

Приложение № 22
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. №2461

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная «Каскад-П1»

Назначение средства измерений

Система измерительная «Каскад-П1» (далее – ИС-П1) предназначена для измерений: силы от тяги двигателя; частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов; массового расхода топлива; объемных расходов (прокачки) рабочей жидкости и масла; абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред; температуры жидких и газообразных сред; напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; частоты переменного тока; относительной влажности атмосферного воздуха; виброскорости корпуса газотурбинного двигателя (ГТД); а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации в ходе проведения испытаний авиационных ГТД: ПС-90А, ПС-90А1, ПС-90А76, ПС-90А2, ПД-14.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС-П1 при измерении физических величин (силы от тяги двигателя, объемных и массовых расходов, давления/разрежения, температуры и влажности, силы и напряжения постоянного и переменного тока, частоты переменного тока и виброскорости) основан на преобразовании измеряемых физических величин первичными измерительными преобразователями (ПИП) в электрические сигналы, функционально связанные с измеряемыми физическими величинами, с последующим преобразованием, нормализацией и передачей их по каналам связи в измерительные модули комплексов измерительно-вычислительных МИС-036, МИС-140, МИС-300 (далее - МИС) для цифрового преобразования и регистрации измеренных величин с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники пульта управления (далее - ПУ).

Конструктивно ИС-П1 состоит из: пульта управления испытаниями; стоек приборных и шкафов ИС-П1; стativa и термостativa датчиков давления; коммутационных шкафов; тягоизмерительной системы; первичных измерительных преобразователей (ПИП); промежуточных преобразователей (ПрП); линий связи; аналого-цифровых преобразователей и цифровой аппаратуры «верхнего уровня» (специализированные платы, компьютеры со специализированным программным обеспечением, мониторы); блоков (источников) питания.

Функционально ИС-П1 включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК силы от тяги двигателя;
- ИК расходов массового и объемного;
- ИК частоты переменного тока, соответствующие частоте вращения роторов;
- ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред;
- ИК температуры газообразных сред с ПИП термоэлектрического типа ТХА (К);
- ИК температуры жидких и газообразных сред с ПИП терморезистивного типа (термометров сопротивления);

- ИК температура атмосферного воздуха;
- ИК относительной влажности атмосферного воздуха;
- ИК виброскорости корпуса ГТД;
- ИК напряжения и силы постоянного тока;
- ИК напряжения, частоты и силы переменного трехфазного тока.

ИК силы от тяги двигателя.

Принцип действия ИК силы от тяги двигателя: сила от тяги двигателя, приложенная к тягоизмерительной системе ГАПб-87078, уравнивается силой реакции рабочего тензорезисторного датчика. Его выходной сигнал, пропорциональный силе от тяги, поступает на модуль МС-212, оцифровывается и далее передается в компьютер верхнего уровня системы, где с помощью известной градуировочной зависимости вычисляется сила от тяги двигателя для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК расходов массового и объемного.

Принцип действия ИК массового расхода основан на использовании в ПИП сил Кориолиса, действующих на поток среды, двигающейся по петле трубопровода, которая колеблется с постоянной частотой. Силы Кориолиса вызывают поперечные колебания противоположных сторон петли и, как следствие, фазовые смещения их частотных характеристик, пропорциональных массовому расходу. Выходной токовый сигнал ПИП массового расхода Rotamass (рег. № 27054-14) поступает на измерительный модуль МС-114С2, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники.

Принцип действия ИК объемного расхода основан на функциональной зависимости частоты переменного тока на выходе турбинного преобразователя расхода ТПР (рег. № 8326-04) от частоты вращения его винтовой гидрометрической турбинки, которая в свою очередь зависит от объемного расхода жидкости, протекающей через рабочее сечение преобразователя. Сигнал переменного тока поступает на нормализатор сигнала МЕ-402 с последующим измерением частоты модулем МС-451, где его частота преобразуется в цифровой код. Полученные значения измеренных объемного расхода (прокачки) жидкости и масла поступают на средства отображения и регистрации ПУ.

ИК частоты переменного тока, соответствующие частоте вращения роторов.

Принцип действия ИК основан на преобразовании сигнала от первичных преобразователей ДЧВ-2500, ДЧВ-16М (установленных на ГТД) в нормализованный сигнал TTL-уровня нормализатором сигнала МЕ-402, с последующим измерением частоты модулем МС-451, и передаче измеренного значения частоты для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред.

Принцип действия ИК основан на функциональной зависимости нормализованного значения (от 4 до 20 мА) силы постоянного тока на выходе ПИП типов ADZ (рег. № 49870-12) и DMP (рег. № 75925-19), возникающего от воздействия измеряемого давления (разрежения) жидкостей и газов на чувствительный элемент ПИП. Выходной токовый сигнал ПИП поступает на измерительный модуль МС-114С2, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ. Барометрическое давление измеряется с помощью БРС-1М (рег. № 16006-97).

ИК температуры газообразных сред с ПИП термоэлектрического типа ТХА и ТХК.

Принцип действия ИК основан на измерении термо-ЭДС (ТЭДС), возникающей в спае термоэлектродных проводов ПИП (ТП рег. № 61084-15) термоэлектрического типа от разности температур между «горячими» и «холодными» спаями. ТЭДС поступает на вход комплекса измерения температур МС-140, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК температуры жидких и газообразных сред с ПИП терморезистивного типа (термометров сопротивления).

Принцип действия ИК на базе термометров сопротивления, основан на измерении и преобразовании ПИП (ТС рег. № 58808-14) температуры в электрический сигнал (сопротивле-

ние постоянному току), пропорциональный измеряемой температуре, передаваемый на вход модуля МС-227R3, в котором он преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК температура атмосферного воздуха.

Принцип действия ИК основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента преобразователя ИВТМ 7 (рег. № 15500-12) от окружающей температуры. Выходной сигнал преобразователя температуры поступает на измерительный модуль МС-114С2, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники

ИК относительной влажности атмосферного воздуха.

Принцип действия ИК основан на зависимости диэлектрической проницаемости чувствительного элемента преобразователя ИВТМ 7 (рег. № 15500-12) от влажности окружающего воздуха. Выходной токовый сигнал преобразователя влажности измеряется модулем МС-114С2, в котором он преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК виброскорости корпуса ГТД.

Принцип действия ИК основан на явлении пьезоэффекта, заключающегося в появлении на пьезоэлементах ПИП (датчиков-акселерометров) типа МВ-43 (рег. № 16985-08) знакопеременного электрического заряда с частотой, равной частоте изменения направления инерционных сил, возникающих от вибрации места крепления датчика и приложенных вдоль его оси, и амплитудой, пропорциональной усилию воздействия инерционных сил на пьезоэлемент датчика. Преобразование заряда в напряжение переменного тока осуществляется усилителем заряда МВ-908 с последующим измерением напряжения переменного тока и отображением на МС-300.

ИК напряжения и силы постоянного тока.

Напряжения постоянного тока (соответствующее температуре воздуха (газов)) измеряется с помощью комплекса МС-140, сила постоянного тока измеряется с помощью измерительных модулей МС-114С2.

ИК напряжения, частоты и силы переменного трехфазного тока.

Принцип действия ИК напряжения переменного тока основан на измерении выходного напряжения с помощью ПИП типа CV3 (рег. № 57088-14), пропорциональный измеряемому напряжению выходной сигнал с которых поступает на измерительный модуль МС-114, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

Частота переменного тока измеряется модулем МС-451, измеренные значения частоты переменного тока передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

Принцип действия ИК силы переменного тока основан на преобразовании ПИП типа ПИТ (рег. № 74910-19) значений силы тока в цепях каждой фазы генератора в ток соответствующего измерительного канала. ПИП представляет из себя токовый трансформатор, выходной сигнал с которого, пропорциональный силе измеряемого тока, поступает на измерительный модуль МС-114С2, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-24.

Места расположения наклеек и запираения стойки приборной ИС-П1 показаны на рисунке 23.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- запираением ключом замка на дверях стойки приборной (рисунок 22);
- запираением ключом замка на дверях шкафа кроссового (рисунок 23);
- наклеиванием наклейки пломбировочной (рисунок 24) на двери шкафа кроссового и

на остальные компоненты системы.



Рисунок 1 – Пульта управления испытаниями. Вид внешний



Рисунок 2 – Стойки приборные и шкафы ИС-П1. Вид внешний



Рисунок 3 – Термостив датчиков давления. Вид внешний



Рисунок 4 – Статив датчиков давления. Вид внешний



Рисунок 5 – Шкаф коммутационный №3. Вид внешний

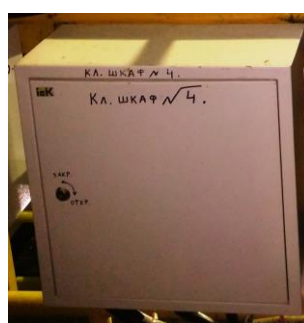


Рисунок 6 – Шкаф коммутационный №4. Вид внешний



Рисунок 7 – Комплекс измерения температур магистрально-модульный MIC-140. Вид внешний



Рисунок 8 – Система тягоизмерительная ГАП6-87078. Вид внешний



Рисунок 9 – Преобразователь давления измерительный ADZ. Вид внешний



Рисунок 10 – Преобразователь абсолютного давления БРС-1М. Вид внешний



Рисунок 11 – Преобразователь температуры и влажности ИВТМ-7. Вид внешний



Рисунок 12 – Преобразователь расхода объёмного ТПР 7. Вид внешний

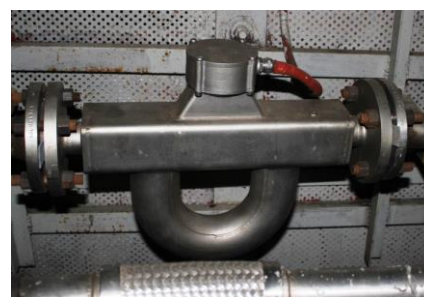


Рисунок 13 – Счетчик-расходомер массовый Rotomass. Вид внешний



Рисунок 14 – Преобразователь расхода объёмного ТПР 12. Вид внешний



Рисунок 15 – Преобразователь температуры ТС. Вид внешний



Рисунок 16 – Преобразователь расхода объёмного ТПР 14. Вид внешний



Рисунок 17 – Преобразователь температуры ТП. Вид внешний



Рисунок 18 – Преобразователь давления DMP. Вид внешний



Рисунок 19 – Преобразователь виброускорения MB-43. Вид внешний



Рисунок 20 – Преобразователь силы тока измерительный ПИТ. Вид внешний



Рисунок 21 – Датчик напряжения CV3. Вид внешний

Место нанесения знака
утверждения типа и
поверки

Место запираания



Рисунок 22 – Места расположения наклеек и запираания стойки приборной ИС-П1



Рисунок 23 – Замок и ключ шкафа кроссового ПС-П. Вид внешний



Рисунок 24 – Наклейка пломбировочная. Вид внешний

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 7 «Pro» (64-разрядная). Функциональное программное обеспечение представлено программой управления комплексом МИС «Recorder».

В программе управления комплексом МИС метрологически значимой частью ПО «Recorder» является метрологический модуль scales.dll (таблица 1).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные функционального ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.2.1
Цифровой идентификатор ПО	6DB542A3
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики (МХ) ИС-П1 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИС-П1

Физические параметры (обозначение)	Измеряемые величины	Значение входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
1	2	3	4	5
ИК силы от тяги двигателя				
Сила от тяги (Параметр: R приб)	Сила	от 0 до 88 кН (от 0 до 9000 кгс)	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
		от 88 до 177 кН (от 9000 до 18000 кгс)	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	
Обратная сила от тяги (Параметр: R приб)		от 0 до 40 кН (от 0 до 4000 кгс)	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	
ИК расходов массового и объемного				
Массовый расход топлива (Параметр: G_T)	Расход массовый	от 300 до 3500 кг/ч	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
		от 3500 до 7000 кг/ч	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	
Расход (прокачка) масла через двигатель (Параметр: G_M)	Расход объемный	от 15 до 60 л/мин	$\gamma: \pm 3 \% \text{ от ВП}$	1
Расход (прокачка) рабочей жидкости через гидронасос (Параметры: $G_{Г/ж1}; G_{Г/ж2}$)		от 24 до 200 л/мин	$\delta: \pm 2 \% \text{ от ИЗ}$	2
Расход (прокачка) рабочей жидкости через гидронасос (Параметры: $G_{ГН 76}$)		от 24 до 200 л/мин	$\gamma: \pm 3 \% \text{ от ВП}$	1
Расход (прокачка) рабочей жидкости через гидронасос (Параметр: $G_{жГН ФН}$)		от 2 до 9 л/мин	$\delta: \pm 2 \% \text{ от ИЗ}$	1
ИК частоты переменного тока, соответствующие частоте вращения роторов				
Частота вращения ротора вентилятора (Параметр: N_B)	Частота переменного тока	от 1 до 5000 Гц	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от ВП}$	1
Частота вращения ротора КВД (Параметр: $N_{КВД}$)		от 1 до 8000 Гц	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от ВП}$	1
ИК абсолютных, избыточных и разности давлений газообразных и жидких сред				
Полное давление воздуха за вентилятором (Параметры: P2001; P2002; P2003; P2004; P2005; P2006; P2007; P2008)	Давление избыточное	от 0 до 73.55 кПа (от 0 до 0.75 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Давление абсолютное барометрическое (Параметр: P_H)	Давление абсолютное	от 93 до 107 кПа	$\Delta: \pm 67,0$ Па	1
Перепад давления газообразных сред (Параметры: РВ.120; РВ.121; РВ.122; РВ.123)	Разность давлений	от - 1,96 до 0 кПа (от - 200 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 50$ Па (± 5 мм вод. ст.)	4
Давление дифференциальное газообразных сред (Параметры: РВ.122-13; РВ.123-14)		от - 19,6 до - 9,8 кПа (от - 2000 до - 1000 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,5$ % от ИЗ	2
		от - 9,8 до 0 кПа (от -1000 до 0 мм вод. ст.)	$\gamma: \pm 0,5$ % от ДИ	
Давление избыточное газообразных сред (Параметры: Р216_1; Р217_1; Р218_1; Р219_1; Р220_1)	Давление избыточное	от 0 до 156,9 кПа (от 0 до 1,6 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 0,5$ % от ВП	5
Давление избыточное газообразных сред (Параметры: РК305; РК306; РК307)		от 0 до 4,0 МПа (от 0 до 40 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 0,5$ % от ВП	3
Давление избыточное газообразных сред (Параметры: РК308)		от 0 до 4,0 МПа (от 0 до 40 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 0,5$ % от ВП	1
Давление избыточное газообразных сред (Параметры: Р _{ВХ} СТВ)		от 0 до 1,0 МПа (от 0 до 10 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1$ % от ВП	1
Давление избыточное газообразных сред (Параметры: Р _В ПОС)		от 0 до 784,5 кПа (от 0 до 8 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1$ % от ВП	1
Давление избыточное жидких сред (Параметр: Р _{СУФ})		от 0 до 98,1 кПа (от 0 до 1 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1$ % от ВП	1
Давление избыточное жидких сред (Параметры: Р _{ВХГ/Н1} ; Р _{ВХГ/Н2} ; Р _{МВХГН(76)})		от 0 до 588,4 кПа (от 0 до 6 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1$ % от ВП	3
Давление избыточное жидких сред (Параметр: Р _{М.ВХ1})		от 0 до 1,6 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1$ % от ВП	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Давление избыточное жидких сред (Параметр: $P_{М ВХ}$)	Давление избыточное	от 0 до 0,59 МПа (от 0 до 6 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
Давление избыточное жидких сред (Параметры: $P_{ВЫХ Г/Н1}$; $P_{ВЫХ Г/Н2}$; $P_{М Вых ГН76}$)		от 0 до 24,52 МПа (от 0 до 250 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	3
Давление избыточное жидких сред (Параметр: $P_{Т ВХ}$)		от 0 до 0,34 МПа (от 0 до 3,5 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
Давление избыточное жидких сред (Параметр: $P_{Т НР}$)		от 0 до 1,18 МПа (от 0 до 12 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
ИК температуры газообразных сред с ПИП термоэлектрического типа ТХА, ТХК				
Температура газообразных сред (Параметр: $T_{ВПОС}$)	Температура	от 0 до +600 °С	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
Температура газообразных сред (Параметр: $T_{ВХ СТВ}$)		от -50 до +300 °С	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
ИК температуры жидких и газообразных сред с ПИП терморезистивного типа (термометров сопротивления)				
Температура газообразных сред (Параметры: ТВХ.105; ТВХ.106; ТВХ.107; ТВХ.108; ТВХ.109; ТВХ.110)	Температура	от +223 до +323 К	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	6
Температура жидких сред (Параметр: $T_{Т ВХ ДВ}$)		от -50 до +60 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ВП}$	1
Температура жидких сред (Параметр: $T_{М Вых}$)		от -50 до +250 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ВП}$	1
Температура жидких сред (Параметры: $T_{М ТПР}$)		от -50 до +200 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ВП}$	1
Температура жидких сред (Параметры: $T_{ВХ Г/Н1}$, $T_{ВХ Г/Н2}$; $T_{М АМГ}$)		от -50 до +100 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ВП}$	2
ИК температура атмосферного воздуха				
Температура окружающего воздуха (Параметр: $T_{Н}$)	Температура	от +228 до +323 К	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК относительной влажности атмосферного воздуха				
Влажность относительная воздуха в рабочем боксе (Параметр: R _н)	Относительная влажность	от 0 до 99 %	Δ: ±2 %	1
ИК виброскорости корпуса ГТД				
Виброскорость корпуса ГТД в диапазоне частот от 30 до 200 Гц (Параметры: V _{РК} ; V _{ЗП})	Виброскорость	от 0 до 100 мм/с	γ: ±10 % от ВП	2
ИК напряжения и силы постоянного тока				
Сила постоянного тока (Параметры: Pr1; Pr2; Pr3; Pr4; Pr5; Pr6; P9; P10; P11; P12)	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,1 % от ВП	10
Сила постоянного тока, соответствующая статическому давлению за КВД (Параметр: Pк 308)		от 4 до 20 мА	γ: ±0,1 % от ВП	1
Напряжение постоянного тока, соответствующее температуре воздуха (газа) (Параметры: T2033; T2034; T2035; T2036; T2037; T2038; T2039; T2040; T251_1; T252_1; T253_1; T254_1; T255_1; ТК320; ТК321; ТК322; ТТ 555)	Напряжение постоянного тока	от -3 до +67 мВ	γ: ±0,07 % от ВП	17
ИК напряжения, частоты и силы переменного трехфазного тока				
Напряжение (фазное) генератора (Параметры: U _{ГЕН1} ; U _{ГЕН2} ; U _{ГЕН3})	Напряжение переменного тока генератора	от 0 до 150 В	γ: ±2,5 % от ВП	3
Частота переменного тока генератора (Параметр: F _{ГЕН})	Частота переменного тока генератора	от 350 до 800 Гц	γ: ±1 % от ВП	1
Сила тока генератора (Параметры: A _{ГЕН1} ; A _{ГЕН2} ; A _{ГЕН3})	Сила переменного тока генератора	от 0 до 560 А	γ: ±1 % от ВП	3

Примечания:

1 ВП – верхний предел измерения;

2 ИЗ – измеряемое значение;

3 НЗ – нормирующее значение (диапазон измерения);

γ – приведенная погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	2,6 кВт
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (высота×ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная 1 ИС-П1	2205×603×803
- стойка приборная 2 ИС-П1	2205×603×803
- шкаф кроссовый ИС-П1	2162×1200×416
- статив датчиков давления	662×380×225
- термостатив датчиков давления	1240×600×415
- сканер температур МПС-140, 1 шт.	390×300×98
- шкаф коммутационный №1, 1 шт.	380×380×210
- шкаф коммутационный №3, 2 шт.	380×380×210
- пульт управления испытаниями	1197×7984×840
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная 1 ИС-П1	240
- стойка приборная 2 ИС-П1	150
- шкаф кроссовый ИС-П1	95
- статив датчиков давления	15
- термостатив датчиков давления	60
- сканер температур МПС-140	11
- шкаф коммутационный №3	30
- шкаф коммутационный №4.	30
- пульт управления испытаниями	190
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от 10 до 30
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на верхний левый угол стойки приборной в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде)	Обозначение	Кол-во, шт.
Система измерительная «Каскад-П1», в том числе ПИП: – тягоизмерительная система ГАП6-87078; – счетчики-расходомеры массовые кориолисовые ROTAMASS (27054-14); – преобразователи расхода турбинные ТПР12, ТПР14, ТПР7 (8326-04); – датчики давления, разряжения и разности давлений ADZ (49870-12); – преобразователи давления измерительные DMP (75925-19);	БЛИЖ.401201.100.205	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде)	Обозначение	Кол-во, шт.
– термометры сопротивления из платины и меди ТС (18131-09); – преобразователи термоэлектрические ТП (61084-15); – вибропреобразователи МВ-43 (16985-08); – измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (15500-12); – барометр рабочий сетевой БРС-1М (16006-97); – датчики напряжения CV3 (57088-14); преобразователи силы тока измерительные ПИТ (74910-19).	БЛИЖ.401201.100.205	
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401201.100.205 РЭ	1 экз.
Формуляр	БЛИЖ.401201.100.205 ФО	1 экз.
Методика поверки	МП Каскад-П1	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП Каскад-П1 «ГСИ. Система измерительная «Каскад-П1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» «14» января 2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 35062-07;
- генератор сигналов специальной формы ГЗ-110, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5460-76;
- задатчик разрежения Метран-503 Воздух, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25940-03;
- задатчик избыточного давления грузопоршневой Воздух-2,5, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10610-00;
- манометр грузопоршневой МП-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44230-10;
- манометр грузопоршневой МП-60, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44230-10;
- манометр грузопоршневой МП-600, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44230-10;
- рабочий эталон единицы силы 2-го разряда по ГОСТ Р 8.663-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений силы разряда» (датчик силоизмерительный тензорезисторный на растяжение Zetix с терминалом Микросим - свидетельство об аттестации эталона № 5/418-2019): диапазон измерений от 3000 кгс до 30000 кгс, границы доверительной погрешности 0,24%;
- магазин сопротивлений Р4831, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6332-77;
- калибратор многофункциональный Transmille 3041, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 34284-07;
- мера емкости образцовая Р597/7, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 2684-70.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемой Системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе измерительной «Каскад-П1»

ОСТ 1 01021-93. Стенды испытательные авиационных газотурбинных двигателей. Общие требования.

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Изготовитель

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

ИНН 5029023560

Адрес: 141002, Московская область, г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, корпус 13

Телефон: (495) 783-71-59

Факс: (495) 745-98-93

E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Заявитель

Акционерное общество «ОДК-Пермские моторы» (АО «ОДК-ПМ»)

Адрес: 614010, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 93, корп. 61

Тел.: (342) 240-03-80

Факс: (342) 240-03-70

Адрес в Интернете: www.pmz.ru

E-mail: pmz@pmz.ru

Испытательный центр

Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

Адрес: 111116, Россия, Москва, ул. Авиамоторная, 2

Телефон: (499) 763-61-67, факс (499) 763-61-10

Адрес в Интернете: www.ciam.ru

E-mail: avim@ciam.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30093-11 от 24.08.2015 г.