

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная для испытаний ВГТД стенда НО1205

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная для испытаний ВГТД стенда НО1205 (далее - АИИС ВГТД-20) предназначена для измерений: давления; температуры; расхода массового; виброускорения; частоты переменного тока; напряжения постоянного тока; напряжения переменного тока; силы постоянного тока; силы переменного тока; сопротивления постоянному току, а также для отображения результатов измерений и их регистрации.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС ВГТД-20 основан на передаче измеряемых величин по каналам связи в измерительные модули для цифрового преобразования и регистрации с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники на автоматизированном рабочем месте.

Конструктивно АИИС ВГТД-20 состоит из: стойки приборной АИИС, шкафа кроссового АИИС, автоматизированного рабочего места АИИС, автоматизированного рабочего места «Сервер», стativa датчиков давления, комплекта первичных измерительных преобразователей (ПП), комплекта кабелей.

Функционально АИИС ВГТД-20 включает в себя две группы измерительных каналов (ИК):

Первая группа представляет из себя ИК физических величин, состоящих из ПП, преобразующих измеряемые параметры в электрические величины, функционально связанные с измеряемыми физическими величинами, с последующим преобразованием, нормализацией и передачей их по каналам связи в измерительные модули комплекса измерительно-вычислительного МИС-036 (далее - МИС) для цифрового преобразования и регистрации измеренных величин с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники АРМ АИИС ВГТД-20.

К данной группе относятся:

ИК давления абсолютного, избыточного, и перепада давлений;

ИК температуры;

ИК расхода массового и объемного;

ИК виброускорения;

ИК частоты переменного тока;

ИК напряжения постоянного тока;

ИК напряжения переменного тока;

ИК силы постоянного тока;

ИК силы переменного тока.

Вторая группа представляет из себя ИК электрических величин, соответствующих значениям физических параметров, определяемых по градуировочным характеристикам ПП.

К данной группе относятся:

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

ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа;

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора.

Принцип действия ИК:

- давления барометрического абсолютного основан на передаче измерительного сигнала от барометра рабочего сетевого БРС-1М-1 в виде цифрового кода на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- давления избыточного и перепада давления жидких и газообразных сред основан на передаче измерительного сигнала от преобразователей давлений измерительных АИР-10 в виде токового сигнала на модуль АЦП МС-114С в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- температуры жидких и газообразных сред основан на передаче измерительного сигнала от термопреобразователей сопротивления ДТС214, ТП-9201 в виде значения сопротивления на модуль АЦП МС-227R в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- температуры газообразных сред основан на передаче измерительного сигнала от измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К) ТП-2088 на комплекс измерения температур МІС-140 и далее, в виде цифрового кода на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- расхода жидкостей массового и объемного основан на передаче измерительных сигналов от счетчиков-расходомеров массовых MicroMotion и ЭМИС-МАСС 260 в виде цифрового кода на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- виброускорения основан на передаче измерительного сигнала от вибропреобразователей АР2038 в виде напряжения переменного тока на модуль АЦП МС-201 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- частоты переменного тока, основан на передаче измерительного сигнала на модуль АЦП МС-451 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения, а частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора двигателя основан на передаче измерительного сигнала через нормализатор МЕ-401 на модуль АЦП МС-451 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- напряжения постоянного тока основан на передаче измерительного сигнала на модуль АЦП МС-227U в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- напряжения переменного тока основан на передаче измерительного сигнала от преобразователей напряжения измерительного CV3-500 в виде сигнала напряжения на модуль АЦП МС-114 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- силы постоянного тока основан на передаче измерительного сигнала от преобразователей силы тока измерительных ПИТ-3000-У-Б40 и ПИТ-1500-У-Б40 в виде изменения напряжения на модуль АЦП МС-114 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- силы переменного тока основан на передаче измерительного сигнала от преобразователя силы тока измерительного ПИТ-500-У-Б40 в виде изменения напряжения на модуль АЦП МС-114 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К) основан на передаче измерительного сигнала на комплекс измерения температур МІС-140 и далее, в виде цифрового кода на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;
- сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа основан на передаче измерительного сигнала в виде изменения сопротивления на модуль АЦП МС-227R в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения;

- частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора основан на передаче измерительного сигнала в виде частоты переменного напряжения через нормализатор сигналов ME-401 на модуль АЦП MC-451 в МПС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ АИИС ВГТД-20 для отображения.

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 наклеек на двери шкафа кроссового и шкафов и стоек приборных (коммутационных).

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-15.



Рисунок 1 – Автоматизированные рабочие места АИИС и Сервер. Вид внешний



Рисунок 2 – Стойка приборная АИИС. Вид внешний



Рисунок 3 – Шкаф кроссовый АИИС. Вид внешний



Рисунок 4 – Статив датчиков давления. Вид внешний



Рисунок 5 – Преобразователь расхода массовый ЭМИС-МАСС 260. Вид внешний



Рисунок 6 – Преобразователи тока ПИТ-500-У-Б40. Вид внешний



Рисунок 7 – Преобразователи давления избыточного АИР-10. Вид внешний



Рисунок 8 – Преобразователь перепада давления АИР-10. Вид внешний



Рисунок 9 – Преобразователь виброускорения АР2038Р. Вид внешний



Рисунок 10 – Комплекс измерения температур МІС-140. Вид внешний



Рисунок 11 – Преобразователь термоэлектрический ТП-2088. Вид внешний



Рисунок 12 – Преобразователь терморезистивный ДТС214. Вид внешний



Рисунок 13 – Преобразователь терморезистивный ТП-9201. Вид внешний



Рисунок 14 – Барометр рабочий сетевой БРС-1М. Вид внешний



Рисунок 15 – Преобразователь напряжения CV3-500. Вид внешний



Рисунок 16 – Замок двери стойки приборной АИИС. Вид внешний



Место нанесения знаков утверждения типа и поверки

Место запираания

Рисунок 17 – Места расположения знаков утверждения типа и поверки и запираания стойки приборной АИИС



Рисунок 18 – Замок и ключ шкафа кроссового. Вид внешний

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «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

Наименование характеристики	Значение
ИК давления абсолютного, избыточного, и перепада давлений	
Диапазон измерений давления абсолютного, кПа	от 94,66 до 104,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений давления абсолютного, Па	±67,0
Количество ИК (Pн)	1
Диапазон измерений перепада давления, кПа	от 0 до 24,5
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений перепадов давления, %	±0,5
Количество ИК (ΔPотб, ΔPпер)	2

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 245,2
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,5
Количество ИК (Рвен, Рред, Ргс, Ргт, Рп п, Рзпк)	6
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 245,2
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рко)	1
Диапазон измерений перепада давления, кПа	от 0 до 245,2
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений перепада давления, %	±1,0
Количество ИК (ΔРм)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 392,3
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Р ^{вх} -топл)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 49,0 до 392,3
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,5
Количество ИК (Рзкп)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 490,3
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,5
Количество ИК (Рул)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 588,4
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,5
Количество ИК (Р ^{вх} -вент, Р ^{горло} -вент, Р*к, Ртурб, Р*отб, Р ^{мс} отб, Р ^{мс} пер, Ррез ₁ , Ррез ₂ , Ррез ₃ , Ррез ₄ , Ррез ₅)	12
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 980,7
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,5
Количество ИК (Рпк)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 980,7
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рт ² пуск, Рм, Рстф)	3
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 1471,0
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рт осн)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 2451,7
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рт ¹ пуск)	1
ИК температуры	
Диапазон измерений температуры, °С (К)	от -60 до +70 (от 213 до 343)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры, %	±0,5
Количество ИК (тн1...тн6)	6

Продолжение таблицы 2

Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +80
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений температуры, %	±1,5
Количество ИК (t^{BX} , топл.)	1
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до 300
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений температуры, %	±1,0
Количество ИК ($t^{*отб}$, t^{MC} отб, t^{MC} пер)	3
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К)	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующий изменению температуры от 0 до 1300 °С, мВ	от 0 до 52,410
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,2
Количество ИК ($t^{*Г1} \dots t^{*Г18}$, $trез1 \dots trез5$)	23
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующий изменению температуры от 0 до 800 °С, мВ	от 0 до 33,275
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,2
Количество ИК (t^{*T})	1
ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей терморезистивного типа	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующий изменению температуры от -40 до +150 °С, Ом	от 84,27 до 157,33
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений сопротивления постоянному току, %	±0,5
Количество ИК (t_m , t_m .бак)	2
ИК расхода жидкостей массового (объемного)	
Диапазон измерений расхода массового (объемного), кг/ч (л/ч)	от 50 до 300 (от 65 до 385)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода массового (объемного), %	±0,5 (±0,7)
Количество ИК ($G_{топл}$, $Q_{топл}$)	2
ИК виброускорения	
Диапазон измерений виброускорения, в диапазоне частот от 385 до 415 Гц, g	от 0 до 10
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений виброускорения, %	±12
Количество ИК ($g1 \dots g6$)	6
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора	
Диапазон измерений частоты переменного тока, соответствующий изменению частоте вращения ротора в диапазоне от 2419 до 26616 (ТА-6) или от 2446 до 26909 (ТА-12) об/мин, Гц	от 8,33 до 91,67
Пределы допускаемой приведенной (к ВП НЗ, НЗ=83,33 Гц) погрешности измерений частоты, %	±0,15
Количество ИК (n)	1
ИК частоты переменного тока	
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 380 до 480
Пределы допускаемой приведенной (к ДИ) погрешности измерений частоты, %	±1,5
Количество ИК (f)	1

Продолжение таблицы 2

ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 70
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±1,5
Количество ИК (U _{гс})	1
ИК напряжения переменного тока	
Диапазон измерений напряжения переменного тока, В	от 0 до 300
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения переменного тока, %	±2,5
Количество ИК (U _{г1} ...U _{г3})	3
ИК силы постоянного тока	
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 50
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1,5
Количество ИК (I _{пк})	1
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 2500
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1,5
Количество ИК (I _{гсс})	1
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 1500
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1,5
Количество ИК (I _{гсг})	1
ИК силы переменного тока	
Диапазон измерений силы переменного тока, А	от 0 до 400
Пределы допускаемой приведенной (к ВП) погрешности измерений силы переменного тока, %	±2,5
Количество ИК (I _{г1} ...I _{г3})	3

Примечание: Верхний предел диапазона измерений равен нормированному значению измеряемой величины.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (высота×ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная АИИС	2200×600×800
- шкаф кроссовый АИИС	2200×1200×410
- автоматизированное рабочее место АИИС	800×1600×600
- автоматизированное рабочее место «Сервер»	800×1600×600
- статив датчиков давления	1400×400×400
- комплект ПП	400×600×600
- комплект кабелей	300×600×600
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная АИИС	176
- шкаф кроссовый АИИС	200
- автоматизированное рабочее место АИИС	12
- автоматизированное рабочее место «Сервер»	14,6
- статив датчиков давления	52

Продолжение таблицы 3

- комплект ПП	34
- комплект кабелей	48
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 для испытаний ВГТД стенда НО1205, в том числе первичные и вторичные преобразователи: - абсолютного давления, БРС-1М (16006-97); - массового расхода, ЭМИС-МАСС 260 (42953-15); - относительно давления, АИР10 (31654-09); - температуры, ТП 9201 (48114-11); ТП-2088 (61084-15), ДТС214 (28354-10); - виброускорения, АР-2038, (50840-12); - силы тока, ПИТ-3000, ПИТ-500, ПИТ-100 (74910-19); - напряжения, СВ3-500 (57088-14); - комплекс измерения температур магистрально-модульный МИС-140 (20859-09) - комплекс измерительно-вычислительный МИС-036 (20859-09)	МБДА.2432.0301.000	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	МБДА.2432.0301.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	МБДА.2432.0301.000 ФО	1 экз.
Методика поверки	МБДА.2432.0301.000 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МБДА.2432.0301.000 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная для испытаний ВГТД стенда НО1205. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов документирующий Fluke 753 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 49876-12).
- калибратор универсальный Н4-7 (Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22125-01)
- виброустановка калибровочная портативная модели 9100D (Регистрационный номер в Государственном информационном фонде обеспечения единства средств измерений 50247-12).

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 для испытаний ВГТД стенда НО1205

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

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

ГОСТ Р 8.648-2015 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 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости

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

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 1 октября 2018 г. № 2091. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

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: +7 (495) 783-71-59

Факс: +7 (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 «НВИЦ «НавгеоТест»)

ИНН 5029102156

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

Телефон: +7 (495) 926-07-50

Факс: +7 (495) 586-55-88

Web-сайт: <http://www.navgeotest.ru>

E-mail: navgeotest@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМС»
(ФГУП «ВНИИМС»)

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

Телефон: +7 (495) 437-99-79

Факс: +7 (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. « ____ » _____ 2020 г.