

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система измерительная СИ-СТ076

#### Назначение средства измерений

Система измерительная СИ-СТ076 (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

Конструктивно система 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. № 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. № 44044-10), термогигрометр ИВА-6Б2-К (рег. № 46434-11), барометр рабочий сетевой БРС-1М-1 (рег. № 16006-97) для измерений атмосферного давления, терминал весовой ТВ-003/05Д из состава устройства тензометрического весоизмерительного электронного ТВЭУ-0,05-1 (рег. № 19765-15), а также кроссовое оборудование для обеспечения необходимых электрических связей.

В ШИП размещаются преобразователи измерительные давления ЗОНД-10 (рег. № 15020-07), преобразователи давления измерительные АИР-20/М2 (рег. № 46375-11), 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.

Принцип действия системы заключается в 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.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК давления и силы постоянного тока, соответствующей значениям давления;
- ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления ТСР) 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 атмосферного 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 ТСР)*

*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 сигнал 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 атмосферного воздуха*

Принцип действия ИК основан на преобразовании относительной влажности атмосферного 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.

Фотография внешнего вида ШИО приведена на рисунке 1.

Фотография внешнего вида ШИП приведена на рисунке 2.

Фотографии внешнего вида измерительных преобразователей приведены на рисунках 3-10.

Для защиты от несанкционированного доступа двери ШИО и ШИП закрываются на замки и пломбируются.

Замки и места пломбирования



Рисунок 1 - Внешний вид ШИО



Рисунок 2 - Внешний вид 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 BPC-1M-1

## Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) системы находится в исполняемом файле `stend076_metr.exe`.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	stend076_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	c50593c8e4608ab84e7dd7a919eeadd0MD5
Другие идентификационные данные	Система измерительная СИ-СТ076. Программа метрологических испытаний. 643.23101985.00118-01

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК системы приведены в таблице 2.

В таблице 2 приняты следующие сокращения: НЗ – нормирующее значение, ДИ – диапазон измерений, ВП – верхний предел диапазона измерений, ИЗ – измеренное значение.

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК системы

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> )

Продолжение таблицы 2

6 Давление воздуха в предмасляной полости II опоры	P15	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	P14	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> )
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»	Pзак	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> )
Продолжение таблицы 2			
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> )
22 Разрежение воздуха в боксе	Рразр	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	Рвоз 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	Рвод 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	Рт 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	Р1	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	Р2	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)	Рр1, Рр2	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)	tr 2500	от 0 до 800 °С	±1,5 °С
2 Температура газов (для ВК-2500, канал сравнения)	tr барк	от 0 до 800 °С	±1,5 °С
3 Температура газов (для ТВЗ-117)	tr	от 0 до 1000 °С	±1,5 °С
4 Температура газов (для ТВЗ-117, канал сравнения)	tr 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	$\pm 0,05$ % от НЗ (НЗ=50 мВ)
---	----------	---------------------	----------------------------------

Продолжение таблицы 2

<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	tвоз св	от 0 до 200 °С	±1,5 % от НЗ (НЗ=150 °С)
11 Температура воздуха на входе в термопатрон	tвоз тп	от 0 до 50 °С	±1,0 % от НЗ (НЗ=100 °С)
12 Температура воздуха на входе в термопатрон (для ТВЗ-117)	tвоз 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	tвоз 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	fст	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
7 Частота вращения выводного вала воздушного стартера	fвв	от 750 до 3000 Гц	±0,15 % от ИЗ

Продолжение таблицы 2

8 Канал измерений частоты электрических сигналов, соответствующей частоте вращения (резерв)	f1	От 20 до 3000 Гц	±0,15 % от ИЗ
<i>ИК угловых перемещений и силы постоянного тока, соответствующей значениям углового перемещения</i>			
1 Угол установки лопаток регулируемых НАК	Авна	от минус 7 до 30°	±1°
2 Угол положения РО	Аро	от 15 до 100°	±1°
3 Угол положения РУД	Аруд	от 0 до 140°	±1°
4, 5 Каналы измерений силы постоянного тока, соответствующей значению углового перемещения	А1, А2	от 4 до 20 мА	±0,05 % от ВП
<i>ИК виброскорости</i>			
1–3 Виброскорость в плоскости передней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Вх1 тк Вх1 ст Вх1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
4–6 Виброскорость в плоскости передней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Ву1 тк Ву1 ст Ву1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
7–9 Виброскорость в плоскости передней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Вz1 тк Вz1 ст Вz1 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
10–12 Виброскорость в плоскости задней подвески в осевом направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Вх4 тк Вх4 ст Вх4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
13–15 Виброскорость в плоскости задней подвески в вертикальном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Ву4 тк Ву4 ст Ву4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП
16–18 Виброскорость в плоскости задней подвески в поперечном направлении (турбокомпрессор, свободная турбина, полосовой фильтр)	Вz4 тк Вz4 ст Вz4 пф	от 2 до 100 мм/с	±12 % от ВП

Продолжение таблицы 2

<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	$\tau_1 - \tau_6$	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. (± 0,065,9 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-9В	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

*Общие технические характеристики*

Габаритные размеры ШИО

(длина × ширина × высота), мм, не более ..... 850´ 800´ 2200.

Масса ШИО, кг, не более ..... 250.

Габаритные размеры ШИП

(длина × ширина × высота), мм, не более ..... 550´ 1200´ 2000.

Масса ШИП, кг, не более ..... 250.

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В ..... 230± 23;

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

Потребляемая мощность, В·А, не более ..... 500.

Рабочие условия эксплуатации:

в помещении пультовой:

- температура воздуха, °С ..... 20± 5;

- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % ..... от 30 до 80;

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

в испытательном боксе:

- температура воздуха, °С..... от 13 до 33;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, мм рт. ст. (кПа)..... от 720 до 800 (от 96 до 106,7).

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки системы приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол.
ЛТКЖ.411528.088	Шкаф измерительного оборудования	1
ЛТКЖ.411528.090	Шкаф измерительных преобразователей	1
ЛТКЖ.411979.030	Комплект измерительных преобразователей	1
ЛТКЖ.411979.031	Комплект кроссового оборудования	1
ЛТКЖ.411711.037 РЭ1	Руководство по эксплуатации	1
ЛТКЖ.411711.037 ФО1	Формуляр	1
ЛТКЖ.411711.037 Д1	Инструкция. Система измерительная СИ-СТ076. Методика поверки	1
643.23101985.00117-01 90 01	Комплект файлов исходных данных с градуировочными характеристиками датчиков	1
643.23101985.00118-01	Система измерительная СИ-СТ076. Программа метрологических испытаний	1

### Поверка

осуществляется по документу ЛТКЖ.411711.037 Д1 «Инструкция. Система измерительная СИ-СТ076. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 23 декабря 2015 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).

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ЛТКЖ.411711.037 РЭ1. Система измерительная СИ-СТ076. Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительной СИ-СТ076**

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

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

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

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

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

Интернет: <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 «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

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

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

ИНН: 7809022120

e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.