

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» мая 2025 г. № 886

Регистрационный № 95363-25

Лист № 1
Всего листов 18

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерения и регистрации параметров двигателя

Назначение средства измерений

Система измерения и регистрации параметров двигателя (далее – СИРПД) предназначена для измерений подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору параметров турбореактивного двигателя-демонстратора технологий ПД-35: частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов; расхода массового; прокачки масла через двигатель; абсолютного, избыточного давления (разрежения) и перепада давления жидких и газообразных сред; силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования первичных измерительных преобразователей (далее – ПИП) давления; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К); температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления); сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении расходомерного коллектора (далее – РМК) в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа; температуры окружающего воздуха; относительной влажности атмосферного воздуха; массового расхода воздуха, силы от тяги двигателя, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации в ходе проведения испытаний двигателя-демонстратора технологий ПД-35 на открытом стенде ОС-5 ОДК «Авиадвигатель».

Описание средства измерений

Принцип действия СИРПД основан на передаче параметров электрических сигналов (напряжение постоянного тока, сила постоянного тока, частота переменного тока) и электрических цепей (сопротивление постоянному току) с выходов ПИП через нормализаторы в измерительные модули, с преобразованием в этих модулях параметров электрических сигналов и электрических цепей в цифровую форму и дальнейшей передачей через локальную вычислительную сеть (ЛВС) для обработки и регистрации средствами вычислительной техники.

СИРПД входит в состав «Системы управления и измерения автоматизированной», являющейся частью «Комплекта специальных стендовых систем для доработки открытого стенда ОС-5 ОДК «Авиадвигатель». СИРПД основывается на средствах, входящих в состав «Системы автоматизированной информационно-измерительной «Статика».

Конструктивно СИРПД состоит из:

- стойка приборная сетевая №1 (МРКД.2550.0161.200), 1 шт.;
- стойка приборная АРМ №1 (МРКД.2550.0161.100), 1 шт.;
- шкаф кроссовый измерений (МРКД.2550.0362.100), 1 шт.;
- шкаф кроссовый двигателя (МРКД.2550.0162.200), 1 шт.;
- статив датчиков давления №1 (МРКД.2527.0163.100), 1 шт.;
- статив датчиков давления №2 (МРКД. 2527.0163.200), 1 шт.

Функционально система включает в себя следующие измерительные каналы:

- ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов;
- ИК массового расхода топлива;
- ИК прокачки масла через двигатель;
- ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений жидких и газообразных сред;
- ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К);
- ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления);
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа;
- ИК температуры окружающего воздуха;
- ИК относительной влажности атмосферного воздуха;
- ИК массового расхода воздуха;
- ИК силы от тяги двигателя.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов

Частотные сигналы с выходов ПИП ДЧВ-16МЗ и ПЧВ-20, установленных на двигателе, поступают в ШКД на коммутационные элементы и затем на нормализаторы сигналов МЕ-402. Сигналы в виде прямоугольных импульсов далее через кабели и коммутационные элементы в ШКИ и в СПС1 поступают на входы установленного в МІС-236 модуля измерения частот импульсных сигналов MR-452, где преобразуются в цифровые коды частоты. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости для каждого канала преобразуются в цифровые коды частот вращения роторов двигателя для регистрации и представления оператору.

ИК массового расхода топлива

ПИП «Счётчик-расходомер массовый ЭМИС-МАСС 260 Ex-050К-И-Ж-2,5-100-220-А-0,1-1,0-1,0-ФР-ГП-Е-ГОСТ» кориолисового типа, установленный в топливном трубопроводе в контейнере топливной системы, передаёт через ЛВС результаты измерений массового расхода топлива в цифровой форме в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК прокачки масла через двигатель

ПИП «ВЗЛЕТ УРСВ-744 Ex Ду 40», представляющий собой время-импульсный ультразвуковой расходомер, установленный в узле масляной системы 5BR01 (РС1), в цифровой форме передаёт через ЛВС результаты измерений среднего объёмного расхода (в л/мин), прокачиваемого через двигатель масла, в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений жидких и газообразных сред

К этой группе относятся девятью семь ИК.

Измеряемый параметр ИК давления топлива на входе в двигатель установленным в топливной магистрали ПИП типа «ЭНИ-100-ВН-ДИ-2151-11-МПЗ-t12-010-(0...1)МПа-42-K14M15-ГП» преобразуется в сигнал в форме силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, который по кабелям и коммутационным элементам поступает в СПС1 на вход установленного в МІС-236 модуля MR-114C2, где преобразуется в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды давления топлива на входе в двигатель для регистрации и представления оператору.

Измеряемые параметры сорока пяти ИК перепада между атмосферным давлением воздуха и полным давлением воздуха в различных местах расходомерного коллектора (далее - РМК) - параметры: РВ.120 (замер 120); Р121, ..., Р132 (в мерном сечении РМК); Р133, ..., Р164 (в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК) – преобразуются установленными в СДД1 и СДД2 ПИП типа «АИР-10-Н/ДД/1417/НГ-06/-/М20/11V/t0550/С05/0...1,6» в сигналы в форме силы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА, которые по кабелям через ШКС поступают в СПС1 на входы установленных в МІС-236 модулей MR-114C2, где преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочных зависимостей преобразуются в цифровые коды перепадов давления в различных местах РМК для регистрации и представления оператору.

Восемьдесят ИК:

перепада между статическим давлением воздуха в мерном сечении М-М РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1001, ..., Рс1016);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К1-К1 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры Рс1017, ..., Рс1032);

перепада между статическим давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры Рс1033, ..., Рс1044);

перепада между статическим давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением (параметры Рс1045, ..., Рс1052);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К2-К2 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1053, ..., Рс1068);

перепада между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К3-К3 РМК и атмосферным давлением воздуха (параметры: Рс1069, ..., Рс1084)

реализуются измерительными каналами шести МІС-170, установленных на раме приборной траверсы двигателя. В корпусе каждого МІС-170 установлено 16 измерительных модулей. К зонам измерения давления на двигателе датчики измерительных модулей подключены через отдельные трубки диаметром 1/8 дюйма. МІС-170 последовательно опрашивает измерительные каналы давления, обрабатывает сигналы и передает результаты измерений в цифровой форме через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где они с использованием градуировочных зависимостей преобразуются в цифровые коды перепадов давления в различных местах РМК для регистрации и представления оператору.

ИК атмосферного давления реализуется соответствующим каналом «Трансммиттера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления

Постоянный ток на входе ИК формируется ПИП типа МТ 101, установленными на испытываемом двигателе. Сила постоянного тока в первом ИК соответствует значениям параметра «Давление масла на входе в двигатель», а во втором ИК значениям параметра «Статическое давление воздуха на выходе из КВД». Ток через кабели и коммутационные элементы в ШКС и ШКС поступает в СПС1 на входы установленного в МІС-236 модуля измерения силы тока MR-114C2, где значения его силы преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости для каждого канала преобразуются в цифровые коды значений измеряемых параметров для регистрации и представления оператору.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К)

В каждом из одиннадцати ИК этой группы напряжение постоянного тока от термоэлектрического преобразователя, установленного на двигателе, поступает на вход соответствующего канала комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-140/96, установленного на раме приборной траверсы двигателя. В МИС-140/96 выполняется преобразование напряжений в цифровые коды и пересчёт их через градуировочных характеристик каналов в цифровые коды температур, которые затем передаются через ЛВС на АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления)

ИК температуры масла на входе в двигатель (параметр ТМвх) использует ПИП типа ТС-1288 класса допуска В, установленный в трубопроводе системы маслоснабжения двигателя. Выход ПИП подключен через кабельные линии и коммутационные элементы ко входу установленного в МИС-236 модуля измерения электрического сопротивления постоянного тока MR-227R3, где значения сопротивления преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа.

Четыре ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК (параметры ТВХ.101,..., ТВХ.104), используют ПИП типа ТС-1388А класса допуска А, установленные в необходимых точках РМК. Выходной параметр ПИП (сопротивление постоянному току) каждого ИК через кабели и коммутационные элементы поступает в СПС1 на входы установленного в МИС-236 модуля измерения электрического сопротивления постоянного тока MR-227R3, где значения сопротивления преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

ИК температуры окружающего воздуха

ИК температуры окружающего воздуха реализуется соответствующим каналом «Трансммитера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК относительной влажности атмосферного воздуха

ИК относительной влажности атмосферного воздуха реализуется соответствующим каналом «Трансммитера давления, влажности и температуры Vaisala PTU 300». Результаты измерений в цифровой форме по каналу RS-485 поступают на преобразователь интерфейсов МОХА Nport 5650-16, где преобразуются в пакеты Ethernet и далее передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды атмосферного давления для регистрации и представления оператору.

ИК массового расхода воздуха

Каждый из трёх ИК массового расхода воздуха реализуется ПИП «Счётчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль», установленным в верхней части площадок обслуживания объекта. Результаты измерений массового расхода воздуха от ПИП передаются через ЛВС в цифровой форме в компьютер АРМ СИРПД для регистрации, обработки и представления оператору.

ИК силы от тяги двигателя

Реализуется системой измерения силы от тяги двигателя, основными элементами которой являются динамометрическая платформа, силовые переходные рамы, упругие опоры, силовопринимая станина, адаптер, силомерительное устройство. Сила от тяги двигателя, приложенная к динамометрической платформе, уравнивается силой реакции

силоизмерительного устройства из двух ПИП типа НВМ К-U15-250К. Выходные сигналы этих ПИП, представляющие собой напряжения разбаланса внутренних тензометрических мостов ПИП, через кабели и коммутационные элементы ШКИ поступает в СПС1 на входы установленного в МПС-236 модуля измерения относительного напряжения MR-212, где значения относительного напряжения преобразуются в цифровые коды. Последние передаются через ЛВС в компьютер АРМ СИРПД, где с использованием градуировочной зависимости преобразуются в цифровые коды значений измеряемого параметра для регистрации и представления оператору.

Общий вид составных частей СИРПД представлен на рисунках 1 – 18.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер (№ 001) наносится в виде заводской маркировки узловых элементов (Рисунки 5, 6 и 10).

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- запирающим ключом замков на дверях элементов системы (Рисунок 17).



Рисунок 1 – Стойка приборная сетевая №1 (СПС1). Вид общий



Рисунок 2 – МПС-236 в стойке СПС1.



Рисунок 3 – Шкаф кроссовый двигателя ШКД



Рисунок 4 – Шкаф кроссовый измерений ШКИ



Место нанесения заводского номера

Рисунок 5 – Заводская маркировка ШКД



Место нанесения заводского номера

Рисунок 6 – Заводская маркировка ШКИ



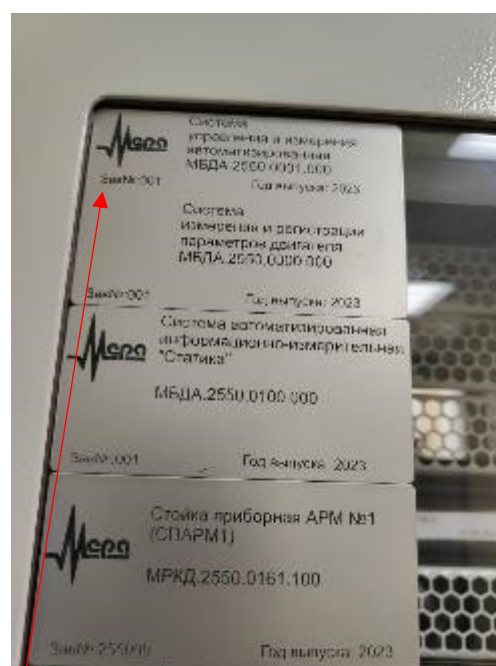
Рисунок 7 – Статив датчиков давления СДД1



Рисунок 8 – Статив датчиков давления СДД2



Рисунок 9 – Стойка приборная АРМ №1
(СПАРМ1)



Место нанесения заводского номера

Рисунок 10 – Заводская маркировка СПАРМ1



Рисунок 11 – MIC-140/96 в месте установки



Рисунок 12 – MIC-170 в месте установки



Рисунок 13 – Датчик давления
ЭНИ-100-ВН-ДИ в месте установки



Рисунок 14 – Счётчик-расходомер массовый
ЭМИС-МАСС-260 в месте установки



Рисунок 15 – Счётчик ультразвуковой объёмного расхода ВЗЛЕТ УРСВ-744 в месте установки



Рисунок 16 – Преобразователь измерительный атмосферного давления, относительной влажности и температуры воздуха Vaisala PTU300 в месте установки



Рисунок 17 – Устройство запираения стойки СПС1



Рисунок 18 – Автоматизированные рабочие места. Вид внешний

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная).

В состав функционального ПО (далее – ФПО) входит программа управления комплексом МІС «Recorder», метрологически значимой частью которой является программный модуль scales.dll;

Идентификационные данные ФПО приведены в Таблице 1.

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

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программа управления комплексом МПС «Recorder»	
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики СИРПД приведены в таблицах 2 – 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИРПД

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов				
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора низкого давления в диапазоне от 90 до 3000 об/мин (Параметр: NB)	Частота пере- менного тока	от 81 до 2700 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
Частота переменного тока, соответствующая ча- стоте вращения ротора высокого давления в диа- пазоне от 90 до 14000 об/мин (Параметр: NBД)		от 41 до 6431 Гц	$\delta: \pm 0,01 \text{ \% от ИЗ}$	1
ИК массового расхода топлива				
Расход топлива (Параметр: Gт.изм)	Расход массо- вый	от 320 до 13000 кг/ч	$\delta: \pm 0,3 \text{ \% от ИЗ}$	1

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
1	2	3	4	5
ИК прокачки масла через двигатель				
Прокачка масла через двигатель (Параметр: $G_{мТПР}$)	Расход объёмный	от 10 до 90 л/мин	$\delta: \pm 1,0 \% \text{ от ИЗ}$	1
ИК абсолютного, избыточного давления (разрежения) и разности давлений газообразных и жидких сред				
Давление топлива на входе в двигатель (Параметр: $P_{мДВх}$)	Давление избыточное	от 0 до 0,54 МПа (от 0 до 5,5 кгс/см ²)	$\gamma: \pm 1,0 \% \text{ от ВП}$	1
Перепад между полным давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (замер 120) (Параметр: $P_{В.120}$)	Перепад давления	от -1,47 до 0 кПа (от -150 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	1
Перепад между полным давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $P_{121}, \dots, P_{132}$)		от -1,47 до 0 кПа (от -150 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	12
Перепад между полным давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $P_{133}, \dots, P_{164}$)		от -10 до 0 кПа (от -1020 до 0 мм вод. ст.)	$\Delta: \pm 0,049 \text{ кПа}$ ($\pm 5 \text{ мм вод. ст.}$)	32
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К1-К1 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: $P_{с1017}, \dots, P_{с1032}$)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
Перепад между статическим давлением воздуха в мерном сечении М-М РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1001</i> , ..., <i>Pc1016</i>)	Перепад давления	от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16
Перепад между статическим давлением воздуха в мерном сечении РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1033</i> , ..., <i>Pc1044</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	12
Перепад между статическим давлением воздуха в пристеночном слое потока в мерном сечении РМК и атмосферным давлением (Параметры: <i>Pc1045</i> , ..., <i>Pc1052</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	8
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К2-К2 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1053</i> , ..., <i>Pc1068</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16
Перепад между статическим давлением воздуха в контрольном сечении К3-К3 РМК и атмосферным давлением воздуха (Параметры: <i>Pc1069</i> , ..., <i>Pc1084</i>)		от -23 до 0 кПа (от -2345 до 0 мм вод. ст.)	$\delta: \pm 0,3 \% \text{ от ИЗ}$	16

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во ИК
1	2	3	4	5
Атмосферное давление (<i>Параметр РН</i>)	Давление абсолютное	от 700 до 800 мм рт. ст	$\Delta: \pm 0,5$ мм рт. ст	1
ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразования ПИП давления				
Постоянный ток, сила которого соответствует значениям давления масла на входе в двигатель в диапазоне от 0 до 1,57 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²) (<i>Параметр: РмВХ</i>)	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,75\%$ от ВП	1
Постоянный ток, сила которого соответствует величине статического давления воздуха на выходе из КВД в диапазоне от 0 до 5,39 МПа (от 0 до 55 кгс/см ²) (<i>Параметр: РК308</i>)	Сила постоянного тока	от 4 до 18,67 мА	$\gamma: \pm 0,73 \%$ от ВП	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПИП термоэлектрического типа ХА(К)				
Напряжение постоянного тока, соответствующее температуре газа за стойками задней опоры в диапазоне от 0 до 800 °С (<i>Параметры: Тт1, Тт2, Тт3, Тт4, Тт5, Тт6, Тт7, Тт8, Тт9</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 33,275 мВ	$\Delta: \pm 0,029$ мВ	9
Напряжение постоянного тока, соответствующее температуре газа за стойками задней опоры на запуске в диапазоне от 0 до 800 °С (<i>Параметры: Тт.зап1, Тт.зап2</i>)				2

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол- во ИК
1	2	3	4	5
ИК температуры масла с ПИП терморезистивного типа (термометром сопротивления)				
Температура масла на входе в двигатель (Параметр: $T_{Mвх}$)	Температура жидкости	от 233 до 403 К (от -40 до +130 °С)	$\gamma: \pm 1,0 \%$ от ВП	1
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего температуре воздуха на входе в изделие в мерном сечении РМК в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа				
Сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры воздуха на входе в изделие (в мерном сечении РМК) (Параметры: $T_{BX.101} \dots T_{BX.104}$)	Сопротивление постоянному току	от 80,31 до 119,4 Ом (соответствующее от 223 до 323 К (от -50 до +50 °С))	$\delta: \pm 0,19 \%$ от ИЗ	4
ИК температуры окружающего воздуха				
Температура окружающего воздуха (Параметр: T_H)	Температура воздуха	от 233 до 323 К (от -40 до +50 °С)	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	1
ИК относительной влажности атмосферного воздуха				
Относительная влажность воздуха (Параметр: RH)	Влажность воздуха относительная	от 0,8 % до 98 %	$\gamma: \pm 2,0 \%$ от ВП	1
ИК массового расхода воздуха				
Расход воздуха в МУ отбора от 4 ст. КВД в СКВ (Параметр: $G_{СКВ4}$)	Массовый расход воздуха	от 0,22 до 2,22 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
Расход воздуха в МУ отбора от 7 ст. КВД в ПОС ВЗ и двигателя (Параметр: $G_{ПОСВЗ}$)		от 0,10 до 1,03 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
Расход воздуха в МУ отбора от 10 ст. КВД на СКВ (Параметр: $G_{СКВ10}$)		от 0,22 до 2,22 кг/с	$\delta: \pm 1,0 \%$ от ИЗ	1
ИК силы от тяги двигателя				
Сила от тяги (Параметр $R^{ИЗМ}$)	Сила	от 1600 до 20000 кгс включ.	$\gamma: \pm 0,3 \%$ от ВП	1
		св. 20000 до 40000 кгс включ.	$\delta: \pm 0,3 \%$ от ИЗ	

Окончание таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол -во ИК
1	2	3	4	5
Примечания: 1 ИК – измерительный канал; 2 ДИ – диапазон измерений; 3 ВП – верхний предел измерений; 4 ИЗ – измеренное значение; 5 γ – приведенная погрешность, %; 6 δ – относительная погрешность, %; 7 Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики СИРПД

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В · А, не более:	17000
Габаритные размеры составных частей, мм, (высота× ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная сетевая №1 СПС1 МРКД.2550.0161.200	2100х600х890
- стойка приборная АРМ №1 СПАРМ1 МРКД.2550.0161.100	2100х600х890
- шкаф кроссовый измерений ШКИ МРКД.2550.0362.100	2100х809х439
- шкаф кроссовый двигателя ШКД МРКД.2550.0362.200	360х755х260
- статив датчиков давления №1 СДД1 МРКД.2527.0163.100	290х1650х305
- статив датчиков давления №2 СДД2 МРКД.2527.0163.200	290х1650х305
- комплекс измерения температур магистрально модульный МИС-140/96 БЛИЖ.422212.140.001	98х390х300
- измеритель давления многоканальный МИС-170 БЛИЖ.421200.100.006-02.02 (6 шт.)	128х241х90 (каждый)
Массовые характеристики, кг, не более	
- стойка приборная сетевая №1 СПС1 МРКД.2550.0161.200	150
- стойка приборная АРМ №1 СПАРМ1 МРКД.2550.0161.100	300
- шкаф кроссовый измерений ШКИ МРКД.2550.0362.100	150
- шкаф кроссовый двигателя ШКД МРКД.2550.0162.200	30
- статив датчиков давления №1 СДД1 МРКД.2527.0163.100	30
- статив датчиков давления №2 СДД2 МРКД.2527.0163.200	30
- комплекс измерения температур магистрально модульный МИС-140/96 БЛИЖ.422212.140.001	11
- измеритель давления многоканальный МИС-170 БЛИЖ.421200.100.006-02.02, 6 шт.	3,5 (каждый)
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри пультового помещения:	
- температура воздуха, °С	от +20 до +24
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	75
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации оборудования, располагаемого внутри испытательного бокса:	
- температура воздуха, °С	от -40 до +60
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ/обозначение	Кол-во, шт/экз.
Комплекс измерения температур магистрально-модульный МИС-140/96	46517-21, БЛИЖ.422212.140.001	1 шт.
Измеритель давления многоканальный МИС-170	70294-18 БЛИЖ.421200.100.006-02.02	6 шт.
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-236 с модулями измерения частоты, относительного напряжения, тока	46517-21, БЛИЖ.422212.236.001-08	1 шт.
Преобразователь давления измерительный АИР-10	31654-19	45 шт.
Датчик давления ЭИ-100	71842-18	1 шт.
Счетчик-расходомер массовый «ЭМИ-МАСС 260»	42953-15	1 шт.
Преобразователь измерительный РТУ300	44109-10	1 шт.
Расходомер-счётчик ультразвуковой многоканальный УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	28363-04	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления ТС-1288	18131-04	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления ТС-1388	18131-04	4 шт.
Счетчик-расходомер КТМ Дельтапаскаль	84221-21	3 шт.
Датчик силоизмерительный тензорезисторный серии U модели K-U15-250K	41034-09	2 шт.
Программа управления комплексами МИС «Recorder»	БЛИЖ.409801.005-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МБДА.2550.0300.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	МБДА.2550.0300.000ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1.1.5 «Измерительные каналы» руководства по эксплуатации МБДА.2550.0300.000РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств

измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы».

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА» (АО «НПЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734

Юридический адрес: 141073, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12,
помещ. VIII, ком. 3

Телефон: (495)926-07-50

Факс: (495) 745-98-93

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

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственный центр «МЕРА» (АО «НППЦ «МЕРА»)
ИНН 5018085734
Юридический адрес: 141073, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3
Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., Мытищинский р-н, г. Мытищи, ул. Колпакова, д. 2, к. 13
Телефон: (495)926-07-50
Факс: (495) 745-98-93
E-mail: common@nppmera.ru, info@nppmera.ru

Испытательный центр

Государственный научный центр Федеральное автономное учреждение
«Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова»
(ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)
Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2
Телефон: (499) 763-61-67
Факс: (499) 763-61-10
E-mail: info@ciam.ru
Web-сайт: www.ciam.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.

