

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная стенда 37

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная стенда 37 (далее - АИИС) предназначена для измерений: расхода массового и объемного; давления абсолютного, относительного и разряжения газообразных и жидких сред; силы от тяги, напряжения и силы постоянного и переменного тока; напряжения, силы и частоты переменного трехфазного тока; сопротивления постоянному току, а также для отображения и документирования результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС при измерениях физических величин (массового и объемного расходов, давления, силы от тяги) 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 комплекса измерительно-вычислительного МИС-036R (рег. № 20859-09) для цифрового преобразования и регистрации измеренных величин с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники.

Принцип действия АИИС при измерениях электрических величин основан на цифровом преобразовании непосредственно измеряемой величины, с последующим её отображением и регистрацией средствами вычислительной техники.

Конструктивно АИИС состоит из: стойки приборной АИИС, двух шкафов кроссовых АИИС, секции пульта управления испытаниями, двух шкафов приборных измерения давлений, шкафа сканеров температур, шкафа коммутационного тензопараметров, шкафа коммутационного вибропараметров, комплекта ПП.

Функционально АИИС включает в себя измерительные каналы (ИК) разделенные на две группы:

ИК измерений физических величин, состоящих из первичного преобразователя измеряемой величины в электрические параметры и последующих измерений этих электрических параметров. К этой относятся:

ИК абсолютного барометрического давления и абсолютного давления во входном защитном устройстве;

ИК массового и объемного расхода жидкостей;

ИК избыточного давления и разряжения жидких и газообразных сред;

ИК силы от тяги;

ИК напряжения и силы постоянного тока;

ИК напряжения, силы и частоты переменного трёхфазного тока.

ИК измерений физических величин, состоящих только из канала измерений электрических параметров, соответствующих значениям физического параметра, определяемого по градуировочной характеристике ПП. К этой группе относятся:

ИК частоты периодического сигнала, соответствующей частоте вращения роторов и турбостартера;

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХК (L) и ХА (K);

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

ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям виброскорости корпусов, узлов и агрегатов газотурбинного двигателя (ГТД);

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры рабочих лопаток в диапазоне преобразования фотоэлектрического пирометра;

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям углов установки направляющих аппаратов и диаметру реактивного сопла в диапазоне преобразования модуля М14-01.

По условиям эксплуатации система удовлетворяет требованиям гр. УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150–69 с диапазоном рабочих температур от 10 до 30 °С, относительной влажностью окружающего воздуха от 30 до 80 % при температуре 25 °С и атмосферным давлением от 84 до 106 кПа без предъявления требований по механическим воздействиям.

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);
- наклеиванием наклейки (рисунок 18) на двери шкафа кроссового и шкафов и стоек приборных (коммутационных).

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-14.

Места расположения наклеек и запираения стойки приборной АИИС показаны на рисунке 15.



Рисунок 1 – Пульт управления испытаниями.
Вид внешний



Рисунок 2 – Стойки и шкафы АИИС.
Вид внешний

Шкаф приборный измерения давлений № 1



Шкаф сканеров температур



Рисунок 3 – Шкаф приборный измерения давлений № 1 и шкаф сканеров температур.
Вид внешний

Рисунок 4 – Шкаф приборный измерения давлений № 2. Вид внешний



Рисунок 5 – Шкаф коммутационный тензопараметров. Вид внешний



Рисунок 6 – Преобразователи абсолютного давления БРС-1М. Вид внешний



Рисунок 7 – Преобразователь расхода массовый OPTIMASS 7300. Вид внешний

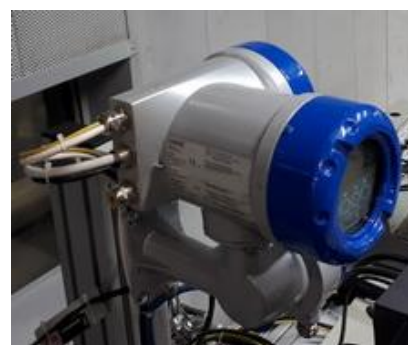


Рисунок 8 – Конвертер электронный преобразователя расхода массового OPTIMASS 7300. Вид внешний



Рисунок 9 – Преобразователь первичный силы от тяги ТЕНЗО-М М70К-СЗ. Вид внешний



Рисунок 10 – Терминал весовой ТЕНЗО-М ТВ-003/05Д. Вид внешний



Рисунок 11 – Преобразователь объемного расхода первичный ТПР-12. Вид внешний



Рисунок 12 – Преобразователи давления первичные ЗОНД-10-ИД. Вид внешний



Рисунок 13 – Преобразователь напряжения первичный LEM CV 3-200. Вид внешний



Рисунок 14 – Преобразователь тока первичный LEM HAT 400-S. Вид внешний

Место нанесения знаков
утверждения типа
и поверки

Место запираания



Рисунок 15 – Места расположения знаков утверждения типа и поверки и запираания стойки приборной АИИС



Рисунок 16 – Замок двери стойки приборной АИИС. Вид внешний



Рисунок 17 – Замок и ключ шкафа кроссового. Вид внешний



Рисунок 18 – Наклейка. 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 «Recorder» метрологически значимой частью ПО 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	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24CBC163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики (МХ) ИК АИИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – МХ ИК АИИС

Физические параметры (обозначение)	Измеряе- мые величины	Значение входного сигнала	Пределы допускаемой погрешности	Кол-во каналов
1	2	3	4	5
ИК абсолютного барометрического давления и абсолютного давления во входном защитном устройстве				
Барометрическое давление воздуха (B_a)	Давление	от 600 до 1100 гПа	$\pm 0,67$ гПа	1
Полное давление воздуха во входном защитном устройстве осредненное (P^*_o)	Давление	от 600 до 1100 гПа	$\pm 0,067$ кПа	1
ИК частоты периодического сигнала, соответствующей частоте вращения роторов и турбостартера				
Частота вращения ротора КНД, КВД в диапазоне от 10 до 100 % ($N1_{\partial 3м}$; $N2_{\partial 3м}$)	Частота	от 8,34 до 83,4 Гц	$\pm 0,15$ % от ВП (ВП – верхний предел измерений)	2
Частота вращения ротора КНД в диапазоне от 10 до 100 % ($N1_{\partial 4в}$)	Частота	от 298,2 до 2982 Гц		1
Частота вращения ротора КВД в диапазоне от 10 до 100 % ($N2_{\partial 4в}$)	Частота	от 299,6 до 2996 Гц		1
Частота вращения ротора ТС в диапазоне от 10 до 100 % ($N_{тс}$)	Частота	от 102,1 до 1021 Гц		1
ИК массового и объемного расхода жидкостей				
Расход (массовый) топлива (G_{m_1})	Расход массовый	от 350 до 3500 кг/ч	$\pm 0,5$ % от ДИ для $G \leq 0,5 G_{\max}$	1
Расход (массовый) топлива (G_{m_2})	Расход массовый	от 3500 до 30000 кг/ч	$\pm 0,5$ % от ИЗ для $G > 0,5 G_{\max}$ (ДИ – диапазон измерений, ИЗ - измеренное значение)	1
Расход (прокачка) рабочей жидкости ($Q_{м}$)	Расход объемный	от 15 до 96 л/мин	$\pm 3,0$ % от ДИ	1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК избыточного давления и разряжения жидких и газообразных сред				
Разрежение и избыточное давление воздуха ($P^*_{рмк}$; $P_{рмк}$)	Давление	от -20 до +20 кПа	±0,3 % от ДИ	2
Разрежение и избыточное давление воздуха (P_n)	Давление	от -100 до +150 кПа		1
Избыточное давление масла ($P_{кса}$)	Давление	от 0 до 0,1 МПа	±0,5 % от ДИ	1
Избыточное давление воздуха (P_{523} ; P_{272})	Давление	от 0 до 0,15 МПа		2
Избыточное давление топлива, масла ($P_{т_см}$; $P_{м_см}$)	Давление	от 0 до 0,4 МПа		2
Избыточное давление топлива ($P_{т_дцн}$)	Давление	от 0 до 0,5 МПа		1
Избыточное давление воздуха и масла (P^*_6 ; P^*_4 ; P_{48} ; P_{49} ; P_m ; $P_{суп}$)	Давление	от 0 до 0,6 МПа		6
Избыточное давление топлива ($P_{т_нр}$)	Давление	от 0 до 1,5 МПа		1
Избыточное давление воздуха (P^*_{300a} ; $P^*_{300б}$)	Давление	от 0 до 4,0 МПа		2
Избыточное давление топлива ($P_{т_кс}$; $P_{т_ф1}$; $P_{т_ф2}$; $P_{т_ф3}$; $P_{т_ф4}$; $P_{т_ф5}$)	Давление	от 0 до 6,0 МПа		6
Избыточное давление топлива ($P_{a1_шт}$; $P_{a1_бш}$; $P_{a2_шт}$; $P_{a2_бш}$)	Давление	от 0 до 10 МПа		4
Избыточное давление топлива ($P_{т_фн}$; $P_{рс_шт}$; $P_{рс_бш}$)	Давление	от 0 до 25 МПа		3
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХК (L) и ХА (K)				
Температура газов от 0 до 900°C (t^*_4 ; $t^*_{4кор}$; t^*_6)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 48,838 мВ	±0,5 % от ДИ	3
Температура воздуха от 0 до 600°C (t^*_{300})	Напряжение постоянного тока	от 0 до 49,108 мВ		1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа 100П				
Температура воздуха от минус 50 до 50 °С (<i>t_б</i>)	Сопротивление постоянному току	от 80,00 до 119,70 Ом	±0,3 % от ДИ	1
Температуры жидких сред от минус 50 до 200 °С (<i>t_м</i> , <i>t_н</i>)	Сопротивление постоянному току	от 80,00 до 177,04 Ом	±0,5 % от ДИ	2
ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям виброскорости корпусов, узлов и агрегатов газотурбинного двигателя				
Виброскорость в диапазоне от 0 до 100 мм/с в полосе частот 50 - 250 Гц (<i>B_CT</i> (<i>V_Y_CT</i>); <i>Г_CT</i> (<i>V_X_CT</i>); <i>О_CT</i> (<i>V_Z_CT</i>); <i>B_KCA</i> (<i>V_Y_KCA</i>); <i>Г_KCA</i> (<i>V_X_KCA</i>); <i>Г_Шм</i> (<i>V_X_Шм</i>); <i>B_П</i> (<i>V_Y_П</i>); <i>Г_П</i> (<i>V_X_П</i>); <i>B_3</i> (<i>V_Y_3</i>); <i>Г_3</i> (<i>V_X_3</i>); <i>B_T</i> (<i>V_Y_T</i>); <i>Г_T</i> (<i>V_X_T</i>))	Напряжение переменного тока	от 0 до 6,3 В в диапазоне частот от 50 до 250 Гц	±2,0 % от ДИ	12
ИК силы от тяги				
Сила тяги ГТД (<i>R_изм</i>)	Сила механическая	от 0 до 14 000 кгс	±0,5 % от ДИ для $R \leq 0,5R_{\max}$ ±0,5 % от ИЗ для $R > 0,5R_{\max}$	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры рабочих лопаток в диапазоне преобразования фотоэлектрического пирометра и значениям углов установки направляющих аппаратов и диаметру реактивного сопла в диапазоне преобразования модуля М14-01				
Температура рабочих лопаток ГТД от 650 до 1000 °С (<i>U_447</i>)	Напряжения постоянного тока	от 0,088 до 7,370 В	±0,5% от ДИ	1
Углы установки НА КНД, НА КВД и диаметру критического сечения РС в диапазоне от 0 до 120 град (<i>a1</i> ; <i>a2</i> ; <i>Dpc</i>)	Напряжения постоянного тока	от 0 до 6,3 В		3
ИК напряжения и силы постоянного тока				
Напряжение постоянного тока (<i>U_зм</i>)	Напряжение постоянного тока	от 0 до 30 В	±1,5 % от ДИ	1
Сила постоянного тока (<i>I_зм</i>)	Сила постоянного тока	от 0 до 400 А		1
ИК напряжения, силы и частоты переменного трёхфазного тока				
Напряжение переменного тока (<i>U_зн_ф1</i> ; <i>U_зн_ф2</i> ; <i>U_зн_ф3</i>)	Напряжение переменного тока	от 0 до 150 В	±1,5 % от ДИ	3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	
Сила переменного тока (1_{zn_f1} ; 1_{zn_f2} ; 1_{zn_f3})	Сила переменного тока	от 0 до 400 А	$\pm 1,5$ % от ДИ	3
Частота переменного тока (f_{zn_f1} ; f_{zn_f2} ; f_{zn_f3})	Частота переменного тока	от 350 до 450 Гц	$\pm 1,5$ % от ДИ	3

Основные технические характеристики АИИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 $\pm$ 22
- частота переменного тока, Гц	50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	3000
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (высота×ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная АИИС	2205×603×803
- шкаф кроссовый АИИС	2205×1204×402
- шкаф кроссовый АИИС № 2	505×305×217
- шкаф приборный измерения давлений № 1	2106×1203×422
- шкаф приборный измерения давлений № 2	845×605×255
- шкаф сканеров температур	2160×1205×423
- шкаф коммутационный тензопараметров	641×305×143
- шкаф коммутационный вибропараметров	320×205×140
- секция пульта управления испытаниями	986×3600×1057
- комплект ПП	400×600×600
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная АИИС	245
- шкаф кроссовый АИИС	300
- шкаф кроссовый АИИС № 2	10
- шкаф приборный измерения давлений № 1	220
- шкаф приборный измерения давлений № 2	40
- шкаф сканеров температур	160
- шкаф коммутационный тензопараметров	10
- шкаф коммутационный вибропараметров	7
- секция пульта управления испытаниями	200
- комплект ПП	155
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 (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
1	2	3
Система автоматизированная информационно-измерительная стенда 37, в том числе первичные и вторичные преобразователи: - абсолютного давления, БРС-1М (16006-97); - массового расхода, Optimass 7300 (50998-12); - объемного расхода, ТПР-12 (8326-04); - силы от тяги, М70К-СЗ (18056-98); - относительно давления, ЗОНД-10-ИД (15020-95); - напряжения постоянного тока, LEM CV 3-200 (57939-14); - силы постоянного тока, LEM HAT 400-S; - комплекс измерительно-вычислительный MIC-036R (20859-09)	БЛИЖ.401201.012.985	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401201.012.985 РЭ	1 экз.
Формуляр	БЛИЖ.401201.012.985 ФО	1 экз.
Методика поверки	БЛИЖ.401201.012.985 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу БЛИЖ.401201.012.985 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная стенда 37. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный MC5-R (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее - Регистрационный №) 22237-01);
- устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВ-003/05Д с первичным преобразователем С2-СЗ (Регистрационный № 19759-05);
- калибратор универсальный Н4-7 (Регистрационный № 22125-01).
- калибратор универсальный Н4-101 (Регистрационный № 53773-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и стойку приборную АИИС.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной стенда 37

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

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

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1×10^{-16} до 30 А

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц

ГОСТ 8.145-75. ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемного расхода жидкости в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ до $10 \text{ м}^3/\text{с}$

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ 8.187-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

ГОСТ 8.640-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 февраля 2016 г. № 146. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления

МП 57086-14 Датчики тока серии L. Методика поверки

Изготовитель

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

Адрес: 141070, г. Королев Московской области, ул. Горького, д. 12, пом. VIII, ком. 3

Телефон: (495) 783-71-59

Факс: (495) 745-98-93

Web-сайт: www.nppmera.ru

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

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью

«Научно-внедренческий центр «НавгеоТест» (ООО «НВЦ «НавгеоТест»)

ИНН 5029102156

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

Телефон: (495) 926-07-50

Факс: (495) 586-55-88

Web-сайт: www.navgeotest.ru

E-mail: navgeotest@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМС»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная 46

Телефон: (495) 437-99-79

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.