

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» октября 2024 г. № 2565

Регистрационный № 93595-24

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС двигателя Д-18Т

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС двигателя Д-18Т (далее – АИИС, Система) предназначена для измерений: частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов; расходов массового и объемного; давления абсолютного, относительного и вакуумметрического газообразных и жидких сред; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К); температуры, измеренной ПП термоэлектрического типа ХК (L); сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа 100П; температуры, измеренной ПП терморезистивного типа 100П; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброскорости; виброскорости; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброперемещения; напряжения постоянного тока бортсети; напряжения, частоты переменного трехфазного тока; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы переменного тока; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям угла поворота; относительной влажности; силы от тяги; а также для обработки, отображения и документирования результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС при измерении физических величин (напряжения и частоты переменного тока, массового и объемных расходов, давления, напряжения и сопротивления постоянного тока, температуры, угла поворота, силы тяги, виброскорости, относительной влажности) основан на преобразовании измеряемых физических величин от первичных измерительных преобразователей (ПП) 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 (далее – МИС) для цифрового преобразования и регистрации измеренных величин с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники.

Конструктивно АИИС состоит из: стойки приборной АИИС (МБДА.2000.0160.001), шкафа кроссового АИИС (МБДА.2000.0162.001), пульта управления испытаниями (МБДА.2000.0166.001), комплекса измерений температур МИС-140 (БЛИЖ.422212.140.003), комплекта первичных преобразователей, комплекта кабелей (МБДА.2000.0188.001).

Функционально АИИС включает в себя измерительные каналы (ИК):

- ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов;
- ИК расходов массового и объемного;
- ИК давления абсолютного, относительного и вакуумметрического газообразных и жидких сред;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К);
- ИК температуры, измеренной ПП термоэлектрического типа ХК (L);
- ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа 100П;
- ИК температуры, измеренной ПП терморезистивного типа 100П;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброскорости;
- ИК виброскорости;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброперемещения;
- ИК напряжения постоянного тока бортовой сети;
- ИК напряжения и частоты переменного трехфазного тока;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы переменного тока;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям угла поворота;
- ИК относительной влажности;
- ИК силы от тяги.

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов

ИК не содержит первичных преобразователей, они поставляются в составе испытываемого двигателя и подсоединяются к Системе только на период испытаний. Принцип действия ИК заключается в передаче сигнала с ПП через кабели и нормализаторы МЕ-401 либо МЕ-402 на модуль измерения частоты МС-451 комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-036 (рег. № 20859-09), где частота преобразуется в цифровой код. Полученные значения поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

ИК расходов массового и объемного

Принцип действия ИК массового расхода основан на использовании в ПП 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. Частотный выходной сигнал ПП массового расхода Micro Motion CMF200 (рег. № 82963-21) через преобразователь цифровых интерфейсов и сетевой коммутатор поступает на станцию сбора данных для регистрации и отображения поступает на средства отображения и регистрации АРМ.

Принцип действия ИК объемного расхода реализован двумя способами.

Первый способ 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. Сигналы частоты переменного тока с ПП поступают на нормализаторы сигнала МЕ-402 с последующим измерением частоты модулем МС-451 комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-036 (рег. № 20859-09), где преобразуются в цифровой код. Полученные значения измеренных объемных расходов поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

Второй способ основан на передаче выходных сигналов с расходомеров-счетчиков вихревых ЭЛЕМЕР-РВ (рег. № 79250-20) в виде силы постоянного тока в диапазоне

от 4 до 20 мА – ко входам модулей МС-114С2 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036, где преобразуются в цифровой код. Полученные значения поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

ИК давления абсолютного, относительного и вакуумметрического газообразных и жидких сред

Принцип действия ИК основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны датчиков АИР-10 (рег. № 31654-14) и АИР-20 (рег. № 63044-16), электрический сигнал с которых поступает на модуль МС-114С2 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где преобразуется в цифровой код. Полученные значения поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

Принцип действия ИК барометрического давления атмосферного воздуха основан на функциональной зависимости выходного сигнала (цифрового – для барометра рабочего сетевого БРС-1М (рег. № 16006-97), возникающего от воздействия измеряемого давления (разрежения) жидкостей или газов на чувствительный элемент ПП. Выходной цифровой сигнал измерителя передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

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

Принцип действия ИК основан на передаче аналогового сигнала в виде напряжения постоянного тока на МІС-140 (рег. № 46517-11). Полученные значения поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

ИК температуры, измеренной ПП термоэлектрического типа ХК (L)

Принцип действия ИК на базе преобразователей термоэлектрических ТХКс-2088 (рег. № 15635-09) основан на измерении и преобразовании температуры в электрический сигнал (напряжение постоянного тока), пропорциональный измеряемой температуре, который поступает на вход МІС-140 (рег. № 46517-11). Полученные значения поступают на средства отображения и регистрации АРМ.

ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа 100П

Принцип действия ИК основан на получении электрического сигнала (сопротивление постоянному току), пропорционального измеряемой температуре, на вход модуля MR-227R3 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), преобразовании в цифровой код и его передаче для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК температуры, измеренной ПП терморезистивного типа 100П

Принцип действия ИК на базе термопреобразователей сопротивления ТП-9201 (рег. № 48114-11) и ТС серии 1288 (рег. № 18131-09) основан на измерении и преобразовании температуры в электрический сигнал (сопротивление постоянному току), пропорциональный измеряемой температуре, который поступает на вход модуля MR-227R3 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09) и далее преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК температуры воздуха в боксе реализован с помощью измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12), выходной цифровой сигнал которого передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброскорости

ИК реализован на базе блока электронного контроля вибраций БЭ-47 аппаратуры ИВ-42 (рег. № 43475-09), где измеренные значения напряжения постоянного тока

преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК виброскорости

ИК реализован на базе пьезоэлектрического эффекта вибропреобразователя МВ-43 (рег. № 16985-08), сигнал которого через усилители заряда МЕ-918 поступает на модуль МС-201 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где измеренные значения напряжения постоянного и переменного тока преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброперемещения

ИК реализован на базе блока электронного контроля вибраций БЭ-47 аппаратуры ИВ-42 (рег. № 43475-09), где измеренные значения напряжения постоянного тока преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения постоянного тока бортсети

ИК реализован на базе датчика напряжения CV3 (рег. № 57088-14), выходной сигнал с которого в виде напряжения постоянного тока через кабели и блоки коммутации МЕ-003 поступает ко входам модуля МС-114 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где измеренные значения напряжения постоянного и переменного тока преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения и частоты переменного трехфазного тока

ИК напряжения переменного трехфазного тока реализованы на базе датчиков напряжения CV3 (рег. № 57088-14), выходные сигналы с которых в виде напряжения постоянного тока через кабели и блоки коммутации поступают ко входам модуля МС-114 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК частоты переменного трехфазного тока реализованы на базе нормализаторов МЕ-401 и модулей МС-451 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где измеренные значения преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы переменного тока

ИК реализован на базе преобразователей силы тока НАТ 200-S, выходные сигналы с которых в виде напряжения постоянного тока через кабели и блоки коммутации поступают ко входам модулей МС-114 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где измеренные значения напряжения постоянного тока преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям угла поворота

ИК реализован на базе модулей МС-114 комплекса измерительного магистрально-модульного МІС-036 (рег. № 20859-09), где измеренные значения напряжения постоянного тока преобразуются в цифровой код и передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК относительной влажности

ИК реализован с помощью измерителя влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 15500-12), принцип измерения которого основан на зависимости диэлектрической проницаемости чувствительного элемента от влажности окружающего воздуха. Выходной цифровой сигнал измерителя передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники АРМ.

ИК силы от тяги

ИК силы от тяги обеспечивает измерение силы от тяги работающего двигателя как на установившихся, так и на переходных режимах работы. При работе двигателя, закреплённого на динамометрической платформе (ДМП), усилие от работы двигателя передаётся на ДМП, установленной на специальных гибких пластинах. Такая подвеска даёт возможность ДМП перемещаться в горизонтальном направлении. Перемещение ДМП воздействует на датчик силоизмерительный тензорезисторный U10M серии U (рег. № 41034-09). Выходной сигнал датчика, пропорциональный силе от тяги, поступает на модуль МС-212 комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-036 (рег. № 20859-09), 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 АРМ.

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-16.

Заводской номер (№ 001) наносится в форме информационной таблички на шкаф кроссовый АИИС (рисунок 2).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- запирающим ключом замка на дверях стоек приборных (рисунок 16);
- запирающим ключом замка на дверях шкафа кроссового (рисунок 17).

Места расположения наклеек и запирающих стоек приборной АИИС показаны на рисунке 15.



Рисунок 1 – Пульт управления испытаниями.
Вид внешний



Рисунок 2 – Стойки и шкафы АИИС.
Расположение



Рисунок 3 – Шкаф кроссовый АИИС.
Расположение элементов. Вид внешний



Рисунок 4 – Комплекс измерений температур МІС-140. Вид внешний



Рисунок 5 – Преобразователь силы первичный НВМ U10. Вид внешний



Рисунок 6 – Преобразователь расхода массового СМФ-200. Вид внешний



Рисунок 7 – Преобразователь расхода объемного первичный ТПР11. Вид внешний



Рисунок 8 – Преобразователь перепада давления первичный АІР-10Н-ДД. Вид внешний



Рисунок 9 – Преобразователь давления первичный АИР-10. Вид внешний



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



Рисунок 11 – Преобразователь температуры первичный ТП-9201. Вид внешний



Рисунок 12 – Преобразователь виброускорения первичный МВ-43. Вид внешний



Рисунок 13 – Преобразователи напряжения первичные CV3. Вид внешний



Рисунок 14 – Преобразователи силы тока первичные НАТ 200-S. Вид внешний



Рисунок 15 – Места расположения наклеек и запирания стойки приборной АИИС



Рисунок 16 – Замок двери стойки приборной АИИС.
Вид внешний



Рисунок 17 – Замок и ключ шкафа кроссового. Вид внешний



Место нанесения заводского номера

Рисунок 18 – Место расположения заводского номера

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 «СИАМ».

В программе управления комплексом метрологически значимой частью ПО «СИАМ» 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	«СИАМ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24СВС163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Метрологические характеристики АИИС

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов				
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора вентилятора в диапазоне от 1400 до 4000 об/мин (<i>nv</i>)	Частота переменного тока	от 2706,67 до 7733,33 Гц	$\gamma: \pm 0,15 \% \text{ от ВП}$	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора турбины среднего давления в диапазоне от 1400 до 8000 об/мин (<i>ncd1</i>)		от 1656,67 до 9466,67 Гц	$\gamma: \pm 0,15 \% \text{ от ВП}$	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора турбины высокого давления в диапазоне от 1400 до 10000 об/мин (<i>nvd</i>)		от 2123,33 до 15166,67 Гц	$\gamma: \pm 0,15 \% \text{ от ВП}$	1
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора турбины высокого давления в диапазоне от 1400 до 10000 об/мин (ДТЭ-5Т) (<i>nvd4</i>)		от 466,67 до 3333,33 Гц	$\gamma: \pm 0,15 \% \text{ от ВП}$	1
ИК расходов массового и объемного				
Расход массовый топлива через изделие (суммарный) (<i>Gt</i>)	Расход массовый	от 200 до 10000 кг/ч	$\Delta: \pm 24,5 \text{ кг/ч}$ для $G \leq 4900$ кг/ч	1
			$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$ для $G \geq 4900$ кг/ч	
Объемный расход (прокачка) масла через изделие (<i>Dm</i>)	Расход объемный	от 12 до 60 л/мин	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
Производительность гидронасоса (<i>Дамг1, Дамг2</i>)		от 15 до 150 л/мин	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	2

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов	
ИК давления абсолютного, относительного и вакуумметрического газообразных и жидких сред					
Давление воздуха в полости коробки приводов (<i>P_{в к/пр}</i>)	Давление избыточное	от 0 до 1 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	1	
Давление воздуха перед сопловым аппаратом воздушного стартера (<i>P_{в са втс}</i>)		от 0 до 3 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	1	
Относительные давления воздуха (<i>P_{в вент./кcd}</i>) (<i>P_{в цпр}</i>) (<i>P_{в твд/тcd}</i>)		от 0 до 3,5 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	3	
Давление в масляной полости подшипников ЦПР (<i>P_{м цпр}</i>)		от 0 до 3,5 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	1	
Давление масла в командной магистрали Т-32 и Т-34 (<i>P_{м Т32}</i> ; <i>P_{м Т34}</i>)	Давление избыточное	от 0 до 6 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	2	
Давление в масляной полости подшипников опор (<i>P_{м вент/кcd}</i> ; <i>P_{м твд/тcd}</i>)		от 0 до 3,5 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	2	
Давление топлива на входе в двигатель (<i>P_{т вх}</i>)		от 0 до 250 кПа	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	1	
Давление командное закрытие (<i>P_{ком закр}</i>)		от 0 до 4 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	1	
Давление гидросмеси на входе в гидронасосы (<i>P_{амг вх1}</i> ; <i>P_{амг вх2}</i>)		от 0 до 600 кПа	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	2	
Давление масла (<i>P_{м изд}</i> ; <i>P_{м мур}</i>)		от 0 до 8 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	2	
Давление воздуха в межкорпусном пространстве камеры сгорания (<i>P_{вмк кс}</i>)		от 0 до 10 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	1	
Перепад давления воздуха на дроссельной шайбе (<i>ΔP_{8.1}</i> ; <i>ΔP_{8.2}</i> ; <i>ΔP_{8.3}</i> ; <i>ΔP_{8.4}</i>)		Разность давлений	от 0 до 16 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	4
Статическое давление воздуха за компрессором высокого давления (<i>P_{квд}</i>)		Давление избыточное	от 0 до 25 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	1
Давление топлива перед коллектором рабочих форсунок (<i>P_{т р/ф}</i>)			от 0 до 80 кгс/см ²	$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	1
Давление гидросмеси на выходе из гидронасосов (<i>P_{амг вых1}</i> ; <i>P_{амг вых2}</i>)	от 0 до 250 кгс/см ²		$\gamma: \pm 1\%$ от ВП	2	

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
Давление зонда при проверке высотной характеристики агрегата 4015Т (<i>P1abc</i>)	Разность давлений	от -1 до + 0,6 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Давление воздуха перед ВТС (<i>Pв втс</i>)	Давление избыточное	от 2,55 до 5,3 кгс/см ²	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
Перепад между атмосферным давлением и полным давлением на входе в двигатель (<i>ΔP1</i>)	Разность давлений	от 0 до 25 кПа	$\Delta: \pm 49 \text{ Па}$	1
Перепад между барометрическим давлением и давлением воздуха в боксе (<i>Pб</i>)		от 0 до 2,5 кПа	$\Delta: \pm 49 \text{ Па}$	1
Барометрическое давление атмосферного воздуха (<i>B0</i>)	Давление абсолютное	от 60 до 110 кПа	$\Delta: \pm 66,7 \text{ Па}$	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К)				
Напряжение постоянного тока, соответствующее температуре газа за турбиной среднего давления от 0 до 900 °С (<i>tmcd</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 37,326 мВ	$\gamma: \pm 0,3 \% \text{ от ВП}$	1
Напряжение постоянного тока, соответствующее температуре воздуха охлаждения от 0 до 600 °С (<i>tv ox tvd; tv ox tcd</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 24,905 мВ	$\gamma: \pm 0,3 \% \text{ от ВП}$	2
ИК температуры, измеренной ПП термоэлектрического типа ХК (L)				
Температура отбираемого воздуха из-за II степени КВД (<i>T8.1; T8.2; T8.3; T8.4</i>)	Температура	от 0 °С до 390 °С	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	4
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа 100П				
Сопротивление постоянного тока, соответствующее значениям температуры масла на входе в изделие от минус 40 до 160 °С (<i>tm vx1; tm vx2</i>)	Сопротивление постоянному току	от 84,03 до 162,01 Ом	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ДИ}$	2
ИК температуры, измеренной ПП терморезистивного типа 100П				
Температура топлива на входе в двигатель (<i>tm vx</i>)	Температура	от -40 °С до +40 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ДИ}$	1
Температура воздуха на входе в изделие (<i>tv1; tv2; tv3</i>)		от 233 до 333 К	$\delta: \pm 0,5 \% \text{ от ИЗ}$	3

Продолжение таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
Температура масла на выходе из изделия (<i>t_{м вых}</i>)		от -40 °С до +250 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ДИ}$	1
Температура гидросмеси (<i>t_{м. вх. гн1}</i> ; <i>t_{м. вх. гн2}</i>)		от -50 °С до +100 °С	$\gamma: \pm 1,5 \% \text{ от ДИ}$	2
Температура гидросмеси (<i>t_{м. вых. гн1}</i> ; <i>t_{м. вых. гн2}</i>)		от -40 °С до +110 °С	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ДИ}$	2
Температура воздуха на входе в воздушный стартер (<i>T_{в втс}</i>)		от 0 °С до +280 °С	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
Температура воздуха в боксе (<i>T_{бокс}</i>)		от -40 °С до +50 °С	$\Delta: \pm 0,5 \text{ °С}$	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброскорости				
Напряжение постоянного тока, соответствующее виброскорости от 0 до 100 мм/с (<i>V_{тахп}</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 6 В	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
ИК виброскорости				
Виброскорость в диапазоне частот от 15 до 200 Гц (амплитудное значение) (<i>VX_{нн}</i> ; <i>VY_{нн}</i> ; <i>VZ_{нн}</i> ; <i>VY_{зн}</i>)	Виброскорость	от 0 до 100 мм/с	$\gamma: \pm 10 \% \text{ от ВП}$	4
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям виброперемещения				
Напряжение постоянного тока, соответствующее виброперемещению от 0 до 300 мкм (<i>S_{тахп}</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 6 В	$\gamma: \pm 1 \% \text{ от ВП}$	1
ИК напряжения постоянного тока бортсети				
Напряжение постоянного тока (<i>U_{бс}</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 В	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	1
ИК напряжения и частоты переменного трехфазного тока				
Напряжение переменного тока генератора (<i>U_{ген1}</i> ; <i>U_{ген2}</i> ; <i>U_{ген3}</i>)	Напряжение переменного тока	от 0 до 200 В	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	3
Частота переменного тока генератора (<i>F_{ген1}</i> ; <i>F_{ген2}</i> ; <i>F_{ген3}</i>)	Частота переменного тока	от 392 до 408 Гц	$\gamma: \pm 0,5 \% \text{ от ВП}$	3
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям силы переменного тока				
Напряжение постоянного тока, соответствующее силе переменного тока генератора от 0 до 200 А (<i>I_{ген1}</i> ; <i>I_{ген2}</i> ; <i>I_{ген3}</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,2 \% \text{ от ВП}$	3

Окончание таблицы 2

Измеряемые параметры (обозначение в системе)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям угла поворота				
Напряжение постоянного тока, соответствующее значению соответствующее углу поворота лопаток РВНА КСД от -20° до 5° (<i>Арвна ксд</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 1,2 В	$\gamma: \pm 0,2\%$ от ВП	1
ИК относительной влажности				
Относительная влажность воздуха в боксе (<i>ηбокс</i>)	Относительная влажность	от 0 % до 99 %	$\gamma: \pm 2\%$ от ВП	1
ИК силы от тяги				
Сила тяги (<i>R</i>)	Сила от тяги	от 0 до 117,7 кН (от 0 до 12 тс)	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП	1
		от 117,7 до 294,2 кН (от 12 до 30 тс)	$\delta: \pm 0,5\%$ от ИЗ	

Примечания:

- 1 ВП – верхний предел измерения;
- 2 ИЗ – измеряемое значение;
- 3 ДИ – диапазон измерений;
- 4 G – измеренный расход массовый топлива через изделие (суммарный);
- 5 γ – приведенная погрешность, %;
- 6 δ – относительная погрешность, %;
- 7 Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.

Таблица 3 – Основные технические характеристики Системы

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания аппаратуры АИИС:	
- напряжение переменного тока, В	230 ± 23
- частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность сети питания 230±23 В, В·А, не более	3000
Габаритные размеры составных частей, мм, (высота×ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная АИИС	2205×603×803
- шкаф кроссовый АИИС	2205×1204×402
- пульт управления испытаниями	1200×4000×1000
- комплекс измерений температур МИС-140	300×390×98
- комплект кабелей	1500×1200×1200
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная АИИС	245
- шкаф кроссовый АИИС	300
- комплекс измерений температур МИС-140	11
Условия эксплуатации оборудования АИИС в помещении пультуевой:	
- температура воздуха, °С	от +10 до +30
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	65 ± 15
- атмосферное давление, кПа	от 96 до 106

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации датчиков и оборудования АИИС в испытательном боксе:	
- температура воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +40 до 90 от 96 до 106
Средняя наработка между отказами, ч	3333
Вероятность безотказной работы системы в течение сеанса измерений максимальной продолжительностью 5 часов	0,9985

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	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС двигателя Д-18Т в составе:	МБДА.2000.0100.002	1
- стойка приборная АИИС и АРМ	МБДА.2000.0160.001	1
- шкаф кроссовый АИИС	МБДА.2000.0162.001	1
- АРМ оператора сбора и обработки параметров	МБДА.2000.0168.001-02	1
- Сервер	МБДА.2000.0268.002	1
- комплект кабелей	МБДА.2000.0188.000	1
- Автоматизированная информационно-измерительная система. Ведомость эксплуатационных документов	МБДА.2000.0100.002 ВЭ	1
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Описание и работа» руководства по эксплуатации МБДА.2000.0100.002 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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 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 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 27.12.2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

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 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 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 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 21 октября 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 № 2498 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы»;

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

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 «НПЦ «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., 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

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

Адрес в Интернете: www.ciam.ru

E-mail: info@ciam.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.

