого генератора ЭВМ за один период входного сигнала и вычисляется значение измеряемого расхода.

#### *Подсистема измерения параметров вибрации и напряжения постоянного тока, соответствующего значениям параметров вибрации*

Принцип действия подсистемы измерения параметров вибрации основан на использовании пьезоэлектрических датчиков вибрации МВ-38, преобразующих виброускорение в электрический заряд, поступающий на вход аппаратуры ИВ-Д-СФ-3М, с выхода которой напряжение постоянного тока соответствующее виброускорению на частотах роторных гармоник компрессора высокого давления (КВД) и компрессора низкого давления (КНД) поступает на вход



модулей SCXI-1300, PXI-8423 и затем на ЭВМ. Последовательность цифровых отсчётов передаётся во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение измеряемого виброускорения.

Принцип действия подсистемы измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям параметров вибрации, основан на преобразовании с помощью модулей SCXI-1300, PXI-8423 напряжения постоянного тока в последовательность цифровых отсчётов, поступающих во встроенную ЭВМ, где по программе определяется значение измеряемого напряжения постоянного тока.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ИС приведены в таблице.

№ п.п.	Наименование измеряемого параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от ВП <sup>1)</sup>
<i>Подсистема измерения электрических параметров</i>					
1	Напряжение постоянного тока на клеммах преобразователя напряжения стартер-генератора (ГСР) правого	U <sub>гс_п</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
2	Напряжение постоянного тока на клеммах преобразователя напряжения ГСР левого	U <sub>гс_л</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
3	Напряжение постоянного тока бортсети	U <sub>бс</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
4	Напряжение постоянного тока агрегата стартерного выпрямительного (ВАСТ) или преобразователя сварочного многопостового (ПСМ)	U <sub>васт</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
5	Напряжение питания постоянного тока электростартера правого,	U <sub>эс_п</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
6	Напряжение питания постоянного тока электростартера левого,	U <sub>эс_л</sub>	В	от 0 до 30	±1,5
7	Напряжение постоянного тока на клеммах электродвигателя основного привода правого	U <sub>оп_п</sub>	В	от 0 до 500	±5
8	Напряжение постоянного тока на клеммах электродвигателя основного привода левого	U <sub>оп_л</sub>	В	от 0 до 500	±5
9	Частота тока подвозбудителя привода гидролапочного (ПГЛ) правого	f <sub>пв_пг_п</sub>	Гц	от 0 до 500	±1
10	Частота тока подвозбудителя ПГЛ левого	f <sub>пв_пг_л</sub>	Гц	от 0 до 500	±1
11	Напряжение фазы А ПГЛ правого.	U <sub>Апг_п</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
12	Напряжение фазы В ПГЛ правого	U <sub>Впг_п</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
13	Напряжение фазы С ПГЛ правого	U <sub>Спг_п</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
14	Напряжение фазы А ПГЛ левого	U <sub>Апг_л</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
15	Напряжение фазы В ПГЛ левого	U <sub>Впг_л</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
16	Напряжение фазы С ПГЛ левого	U <sub>Спг_л</sub>	В	от 0 до 120	±1,5
17	Сила постоянного тока на клеммах преобразователя напряжения ГСР правого	I <sub>гс_п</sub>	А	от 0 до 500	±1,5
18	Сила постоянного тока на клеммах преобразователя напряжения ГСР левого	I <sub>гс_л</sub>	А	от 0 до 500	±1,5
19	Сила переменного тока в фазе А ПГЛ правого	I <sub>Апг_п</sub>	А	от 0 до 100	±1,5
20	Сила тока в фазе В ПГЛ правого	I <sub>Впг_п</sub>	А	от 0 до 100	±1,5
21	Сила тока в фазе С ПГЛ правого	I <sub>Спг_п</sub>	А	от 0 до 100	±1,5
22	Сила тока в фазе А ПГЛ левого	I <sub>Апг_л</sub>	А	от 0 до 100	±1,5
23	Сила тока в фазе В ПГЛ левого	I <sub>Впг_л</sub>	А	от 0 до 100	±1,5
24	Сила тока в фазе С ПГЛ левого	I <sub>Спг_л</sub>	А	от 0 до 100	±1,5



№ п.п.	Наименование измеряемого параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от ВП <sup>1)</sup>
25	Сила постоянного тока на клеммах электродвигателя основного привода правого	Иоп_п	А	от 0 до 1000	±5
26	Сила тока постоянного на клеммах электродвигателя основного привода левого	Иоп_л	А	от 0 до 1000	±5
27	Сила постоянного тока электростартера правого	Иэс_п	А	от 0 до 1000	±1,5
28	Сила постоянного тока электростартера левого	Иэс_л	А	от 0 до 1000	±1,5
<i>Подсистема измерения частоты вращения роторов</i>					
1	Частота вращения ротора основного привода правого	пкса_п	Гц	от 50 до 850	±0,15
2	Частота вращения ротора основного привода левого	пкса_л	Гц	от 50 до 850	±0,15
3	Частота вращения свободной турбины турбостартера правого	Нстп_п	Гц	от 0 до 1200	±0,15
4	Частота вращения свободной турбины турбостартера левого	Нстп_л	Гц	от 0 до 1200	±0,15
5	Частота вращения турбокомпрессора турбостартера правого	Нткп_п	Гц	от 0 до 3500	±0,15
6	Частота вращения турбокомпрессора турбостартера левого	Нткп_л	Гц	от 0 до 3500	±0,15
<i>Подсистема измерения давления и значений постоянного тока, соответствующих значениям давления</i>					
1	Избыточное давление масла на выходе из агрегата 4030 правого	Рм_4030_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 333,4 (от 0 до 3,4)	±1,5 % от НЗ <sup>2)</sup>
2	Избыточное давление топлива на входе в турбостартер	Рт_тс	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 156,9 (от 0 до 1,6)	±1,5 % от НЗ
3	Избыточное давление масла на выходе из агрегата 4030 левого	Рм_4030_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 333,4 (от 0 до 3,4)	±1,5 % от НЗ
4	Избыточное давление масла на входе в редуктор КСА правый	Рм_ред-п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 588,4 (от 0 до 6)	±1,5 % от НЗ
5	Избыточное давление масла на входе в редуктор КСА левый	Рм_ред-л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 588,4 (от 0 до 6)	±1,5 % от НЗ
6	Давление воздуха во внутренней полости КСА правой	Рв_кса_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от минус 19,6 до 58,8 (от минус 0,2 до 0,6)	±0,5 % от НЗ
7	Избыточное давление масла КСА правой	Рм_кса_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 98,1 до 637,4 (от 1,0 до 6,5)	±4 % от НЗ
8	Давление воздуха во внутренней полости КСА левой	Рв_кса_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от минус 19,6 до 58,8 (от минус 0,2 до 0,6)	±0,5 % от НЗ
9	Избыточное давление масла КСА левой	Рм_кса_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 98,1 до 637,4 (от 1,0 до 6,5)	±4 % от НЗ
10	Избыточное давление топлива на входе в дополнительный центробежный насос (ДЦН) правый	Ртвх_дц_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
11	Избыточное давление топлива на выходе из ДЦН правого	Ртвых_дц_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 2255,5 (от 0 до 23)	±1,5 % от НЗ
12	Избыточное давление топлива на входе в ПГЛ правый	Ртвх_пг_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 2255,5 (от 0 до 23)	±1,5 % от НЗ
13	Избыточное давление топлива на выходе из ПГЛ правого	Ртвых_пг_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
14	Избыточное давление топлива на входе в ДЦН правый	Ртвх_дц_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
15	Избыточное давление топлива на выходе из ДЦН левого	Ртвых_дц_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 2255,5 (от 0 до 23)	±1,5 % от НЗ



№ п.п.	Наименование измеряемого параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от ВП <sup>1)</sup>
16	Избыточное давление топлива на входе в ПГЛ левый	РТВХ_пг_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 2255,5 (от 0 до 23)	±1,5 % от НЗ
17	Избыточное давление топлива на выходе из ПГЛ левого	РТВЫХ_пг_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
18	Избыточное давление жидкости на входе в насос плунжерный (НП) правый	РЖВХ_нп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 588,4 (от 0 до 6)	±1,5 % от НЗ
19	Избыточное давление жидкости на выходе из НП правого	РЖВЫХ_нп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 22457,1 (от 0 до 229)	±1,5 % от НЗ
20	Избыточное давление жидкости на сливе из НП правого	РЖСЛ_нп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 882,6 (от 0 до 9)	±1,5 % от НЗ
21	Избыточное давление в газовой полости гидроаккумулятора левого	Ргп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 22457,1 (от 0 до 229)	±1,5 % от НЗ
22	Избыточное давление жидкости на входе в НП левый	РЖВХ_нп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 588,4 (от 0 до 6)	±1,5 % от НЗ
23	Избыточное давление жидкости на выходе из НП левого	РЖВЫХ_нп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 22457,1 (от 0 до 229)	±1,5 % от НЗ
24	Избыточное давление жидкости на сливе из НП левого	РЖСЛ_нп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 882,6 (от 0 до 9)	±1,5 % от НЗ
25	Избыточное давление в газовой полости гидроаккумулятора правого	Ргп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 22457,1 (от 0 до 229)	±1,5 % от НЗ
26	Избыточное давление масла на входе в угловой привод правый	РМВХ_уп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 39,2 до 117,7 (от 0,4 до 1,2)	±1,5 % от НЗ
27	Избыточное давление масла на входе в угловой привод левый	РМВХ_уп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 39,2 до 117,7 (от 0,4 до 1,2)	±1,5 % от НЗ
28	Избыточное статическое давление в магистрали подвода охлаждающего воздуха ГСР правого	Рв_гс_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 5,9 (от 0 до 0,06)	±1,5 % <sup>1)</sup>
29	Избыточное статическое давление в магистрали подвода охлаждающего воздуха ГСР левого	Рв_гс_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 5,9 (от 0 до 0,06)	±1,5 %
30	Избыточное давление масла на входе в мультипликатор правый	РМВХ_мп_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 490,3 (от 0 до 5)	±1,5 % от НЗ
31	Избыточное давление масла на входе в мультипликатор левый	РМВХ_мп_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 490,3 (от 0 до 5)	±1,5 % от НЗ
32	Избыточное давление воды в системе	Рвод	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 490,3 (от 0 до 5)	±5 % от НЗ
33	Избыточное давление масла откачки КСА перед фильтром правым	РМВЫХ_мф_п	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
34	Избыточное давление масла откачки КСА перед фильтром левым	РМВЫХ_мф_л	кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	от 0 до 245,2 (от 0 до 2,5)	±1,5 % от НЗ
35	Перепад между давлением топлива (масла) в баках и атмосферным давлением (количество ИК- 4)	Нт_гс, Нм, НМмп_п, НМмп_л	кПа (мм вод.ст)	от 0 до 9,8 (от 0 до 1000)	15 % от НЗ
36	Значение постоянного тока, соответствующее значению давления (количество ИК - 6)		мА	от 4 до 20	±1 %
<i>Подсистема измерения температур с термоэлектрическими преобразователями.</i>					
<i>Подсистема измерения температур с термопреобразователями сопротивления</i>					
1	Температура масла в баке редуктора правого	Тм_кса_п	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
2	Температура масла в баке редуктора левого	Тм_кса_л	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
3	Температура топлива на входе в дополнительный центробежный насос (ДЦН) правый,	ТТВХ_дц_п	°С	от минус 15 до 80	±1,5 % от НЗ
4	Температура топлива на выходе из ДЦН правого	ТТВЫХ_дц_п	°С	от минус 15 до 100	±1,5 % от НЗ



№ п.п.	Наименование измеряемого параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от ВП <sup>1)</sup>
5	Температура топлива на входе в ПГЛ правый	ТТВХ_пг_п	°С	от минус 15 до 80	±1,5 % от НЗ
6	Температура топлива на выходе из ПГЛ правого	ТТВЫХ_пг_п	°С	от минус 15 до 120	±1,5 % от НЗ
7	Температура топлива на входе в ДЦН левый	ТТВХ_дц_л	°С	от минус 15 до 80	±1,5 % от НЗ
8	Температура топлива на выходе из ДЦН левого	ТТВЫХ_дц_л	°С	от минус 15 до 100	±1,5 % от НЗ
9	Температура топлива на выходе в ПГЛ правого	ТТВХ_пг_л	°С	от минус 15 до 80	±1,5 % от НЗ
10	Температура топлива на выходе из ПГЛ левого	ТТВЫХ_пг_л	°С	от минус 15 до 80	±1,5 % от НЗ
11	Температура жидкости на входе в насос плунжерный (НП) правый	ТЖВХ_нп_п	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
12	Температура жидкости на входе в НП левый	ТЖВХ_нп_л	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
13	Температура масла на входе в угловой привод правый	ТМВХ_уп_п	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
14	Температура масла на входе в угловой привод левый	ТМВХ_уп_л	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
15	Температура охлаждающего воздуха ГСР	Тов	К	от 258 до 458	±0,5 %
16	Температура масла на входе в мультипликатор правый	ТМВХ_мп_п	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
17	Температура масла на выходе из мультипликатора правого	ТМВЫХ_мп_п	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
18	Температура масла на входе в мультипликатор левый	ТМВХ_мп_л	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
19	Температура масла на выходе из мультипликатора левого	ТМВЫХ_мп_л	°С	от минус 15 до 185	±1,5 % от НЗ
20	Температура газа за турбиной турбостартёра правого	Тгазп	К	от 258 до 1173	±0,8%
21	Температура газа за турбиной турбостартёра левого	Тгазл	К	от 258 до 1173	±0,8%
<i>Подсистема измерения расхода жидкости и топлива</i>					
1	Объемный расход жидкости через НП правый	Q <sub>нп 10 п</sub>	л/мин	от 7,2 до 36	±2
2	Объемный расход жидкости через НП левый,	Q <sub>нп 10 л</sub>	л/мин	от 7,2 до 36	±2
3	Объемный расход жидкости через НП правый	Q <sub>нп 13 п</sub>	л/мин	от 18 до 110	±2
4	Объемный расход жидкости через НП левый	Q <sub>нп 13 л</sub>	л/мин	от 18 до 110	±2
5	Объемный расход топлива через ДЦН правый	Q <sub>дц_п</sub>	тыс. л/ч	от 20 до 60	±2
6	Объемный расход топлива через ДЦН левый	Q <sub>дц_л</sub>	тыс. л/ч	от 20 до 60	±2
7	Объемный расход масла при прокачке через правый редуктор КСА	Q <sub>м_кса_п</sub>	л/ч	от 180 до 900	±10
8	Объемный расход масла при прокачке через левый редуктор КСА	Q <sub>м_кса_л</sub>	л/ч	от 180 до 900	±10
<i>Подсистема измерения вибрации и напряжения постоянного тока, соответствующего значениям параметров вибрации</i>					
1	Виброускорение корпуса КСА вдоль оси основного изделия (редуктор КСА правый)	V <sub>х_кса_п</sub>	g	от 0,5 до 10	±12



№ п.п.	Наименование измеряемого параметра	Обозначение параметра	Единица измерения	Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от ВП <sup>1)</sup>
2	Виброускорение корпуса КСА вдоль оси основного изделия (редуктор КСА левый)	Vx_кса_л	g	от 0,5 до 10	±12
3	Виброускорение корпуса КСА в вертикальном направлении (редуктор КСА правый)	Vy_кса_п	g	от 0,5 до 10	±12
4	Виброускорение корпуса КСА в вертикальном направлении (редуктор КСА левый)	Vy_кса_п	g	от 0,5 до 10	±12
5	Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям параметров вибрации (количество ИК-4)		В	от 0 до 5	±1

<sup>1)</sup> ВП -верхний предел измерений диапазона измерений.

<sup>2)</sup> НЗ-нормированное значение равно разности между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

### Общие характеристики

Параметры электропитания:

напряжение переменного тока, В ..... от 187 до 242;

частота переменного тока, Гц ..... 50±1.

Габаритные размеры стойки с аппаратурой (длина x ширина x высота),

не более, мм ..... 700 x 1000 x 2000.

Потребляемая мощность, не более, В·А ..... 1000.

Масса, не более, кг ..... 120.

Рабочие условия эксплуатации:

*в испытательном боксе*

температура воздуха, °С (К) ..... от минус 30 до 40 (от 243 до 313);

относительная влажность воздуха, % ..... не более 90;

атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа) ..... от 720 до 800 (от 96,0 до 106,7);

*в помещении пультовой*

температура воздуха, °С (К) ..... 20 ± 5 (от 288 до 298);

относительная влажность воздуха, % ..... 65 ± 15;

атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа) ..... от 720 до 800 (от 96 до 106,7).

Срок службы (наработка на отказ), лет (ч) ..... 10 (10000).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом наклейки на компьютер ИС и на титульный лист руководства по эксплуатации.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: комплект измерительной аппаратуры, комплект датчиков физических величин, персональный компьютер, программное обеспечение, комплект кабелей и соединителей, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### ПОВЕРКА

Поверка ИС осуществляется в соответствии с документом «Система измерительная СИ-КСА. Методика поверки. 061.063.2007 МП», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в ноябре 2007 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор давления Метран-501-ПКД-Р (диапазон воспроизведения давления от минус 6,3 кПа до 60 МПа, погрешность не более ±0,05% от ВП); калибратор мно-



гофункциональный Метран-510-ПКМ (диапазон воспроизведения тока от 0 до 20 мА, погрешность не более  $\pm 0,015$  % от ИЗ и  $+ 0,005$  % от ВП); генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (диапазон воспроизведения частоты от 0 до 1999999,99 Гц, погрешность не более  $\pm 5 \cdot 10^{-5}$  %); калибратор многофункциональный TRX-IPR (погрешность воспроизведения не более  $\pm 0,01$  % от ИЗ и  $+0,005$  % от ВП в диапазоне от минус 10 мВ до 12В и погрешность измерений не более  $\pm 0,05$  % от ИЗ и  $+0,005$  % от ВП в диапазоне от 6 до 60 В); магазин сопротивлений P4831 (диапазон воспроизведения сопротивления от 0,01 до 11111,1 Ом, класс точности 0,02); калибратор температуры Fluke серии 500, модель 518 (диапазон измерений от минус 30 до 670 °С; погрешность не более  $\pm 0,25$  °С); вибропреобразователь 8305 фирмы «Брюль и Кьер» (частотный диапазон от 0,1 до 4500 Гц, чувствительность 0,125 пКл/м/с<sup>2</sup>, погрешность не более  $\pm 3$  %); мультиметр Agilent 34401А (диапазон воспроизведения напряжения от 100 мВ до 750 В, погрешность не более  $\pm 1,0$  % от ИЗ и  $+0,03$  % от ВП); барометр рабочий сетевой БРС-1М (диапазон измерений от 550 до 800 мм рт.ст., погрешность не более  $\pm 0,25$  мм рт.ст.).

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ РВ 20.39.304-98

ГОСТ 8.596-2002 ГСИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы измерительной СИ-КСА утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Климов»,

Адрес: 194100, Санкт-Петербург, Кантемировская ул., д.11.

Телефон: (812) 301-9050, факс: (812) 301-9042.

*От заявителя:*

Технический директор ОАО «Климов»



С.Н.Мельников