

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная СИ-СТ356

#### Назначение средства измерений

Система измерительная СИ-СТ356 (далее – система) предназначена для измерений параметров авиационных турбовальных двигателей: давлений и температур жидкостей и газов, крутящего момента силы, частот вращения роторов и частоты переменного тока, виброскорости, массы, угловых перемещений, интервалов времени, относительной влажности воздуха, сопротивления постоянному току, напряжения постоянного тока, силы постоянного тока.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении параметров авиационных двигателей и стенда датчиками физических величин, преобразовании их в электрические сигналы, дальнейшем преобразовании электрических сигналов в цифровой код с помощью УИУ 2002 и БРС-1М-1, и передаче информации в цифровой форме в компьютер для дальнейшего её использования в автоматизированной системе управления технологическим процессом испытаний.

Система функционально состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления;
- ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления ТСП) и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК;
- ИК частоты вращения роторов и частоты переменного тока;
- ИК интервалов времени;
- ИК крутящего момента силы;
- ИК виброскорости;
- ИК массы масла;
- ИК угловых перемещений и силы постоянного тока, соответствующей значениям углового перемещения;
- ИК силы постоянного тока запуска ВСУ;
- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК относительной влажности воздуха;
- ИК температуры датчиков влажности;
- ИК атмосферного (барометрического) давления.

*ИК давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления*

Принцип действия ИК основан на зависимости выходного сигнала датчика давления от значений перемещения или деформации чувствительного элемента датчика, вызванной воздействием измеряемого давления. Сила постоянного тока, соответствующая значениям давления, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение давления, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления ТСП) и сопротивления постоянного тока, соответствующего значениям температуры*

Принцип действия ИК основан на зависимости сопротивления термопреобразователя от температуры среды. Сопротивление постоянному току, соответствующее температуре, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение температуры, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК*

Принцип действия ИК основан на зависимости термоэлектродвижущей силы, возникающей в термоэлектродных проводах термоэлектрического преобразователя от разности температур между «горячими» и «холодными» спаями. Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется (с учетом температуры холодного спая) по известной градуировочной характеристике в значение температуры, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК частоты вращения роторов и частоты переменного тока*

Принцип действия ИК основан на законе электромагнитной индукции, при каждом прохождении «зуба» индукторной шестерни вблизи торца постоянного магнита датчика образуется импульс электродвижущей силы индукции. Импульсные сигналы поступают в УИУ 2002, которое нормализует сигнал, измеряет его частоту и передает значение частоты сигнала в цифровой форме в компьютер.

*ИК интервалов времени*

Принцип действия ИК основан на измерении посредством УИУ 2002 интервалов времени между двумя фронтами внешних дискретных сигналов. Измеренное значение интервала времени передается УИУ 2002 в цифровой форме в компьютер.

*ИК крутящего момента силы*

Принцип действия ИК основан на воздействии крутящего момента силы через гидротормоз на тензометрический силоизмеритель, вследствие чего происходит разбалансировка тензометрического моста. Выходной сигнал, пропорциональный приложенному моменту силы, преобразуется в сигнал напряжения постоянного тока, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение крутящего момента силы, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК виброскорости*

Принцип действия ИК основан на использовании пьезоэлектрических датчиков вибрации из состава аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М-6, преобразующих виброскорость корпуса авиационного двигателя в электрический заряд, поступающий в блок электронный БЭ-40-4М-6 данной аппаратуры. С выхода блока электронного сигнала силы постоянного тока, соответствующей виброскорости на частотах роторных гармоник, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение виброскорости, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК массы масла*

Принцип действия ИК массы масла основан на преобразовании деформации упругих элементов устройства тензометрического весоизмерительного электронного ТВЭУ-0,05-1, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого масла, в электрический сигнал силы постоянного тока. Сила постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение массы масла, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК угловых перемещений и силы постоянного тока, соответствующей значениям углового перемещения*

Принцип действия ИК основан на преобразовании с помощью датчика углового перемещения (абсолютного энкодера углов поворота элементов двигателя) в силу постоянного тока, соответствующую значениям углового перемещения. Сила постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение углового перемещения, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК силы постоянного тока запуска ВСУ*

Принцип действия ИК основан на измерении падения напряжения на шунте 75ШИСВ 1000 А. Напряжение постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение силы постоянного тока запуска ВСУ, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК напряжения постоянного тока*

Принцип действия ИК основан на измерении посредством УИУ 2002 напряжения постоянного тока, поступающего через делитель напряжения, и преобразовании его по известной градуировочной характеристике в значение напряжения постоянного тока, передаваемое в цифровой форме компьютер.

*ИК относительной влажности воздуха*

Принцип действия ИК основан на преобразовании относительной влажности воздуха, измеряемой измерителем влажности, в электрический сигнал силы постоянного тока. Сила постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение относительной влажности воздуха, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК температуры датчиков влажности*

Принцип действия ИК основан на преобразовании температуры датчиков влажности в электрический сигнал силы постоянного тока. Сила постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение температуры, передаваемое в цифровой форме в компьютер.

*ИК атмосферного (барометрического) давления*

Принцип действия ИК основан на измерении атмосферного (барометрического) давления барометром рабочим сетевым БРС-1М-1 и передаче его значения в цифровой форме в компьютер.

Система конструктивно состоит из шкафа измерительного оборудования (ШИО), расположенного в кабине наблюдения и управления (пультовой) испытательного стенда, комплекта измерительных преобразователей, установленных в испытательном боксе и пультовой стенда, шкафа измерительных преобразователей (ШИП), расположенного в испытательном боксе стенда и комплекта кроссового оборудования, обеспечивающего электрические соединения составных частей системы между собой.

В ШИО размещаются многоканальное устройство измерительно-управляющее УИУ 2002 (рег. № в ФИФ 28167-09), обеспечивающее преобразование выходных информативных параметров различных измерительных преобразователей в цифровую форму, блок электронный БЭ-40-4М-6 из состава аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М-6 (рег. № в ФИФ 44044-10), термогигрометр ИВА-6Б2-К (рег. № в ФИФ 46434-11), барометр рабочий сетевой БРС-1М-1 (рег. № в ФИФ 16006-97) для измерений атмосферного давления, терминал весовой ТВ-003/05Д из состава устройства тензометрического весоизмерительного электронного ТВЭУ-0,05-1 (рег. № в ФИФ 19765-15), а также кроссовое оборудование для обеспечения необходимых электрических связей.

В ШИП размещаются преобразователи измерительные давления ЗОНД-10 (рег. № в ФИФ 15020-07), преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (рег. № в ФИФ 63044-16), кроссовое (штуцерное) оборудование для подключения к датчикам давления соединительных трубок, а также кроссовое оборудование для обеспечения необходимых электрических связей и передачи аналоговых электрических сигналов в ШИО.

Измерительная информация от УИУ 2002 и БРС-1М-1, расположенных в ШИО, в цифровой форме передается по стандартным интерфейсам в компьютер пульта управления и контроля, расположенный в пультовой стенда, для архивирования и визуализации.

Общий вид средства измерений представлен на рисунках 1 – 10.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунках 1 и 2.

Замки и места пломбирования

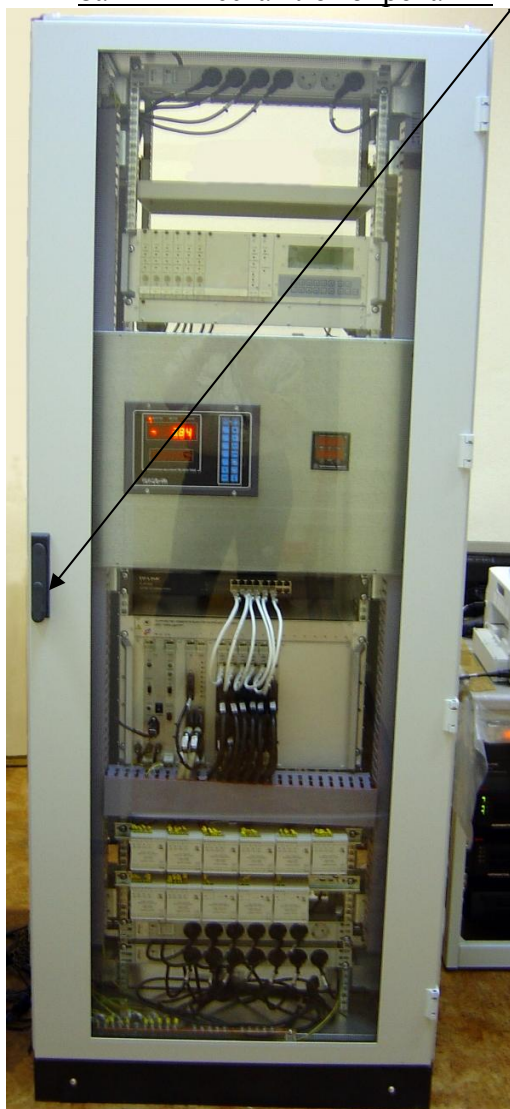


Рисунок 1 - ШИО



Рисунок 2 - ШИП



Рисунок 3 - Преобразователь измерительный давления ЗОНД-10



Рисунок 4 - Преобразователь давления измерительный AIR-20/M2



Рисунок 5 - Термопреобразователь сопротивления ТП-9201



Рисунок 6 - Термопреобразователь сопротивления П-77 вар. 2



Рисунок 7 - Датчик углового перемещения (энкодер)



Рисунок 8 - Вибропреобразователь MB-43

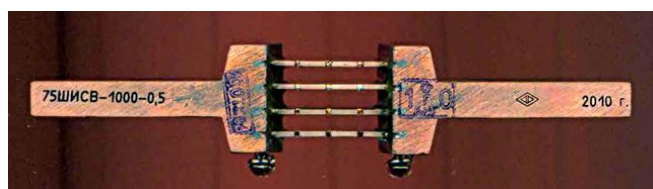


Рисунок 9 - Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШИСВ



Рисунок 10 - Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) системы находится в исполняемом файле stend356\_metr.exe.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	stend356_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	623a0461bdde842b011acceb44fb285c
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	Система измерительная СИ-СТ356. Программа метрологических испытаний. 643.23101985.00119-01

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
<i>ИК давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления</i>			
1 Давление масла на входе в двигатель	Рм вх	от 0 до 0,59 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,39 МПа (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
2 Давление масла на выходе из двигателя в линии откачки II-V опор	Рм вых	от 0 до 0,25 МПа (от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,25 МПа (НЗ=2,5 кгс/см <sup>2</sup> )
3 Давление масла на выходе из двигателя в линии откачки из I опоры центрального привода	Рм вых I	от 0 до 0,25 МПа (от 0 до 2,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,25 МПа (НЗ=2,5 кгс/см <sup>2</sup> )
4 Давление воздуха в предмасляной полости I опоры	Р10	от 0 до 0,2 МПа (от 0 до 2,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,2 МПа (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
5 Давление в масляной полости коробки приводов	Ркп	от минус 49 до 49 кПа (от минус 0,5 до 0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=98 кПа (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
6 Давление воздуха в предмасляной полости II опоры	Р15	от 0 до 0,2 МПа (от 0 до 2,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,2 МПа (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
7 Давление в масляной полости II опоры	Р14	от минус 49 до 49 кПа (от минус 0,5 до 0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=98 кПа (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
8 Давление в масляной полости III опоры	P18	от минус 49 до 49 кПа (от минус 0,5 до 0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=98 кПа (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
9 Давление в масляной полости IV опоры	P22	от минус 49 до 49 кПа (от минус 0,5 до 0,5 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=98 кПа (НЗ=1,0 кгс/см <sup>2</sup> )
10 Давление воздуха перед эжектором	Pэж	от минус 49 до 0 кПа (от минус 0,5 до 0 кгс/см <sup>2</sup> )	±0,5 % от НЗ НЗ=49 кПа (НЗ=0,5 кгс/см <sup>2</sup> )
11 Давление топлива на входе в подкачивающий насос	Pт вх	от 0 до 0,29 МПа (от 0 до 3,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,29 МПа (НЗ=3,0 кгс/см <sup>2</sup> )
12 Давление топлива в коллекторе 1-го контура форсунок	Pт1	от 0 до 5,9 МПа (от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=5,9 МПа (НЗ=60 кгс/см <sup>2</sup> )
13 Давление топлива на ложном запуске	Pт1 лз	от 0 до 0,78 МПа (от 0 до 8 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,78 МПа (НЗ=8 кгс/см <sup>2</sup> )
14 Давление топлива в коллекторе 2-го контура форсунок	Pт2	от 0 до 5,9 МПа (от 0 до 60 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=5,9 МПа (НЗ=60 кгс/см <sup>2</sup> )
15 Давление топлива на входе в НР	Pт вх нр	от 0 до 0,39 МПа (от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,29 МПа (НЗ=3,0 кгс/см <sup>2</sup> )
16 Давление воздуха за компрессором 1	Pк1	от 0 до 0,98 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	±0,5 % от НЗ НЗ=0,98 МПа (НЗ=10,0 кгс/см <sup>2</sup> )
17 Давление воздуха за компрессором 2	Pк2	от 0 до 0,98 МПа (от 0 до 10 кгс/см <sup>2</sup> )	±0,5 % от НЗ НЗ=0,98 МПа (НЗ=10,0 кгс/см <sup>2</sup> )
18 Давление воздуха на входе в стартер	Pвоз св	от 0 до 0,2 МПа (от 0 до 2,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,2 МПа (НЗ=2,0 кгс/см <sup>2</sup> )
19 Перепад давлений воздуха на РМК - «Закольцовка»	Пзак	от 0 до 5,9 кПа (от 0 до 0,06 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=4,9 кПа (НЗ=0,05 кгс/см <sup>2</sup> )
20 Перепад давлений воздуха на РМК – «Контроль»	Пконтр	от 0 до 5,9 кПа (от 0 до 0,06 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=4,9 кПа (НЗ=0,05 кгс/см <sup>2</sup> )
21 Перепад давлений воздуха на РМК – «Полный»	П*	от 0 до 0,059 кПа (от 0 до 0,006 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,49 кПа (НЗ=0,005 кгс/см <sup>2</sup> )

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
22 Разрежение воздуха в боксе	Pразр	от 0 до 0,059 кПа (от 0 до 0,006 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,49 кПа (НЗ=0,005 кгс/см <sup>2</sup> )
23 Давление воздуха на наддув уплотнений гидротормоза	Pвоз гт	от 0 до 0,59 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,59 МПа (НЗ=6,0 кгс/см <sup>2</sup> )
24 Давление воды на входе в гидротормоз	Pвод гт	от 0 до 0,39 МПа (от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,39 МПа (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
25 Перепад давления топлива на стендовом топливном фильтре	Пст тф	от 0 до 39 кПа (от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=39 кПа (НЗ=0,4 кгс/см <sup>2</sup> )
26 Перепад давления воды на стендовом водяном фильтре	Пст вф	от 0 до 39 кПа (от 0 до 0,4 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=39 кПа (НЗ=0,4 кгс/см <sup>2</sup> )
27 Давление топлива со склада	Pт скл	от 0 до 0,39 МПа (от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,39 МПа (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
28 Давление воздуха перед воздушным клапаном	P1	от 0 до 0,59 МПа (от 0 до 6 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,59 МПа (НЗ=6,0 кгс/см <sup>2</sup> )
29 Давление воздуха перед сопловым аппаратом	P2	от 0 до 0,39 МПа (от 0 до 4,0 кгс/см <sup>2</sup> )	±1,0 % от НЗ НЗ=0,39 МПа (НЗ=4,0 кгс/см <sup>2</sup> )
30, 31 Каналы измерений силы постоянного тока, соответствующей значениям давления (резерв)	Pp1, Pp2	от 4 до 20 мА	±0,05 % от ВП
<i>ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА, ХК</i>			
1 Температура газов (для ВК-2500)	tг 2500	от 0 до 800 °С	±1,5 °С
2 Температура газов (для ВК-2500, канал сравнения)	tг барк	от 0 до 800 °С	±1,5 °С
3 Температура газов (резерв)	tг	от 0 до 1000 °С	±1,5 °С
4 Температура газов (резерв, канал сравнения)	tг рт	от 0 до 1000 °С	±1,5 °С
5 Температура заслонки 1919Т (ПОС)	tзасл	от 0 до 200 °С	±1,0 °С
6, 7 Каналы измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры (резерв)	tu1, tu2	от минус 2 до 48 мВ	±0,05 % от НЗ (НЗ=50 мВ)



Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
<i>ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления ТСП) и сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры</i>			
1 – 6 Температура воздуха на входе в двигатель	tbx1, tbx2, tbx3, tbx4, tbx5, tbx6	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=100 °С)
7 Температура масла на входе в двигатель	tm вх	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
8 Температура масла на выходе из двигателя	tm вых	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
9 Температура воздуха на входе в воздушный стартер	tbx ст	от 100 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=200 °С)
10 Температура воздуха на входе в СВ	tbоз св	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=150 °С)
11 Температура воздуха на входе в термопатрон	tbоз тп	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=100 °С)
12 Температура воздуха на входе в термопатрон (резерв)	tbоз тп 1	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=100 °С)
13 Температура топлива на входе в двигатель перед датчиками расхода	tr1	от 0 до 50 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
14 Температура топлива на входе в двигатель после датчиков расхода	tr2	от 0 до 50 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=100 °С)
15 Температура воздуха в боксе	tbоз бокс	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=100 °С)
16 Температура холодного спая	txc	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=50 °С)
17, 18 Каналы измерений сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры (резерв)	tr1, tr2	от 0 до 200 Ом	±0,05 % от НЗ (НЗ=200 Ом)
<i>ИК частоты вращения роторов и частоты переменного тока</i>			
1 Частота вращения ротора турбокомпрессора	fтк	от 20 до 1200 Гц	±0,15 % от ИЗ
2 Частота вращения ротора свободной турбины	fct	от 20 до 1200 Гц	±0,15 % от ИЗ
3 Частота вращения первого датчика расхода топлива ТДР-8	fГтб1	от 50 до 500 Гц	±0,15 % от ИЗ
4 Частота вращения второго датчика расхода топлива ТДР-8	fГтб2	от 50 до 500 Гц	±0,15 % от ИЗ
5 Частота вращения первого датчика расхода топлива ТДР-5	fГтм1	от 50 до 500 Гц	±0,15 % от ИЗ
6 Частота вращения второго датчика расхода топлива ТДР-5	fГтм2	от 50 до 500 Гц	±0,15 % от ИЗ

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
7 Частота вращения выводного вала воздушного стартера	$f_{вв}$	от 750 до 3000 Гц	$\pm 0,15\%$ от ИЗ
8 Канал измерений частоты электрических сигналов, соответствующей частоте вращения (резерв)	$f_1$	От 20 до 3000 Гц	$\pm 0,15\%$ от ИЗ
<i>ИК угловых перемещений и силы постоянного тока, соответствующей значениям углового перемещения</i>			
1 Угол установки лопаток регулируемых НАК	А <sub>вна</sub>	от минус 7 до 30°	$\pm 1^\circ$
2 Угол положения РО	А <sub>ро</sub>	от 15 до 100°	$\pm 1^\circ$
3 Угол положения РУД	А <sub>руд</sub>	от 0 до 140°	$\pm 1^\circ$
4, 5 Каналы измерений силы постоянного тока, соответствующей значению углового перемещения	А <sub>1</sub> , А <sub>2</sub>	от 4 до 20 мА	$\pm 0,05\%$ от ВП
<i>ИК виброскорости</i>			
1–3 Виброскорость в плоскости передней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	В <sub>х1</sub> тк В <sub>х1</sub> ст В <sub>х1</sub> пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
4–6 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	В <sub>у1</sub> тк В <sub>у1</sub> ст В <sub>у1</sub> пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
7–9 Виброскорость в плоскости передней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	В <sub>з1</sub> тк В <sub>з1</sub> ст В <sub>з1</sub> пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
10–12 Виброскорость в плоскости задней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	В <sub>х4</sub> тк В <sub>х4</sub> ст В <sub>х4</sub> пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП
13–15 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	В <sub>у4</sub> тк В <sub>у4</sub> ст В <sub>у4</sub> пф	от 2 до 100 мм/с	$\pm 12\%$ от ВП

Наименование параметра	Обозначение параметра	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности измерений параметра
16 – 18 Виброскорость в плоскости задней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Vz4 тк Vz4 ст Vz4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
<i>ИК крутящего момента силы</i>			
Крутящий момент силы	Мкр	от 0 до 1356 Н·м (от 0 до 138,27 кгс·м)	±0,5 % от ВП в ДИ от 0 до 678 Н·м, ±0,5 % от ИЗ в ДИ от 678 до 1356 Н·м
<i>ИК интервалов времени</i>			
Интервалы времени	τ1 – τ6	от 0 до 120 с	±0,1 с
<i>ИК массы масла</i>			
Масса масла	гм	от 0 до 50 кг	±0,5 % от НЗ (НЗ=25 кг)
<i>ИК атмосферного (барометрического) давления</i>			
Атмосферное (барометрическое) давление	Рн	от 720 до 800 мм рт. ст. (от 95 до 107 кПа)	±0,5 мм рт. ст. (±0,066 кПа)
<i>ИК относительной влажности воздуха</i>			
Относительная влажность воздуха на входе в РМК	Влажн	от 0 до 100 %	±3,0 %
<i>ИК температуры датчиков влажности</i>			
Температура датчика влажности	твлажн	от 0 до 50 °С	±1,0 °С
<i>ИК напряжения постоянного тока</i>			
1 Напряжение бортсети	Убс	от 0 до 30 В	±1 % от ВП
2 Напряжение стендовой сети	Усс	от 0 до 30 В	±1 % от ВП
3 Напряжение сети запуска АИ-9	Усз	от 0 до 30 В	±1 % от ВП
4 Напряжение ЭМК воздушного стартера	Уэмк	от 0 до 30 В	±1 % от ВП
<i>ИК силы постоянного тока запуска ВСУ</i>			
Сила тока запуска ВСУ	Изап	от 0 до 1000 А	±2,5 % от ВП
Примечание: НЗ – нормирующее значение, ДИ – диапазон измерений, ВП – верхний предел диапазона измерений, ИЗ – измеренное значение.			

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры ШИО, мм, не более: - высота - ширина - длина	2200 800 850
Габаритные размеры ШИП, мм, не более: - высота - ширина - длина	2000 550 1200
Масса ШИО, кг, не более Масса ШИП, кг, не более	250 250
Условия эксплуатации в помещении пультовой: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа Условия эксплуатации в испытательном боксе: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	20±5 от 30 до 80 от 96 до 106,7  от 1 до 40 от 30 до 80 от 96 до 106,7
Назначенный срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	10 5000

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Шкаф измерительного оборудования	ЛТКЖ.411528.078	1 шт.
Шкаф измерительных преобразователей	ЛТКЖ.411528.080	1 шт.
Комплект измерительных преобразователей	ЛТКЖ.411979.024	1 шт.
Комплект кроссового оборудования	ЛТКЖ.411979.025	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЛТКЖ.411711.035 РЭ1	1 экз.
Формуляр	ЛТКЖ.411711.035 ФО1	1 экз.
Инструкция. Система измерительная СИ-СТ356. Методика поверки	ЛТКЖ.411711.035 Д1	1 экз.
Комплект файлов исходных данных с градуировочными характеристиками датчиков	643.23101985.00113-01 90 01	1 шт.
Система измерительная СИ-СТ356. Программа метрологических испытаний	643.23101985.00119-01	1 шт.

## **Поверка**

осуществляется по документу ЛТКЖ.411711.035 Д1 «Инструкция. Система измерительная СИ-СТ356. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 27.02. 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор давления портативный Метран 501-ПКД-Р (рег. № 22307-09);
- калибратор тока программируемый П321 (рег. № 8868-82);
- калибратор многофункциональный ЭЛМЕТРО-Вольта (рег. № 46388-11);
- мера электрического сопротивления многозначная типа МС 3055 (рег. № 42847-09);
- калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модель RTC-158 (рег. № 46576-11);
- калибратор температуры JOFRA серии RTC-R модель RTC-700В (рег. № 46576-11);
- компаратор напряжений Р3003М1 (рег. № 7476-91);
- генератор сигналов специальной формы Г6-33 (рег. № 7834-80);
- вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 (рег. № 39075-13);
- гири специальные массой 10 кг (рег. № 48177-11);
- головка оптическая делительная ОДГЭ-20 (рег. № 26906-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых систем с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на прибор.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной СИ-СТ356**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Техническая документация изготовителя

## **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

ИНН 7802019834

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, пр. Просвещения, д. 85

Юридический адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 11

Телефон (факс): (812) 323-89-45, (812) 320-89-45, (812) 559-30-53.

Web-сайт: <http://www.parc-centre.spb.ru>

E-mail: [info@parc-centre.spb.ru](mailto:info@parc-centre.spb.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.