

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная стенда № 1 «Каскад-М1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная стенда №1 «Каскад-М1» (далее - АИИС) предназначена для измерений: частоты периодических сигналов, массового расхода топлива, объемных расходов (прокачки) рабочей жидкости и масла, избыточного давления (разрежения) жидких и газообразных сред, температуры жидких и газообразных сред, напряжения постоянного и переменного тока, силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, силы от тяги, температуры и влажности атмосферного воздуха, атмосферного давления, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС при измерении физических величин (силы от тяги, расхода, объемных и массовых расходов, давления/разрежения, температуры и влажности, силы, напряжения и частоты переменного тока) 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 (далее - МИС) для цифрового преобразования и регистрации измеренных величин с последующей передачей для отображения средствами вычислительной техники пульта управления (далее - ПУ).

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

Конструктивно АИИС состоит из ПП, стativa и термостativa датчиков давления, четырех комплексов измерения температур магистрально-модульных МИС-140, четырех шкафов коммутационных, стойки приборной АИИС и сетевого оборудования, шкафа кроссового АИИС, системы тягоизмерительной GA-485-01-20904, пульта управления.

Функционально АИИС включает в себя измерительные каналы (ИК):

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения роторов;

ИК массового расхода топлива (керосина), объемных расходов (прокачки) рабочей жидкости и масла;

ИК избыточного давления (разрежения) и перепада давления жидких и газообразных сред;

ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП давления;

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

ИК температуры жидких и газообразных сред с ПП терморезистивного типа (термометров сопротивления);

ИК виброскорости корпуса ГТД;

ИК силы от тяги;

ИК напряжения, силы и частоты переменного трехфазного тока;

ИК напряжения постоянного тока;

ИК силы постоянного тока;

ИК температуры и влажности атмосферного воздуха;

ИК атмосферного давления.

ИК частоты переменного тока, соответствующего частоте вращения роторов

Принцип действия ИК основан на преобразовании сигнала от первичных преобразователей в нормализованный сигнал TTL-уровня нормализаторами сигналов ME-401 и ME-402, с последующим измерением частоты модулем MC-451, и передаче измеренного значения частоты для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК массового расхода (керосина) топлива, объемных расходов (прокачки) рабочей жидкости и масла

Принцип действия ИК массового расхода основан на использовании сил Кориолиса, действующих на поток среды, двигающейся по петле трубопровода, которая колеблется с постоянной частотой. Силы Кориолиса вызывают поперечные колебания противоположных сторон петли и, как следствие, фазовые смещения их частотных характеристик, пропорциональных массовому расходу. Выходной токовый сигнал ПП массового расхода Rotamass RCCS36 (рег. № 47391-11) поступает на измерительный модуль MC-451, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники.

Принцип действия ИК объемного расхода основан на функциональной зависимости частоты переменного тока на выходе турбинного преобразователя расхода ТПР (рег. № 8326-04) и СРТ (рег. № 48746-11) от частоты вращения его винтовой гидрометрической турбинки, которая в свою очередь зависит от объемного расхода жидкости, протекаемой через рабочее сечение преобразователя поступает на измерительный модуль MC-451, где преобразуется в цифровой код. Полученные значения измеренных объемного расходов (прокачки) жидкости и масла поступают на средства отображения и регистрации ПУ.

ИК избыточного давления (разрежения) и перепада давления жидких и газообразных сред, силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП давления

Принцип действия ИК основан на функциональной зависимости нормализованного значения (от 4 до 20 мА) силы постоянного тока на выходе ПП типа ADZ-SML-10 (рег. № 49870-12), возникающего от воздействия измеряемого давления (разрежения) жидкостей и газов на чувствительный элемент ПП. Выходной токовый сигнал ПП поступает на измерительный модуль MC-114С, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

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

Принцип действия ИК основан на измерении термо-ЭДС (ТЭДС), возникающей в спае термоэлектродных проводов ПП термоэлектрического типа (с характеристикой ХА) от разности температур между «горячими» и «холодными» спаями. ТЭДС поступает на вход комплекса измерения температур МИС-140, установленном на адаптере двигателя, где преобразуется в цифровой код и передается через быстроразъемное соединение адаптера для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК температуры жидких и газообразных сред с ПП терморезистивного типа (термометров сопротивления), сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа

Принцип действия ИК основан на функциональной зависимости электрического сопротивления термометров сопротивления от их температуры, изменяющейся под воздействием температуры измеряемой среды термосопротивления ТС-1288 (рег. № 58808-14) и ИПТВ-206 (рег. № 16447-08). Сопротивление измеряется модулем MC-227R3, преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК виброскорости корпуса ГТД

Принцип действия ИК основан на явлении пьезоэффекта, заключающегося в появлении на пьезоэлементах ПП (датчиков-акселерометров) типа МВ-43 (рег. № 16985-08) знакопеременного электрического заряда частотой, равной частоте изменения направления инерционных сил, возникающих от вибрации места крепления датчика и приложенных вдоль его оси, и амплитудой, пропорциональной усилию воздействия инерционных сил на пьезоэлемент датчика. Преобразование заряда в напряжение переменного тока осуществляется усилителем заряда МР-07 с последующим измерением напряжения переменного тока модулем МС-201 и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК силы от тяги

Принцип действия ИК основан на воздействии силы от тяги на тягоизмерительную систему GA-485, выходной сигнал из тягоизмерительной системы по протоколу Modbus передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК напряжения и частоты переменного трехфазного тока

Принцип действия ИК напряжения и частоты переменного тока основан на измерении выходного напряжения преобразователей CV3-200 (рег. № 57088-14). Выходной сигнал напряжения, пропорциональный измеряемому напряжению, поступает на измерительный модуль МС-114, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ. Частота переменного тока измеряется модулем МС-451, измеренные значения частоты переменного тока передаются для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК силы переменного трехфазного тока

Принцип действия ИК силы переменного тока основан на преобразовании датчиками тока НАТ-600S и НАЛ-100S измеренных значений силы тока в напряжение. Принцип действия датчиков НАТ основан на эффекте Холла - возникновении поперечной разности потенциалов при помещении проводника с постоянным и переменным током в магнитное поле. Выходной сигнал напряжения, пропорциональный силе тока, поступает на измерительный модуль МС-114, где преобразуется в цифровой код и передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

ИК температуры и влажности атмосферного воздуха

Принцип действия ИК при измерении влажности основан на зависимости диэлектрической проницаемости чувствительного элемента преобразователя ИПТВ-206 (рег. № 16447-08) от влажности окружающего воздуха.

Принцип действия ИК при измерении температуры основан на зависимости сопротивления платинового чувствительного элемента преобразователя ИПТВ-206 от окружающей температуры.

Выходной токовый сигнал преобразователя температуры и влажности измеряется модулем МС-114С с последующим отображением измеренных значений температуры и влажности средствами вычислительной техники ПУ.

ИК атмосферного давления

Принцип действия ИК абсолютного атмосферного давления основан на использовании вибрационно-частотного преобразователя абсолютного давления. Частоты, соответствующие абсолютному давлению и температуре через коммутатор поступают на частотный преобразователь, где преобразуются в числовые коды и через разъем RS-232 передается для регистрации и отображения средствами вычислительной техники ПУ.

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-21.

Места расположения наклеек и запираения стойки приборной АИИС показаны на рисунке 22.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- запиранием ключом замка на дверях стойки приборной (рисунок 23);
- запиранием ключом замка на дверях шкафа кроссового (рисунок 24);
- наклеиванием наклейки пломбировочной (рисунок 25) на двери шкафа кроссового и на остальные компоненты системы.

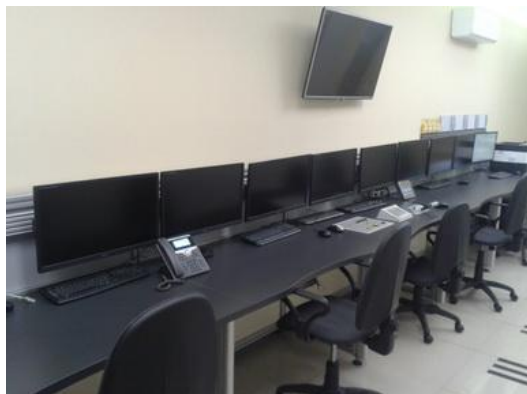


Рисунок 1 - Пульт управления испытаниями. Вид внешний



Рисунок 2 - Стойки и шкафы АИИС. Расположение



Рисунок 3 - Термостив датчиков давления. Вид внешний



Рисунок 4 - Статив датчиков давления. Вид внешний



Рисунок 5 - Шкаф коммутационный ПС-90. Вид внешний



Рисунок 6 - Шкаф коммутационный ПД-14. Вид внешний



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

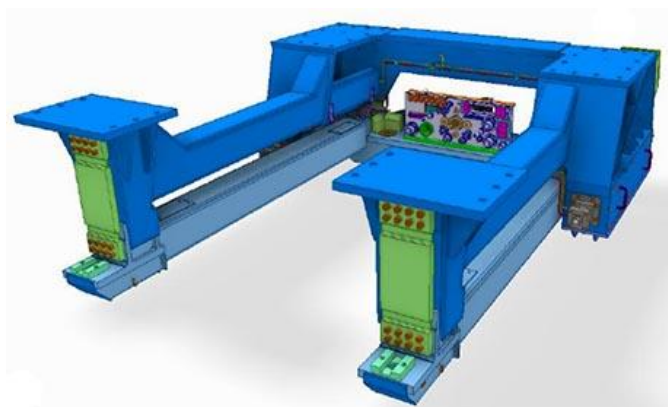


Рисунок 8 - Система тягоизмерительная GA-485-01-20904. Вид внешний



Рисунок 9 - Преобразователь давления измерительный ADZ-SML-10. Вид внешний



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



Рисунок 11 - Преобразователь температуры и влажности ИПТВ-206. Вид внешний



Рисунок 12 - Преобразователь расхода ТПР-13. Вид внешний

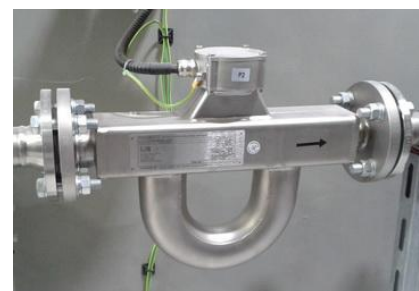


Рисунок 13 - Счетчик-расходомер массовый Rotomass RCCS36. Вид внешний



Рисунок 14 - Преобразователь расхода
CPT16-NP-C-C13. Вид внешний



Рисунок 15 - Преобразователь температуры
TC-1288. Вид внешний



Рисунок 16 - Преобразователь давления
DMP 343. Вид внешний



Рисунок 17 - Преобразователь давления
Rosemaunt 3051TG. Вид внешний



Рисунок 18 - Преобразователь температуры
Rosemaunt 644. Вид внешний



Рисунок 19 - Преобразователь
виброскорости MB-43-5B. Вид внешний



Рисунок 20 - Преобразователь тока HAS 600S.
Вид внешний



Рисунок 21 - Преобразователь напряжения
CV3-200. Вид внешний



Рисунок 22 - Места расположения наклеек и запираания стойки приборной АИИС



Рисунок 23 - Замок двери стойки приборной. Вид внешний



Рисунок 24 - Замок и ключ шкафа кроссового. Вид внешний



Рисунок 25 - Наклейка пломбирочная. Вид внешний

Программное обеспечение

включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

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

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

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

Таблица 1 - Идентификационные данные функционального ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24C8C163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики (МХ) АИИС приведены в таблицах 2 - 16.

Таблица 2 - МХ ИК частоты переменного тока, соответствующие частоте вращения роторов

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой погрешности
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора вентилятора в диапазоне от 1 до 5000 мин ⁻¹ (Параметр: $n_в$)	от 1 до 5000	±0,1 % от ВП (ВП - верхний предел измерений)
Частота переменного тока, соответствующая частоте вращения ротора КВД в диапазоне от 2 до 17000 мин ⁻¹ (Параметр: $n_{квд}$)	от 1 до 8000	

Таблица 3 - МХ ИК массового расхода топлива (керосина), объемных расходов (прокачки) рабочей жидкости и масла

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Расход (массовый) топлива (керосина) (Параметр: $GTФИШ$)	от 500 до 7000 кг/ч	±0,3 % от ИЗ в диап. (0,5 - 1,0) G_{max} ; ±0,3 % от 0,5 G_{max} в диап. 500 кг/ч - 0,5 G_{max} (ИЗ - измеренное значение, $G_{max} = 7000$ кг/ч)
Расход (прокачка) масла через двигатель (Параметр: $G_{МГДР}$)	от 20 до 60 л/мин	±3,0 % от ИЗ
Расход (прокачка) рабочей жидкости через гидронасос (Параметры: $G_{жГН1}$; $G_{жГН2}$; $G_{жГН3}$)	от 16 до 170 л/мин	±2,0 % от ИЗ
Расход (прокачка) рабочей жидкости через гидронасос (Параметр: $G_{жГН_FH}$)	от 2,5 до 3,5 л/мин	

Таблица 4 - МХ ИК избыточного давления (разрежения) и перепада давления жидких и газообразных сред

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Разрежение газообразных сред (Параметры: $P13$ ср.; $P14$ ср.; $P16$ ср.; $P17$ ср.)	от минус 19,6 до 0 кПа (от минус 0,2 до 0 кгс/см ²)	±49 Па
Перепад давления газообразных сред (Параметры: $PВ.120$; $PВ.121$)	от 0 до 1,2 кПа (от 0 до 0,0122 кгс/см ²)	
Перепад давления газообразных сред (Параметры: $PВ.122$; $PВ.123$)	от 0 до 19,6 кПа (от 0 до 0,2 кгс/см ²)	±0,5 % от ДИ (ДИ - диапазон измерений)
Абсолютное давление газообразных сред (Параметры: $P2001$; $P2002$; $P2003$; $P2004$; $P2005$; $P2006$; $P2007$; $P2008$)	от 0 до 68,7 кПа (от 0 до 0,7 кгс/см ²)	
Абсолютное давление газообразных сред (Параметры: $P216_1$; $P217_1$; $P218_1$; $P219_1$; $P220_1$)	от 0 до 156,9 кПа (от 0 до 1,6 кгс/см ²)	
Абсолютное давление газообразных сред (Параметры: $PK305$; $PK306$; $PK307$; $PK308$)	от 0 до 4,08 МПа (от 0 до 40 кгс/см ²)	

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Относительное давление жидких сред (<i>Параметр: Pсуф</i>)	от 0 до 98,1 кПа (от 0 до 1 кгс/см ²)	±1 % от ВП
Относительное давление жидких сред (<i>Параметры: PвхГН1; PвхГН2; РМ.ВХ</i>)	от 0 до 588,4 кПа (от 0 до 6 кгс/см ²)	±1 % от ВП
Относительное давление жидких сред (<i>Параметр: РМ.ВХ1</i>)	от 0 до 1,57 МПа (от 0 до 16 кгс/см ²)	
Относительное давление жидких сред (<i>Параметр: Рт1кф</i>)	от 0 до 9,8 МПа (от 0 до 100 кгс/см ²)	
Относительное давление жидких сред (<i>Параметры: PвыхГН1; PвыхГН2; PвыхГН3</i>)	от 0 до 24,52 МПа (от 0 до 250 кгс/см ²)	

Примечание - Для параметров: P2001 - P2008, PK305 - PK308, P216_1 - P220_1, Pсуф, РМ.ВХ, PвхГН1 - PвхГН3, PвыхГН1 - PвыхГН1 значение верхнего предел диапазона нормируемых значений параметра по ОСТ 1 01021-93 совпадает с значением верхнего предела диапазона измерений.

Таблица 5 - МХ ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления газообразных и жидких сред в диапазоне преобразований ПП давления

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила постоянного тока, соответствующая давлению жидких и газообразных сред в диапазоне от 0 до 1,569 МПа (<i>Параметр: РтБНцс</i>)	от 4 до 20 мА	±0,3 % от ВП
Сила постоянного тока, соответствующая давлению жидких и газообразных сред в диапазоне от 0 до 9,81 МПа (<i>Параметры: РтБНцс; РтДОЗ</i>)		
Сила постоянного тока (<i>Параметры: Pr1; Pr2; Pr3; Pr4; Pr5; Pr6; P9; P10; P11; P12</i>)		

Примечание - Для параметров P9 - P12 значение верхнего предел диапазона нормируемых значений параметра по ОСТ 1 01021-93 совпадает с значением верхнего предела диапазона измерений.

Таблица 6 - МХ ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа ХА(К)

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение постоянного тока, соответствующее среднему значениям температуры газов от 0 до 150 °С, в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа ХА(К) (<i>Параметры: T2033; T2034; T2035; T2036; T2037; T2038; T2039; T2040; T251_1; T252_1; T253_1; T254_1; T255_1</i>)	от 0 до 6,138 мВ	±0,3 % от ВП
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры воздуха от 0 до 700 °С, в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа ХА(К) (<i>Параметры: ТК320; ТК321; ТК322</i>)	от 0 до 29,129 мВ	
Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры воздуха от минус 30 до 900 °С, в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа ХА(К) (<i>Параметр: ТТ</i>)	от минус 1,156 до 37,326 мВ	

Таблица 7 - МХ ИК температуры жидких и газообразных сред с ПП терморезистивного типа (термометров сопротивления)

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Температура газообразных сред (<i>Параметры: ТВХ.105; ТВХ.106; ТВХ.107; ТВХ.108; ТВХ.109; ТВХ.110</i>)	от 233 до 323 К (от -40 до +50 °С)	±0,5 % от ДИ
Температура газообразных сред (<i>Параметр: ТвхСТВ</i>)	от 223 до 523 К (от -50 до +250 °С)	±2,0 % от ВП
Температура жидких сред (<i>Параметр: ТмДВвх</i>)	от 233 до 333 К (от -40 до +60 °С)	±1,5 % от ВП
Температура жидких сред (<i>Параметры: ТвхГН1; ТвхГН2</i>)	от 223 до 393 К (от -50 до +120 °С)	±1 % от ВП

Примечание - Для параметра *ТмДВвх* значение верхнего предел диапазона нормируемых значений параметра по ОСТ 1 01021-93 совпадает с значением верхнего предела диапазона измерений.

Таблица 8 - МХ ИК сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры жидких сред в диапазоне преобразований ПП терморезистивного типа

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сопротивление постоянному току, соответствующее значениям температуры жидких сред в диапазоне от минус 40 до 250 °С (<i>Параметры: ТмПМПввх; ТмПТНД; ТмКП; ТмВВХ</i>)	от 84,27 до 194,10 Ом	±0,5 % от ВП

Таблица 9 - МХ ИК виброскорости корпуса ГТД

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Виброскорость корпуса ГТД с частотой от 30 до 200 Гц (<i>Параметры: VPKвер; V3Пвер</i>)	от 0 до 100 мм/с	±10 % от ВП

Таблица 10 - МХ ИК силы от тяги

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила от тяги (<i>Параметр: R</i>)	от минус 40 до 175 кН (от минус 4077 до 17840 кгс)	±0,3 % от НЗ (НЗ = 60 кН) в диап. от -40 до 60 кН. (НЗ - нормированное значение) ±0,3 % от ИЗ в диап. от 60 до 175 кН

Таблица 11 - МХ ИК напряжения переменного трехфазного тока

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Фазное напряжение генератора (<i>Параметры: Uf1; Uf2; Uf3</i>)	от 0 до 140 В	±2,5 % от ВП
Фазное напряжение генератора (<i>Параметры: UФ1; UФ2; UФ3</i>)	от 0 до 350 В	±2,5 % от ВП

Таблица 12 - МХ ИК частоты переменного трехфазного тока

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Частота переменного напряжения генератора (<i>Параметр: F.ГЕН</i>)	от 360 до 800 Гц	±1 % от ВП
Частота переменного напряжения генератора (<i>Параметр: F.ГЕН2</i>)	от 360 до 1800 Гц	

Таблица 13 - МХ ИК силы переменного трехфазного тока

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра ГТД)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила тока генератора (<i>Параметры: Jf1; Jf2; Jf3</i>)	от 0 до 560 А	±1 % от ВП
Сила тока генератора (<i>Параметры: JФ1; JФ2; JФ3</i>)	от 0 до 60 А	

Таблица 14 - МХ ИК Температура атмосферного воздуха

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Температура окружающего воздуха (<i>Параметр: Тбокс</i>)	от 233 до 323 К (от минус 40 до 50 °С)	±0,5 % от ВП

Таблица 15 - МХ ИК относительной влажности атмосферного воздуха

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Относительная влажность воздуха в рабочем боксе (<i>Параметр: RH_</i>)	от 0 до 98 %	±3 % от ВП

Таблица 16 - МХ ИК атмосферного давления

Наименование параметра ИК (обозначение измеряемого параметра)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Атмосферное давление (<i>Параметр: Рбокс</i>)	от 93 до 107 кПа	±67,0 Па

Таблица 17 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±0,2
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	2162×1200×416
- стив датчиков давления	662×380×225
- термостатив датчиков давления	1240×600×415
- сканер температур МІС-140, 4 шт.	390×300×98
- шкаф коммутационный ПС-90, 2 шт.	380×380×210
- шкаф коммутационный ПД-14, 2 шт.	380×380×210
- пульт управления испытаниями	1197×7984×840

Наименование характеристики	Значение
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная АИИС	240
- шкаф кроссовый АИИС	95
- станин датчиков давления	15
- термостатив датчиков давления	60
- сканер температур МІС-140, 4 шт.	11
- шкаф коммутационный ПС-90, 2 шт.	30
- шкаф коммутационный ПД-14, 2 шт.	30
- пульт управления испытаниями	190
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от 10 до 30
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 18 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
Система автоматизированная информационно-измерительная стенда №1 «Каскад-М1», в том числе ПП (рег. номер в Госреестре): - тяги двигателя, GA-485-01-20904B; - расхода массового, Rotamass RCCS36 (27054-14); - расхода объемного, ТПР12, ТПР14, ТПР7 (8326-04); - расхода объемного, СРТ16 (48746-11); - давления, ADZ-SML-10 (49870-12); - давления, Rosemount 3051(14061-15); - давления, DMP 343 (56795-14); - температуры, ТС-1288 (18131-04); - температуры, Rosemount 644 (63889-16); - виброскорости, МВ-43-5Б (16985-08); - относительной влажности и температуры, ИПТВ-206 (16447-03); - абсолютного давления, БРС-1М (16006-97); - напряжения, LEM CV3-200 (57939-14); - тока, LEM HAT 600-S, LEM HAL 100-S.	БЛИЖ.401201.100.900	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	БЛИЖ.401201.100.900 РЭ	1 экз.
Формуляр	БЛИЖ.401201.100.900 ФО	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 70281-18 «Инструкция. Система автоматизированная информационно-измерительная стенда №1 «Каскад-М1». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 07 декабря 2017 г.

Основные средства поверки:

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (рег. № 35062-07): диапазон воспроизведения и измерений напряжения постоянного тока от -10 до 100 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(7 \cdot 10^{-5} X + 3 \text{ мкВ})$, где X - значение воспроизводимого напряжения, мВ; диапазон воспроизведения и измерений силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения и измерений силы постоянного тока $\pm(10^{-4} X + 1) \text{ мкА}$, где X - значение воспроизводимой силы тока, мА;
- генератор сигналов специальной формы ГЗ-110 (рег. № 5460-76): диапазон воспроизведения частоты от 0,01 мГц до 2 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты $\pm 3 \times 10^{-7}$;
- мановакууметр грузопоршневой МВП-2,5 (рег. № 1652-99): диапазон воспроизведения давления от минус 0,095 до 0,25 МПа, класс точности 0,02;
- манометр грузопоршневой МП-6 (рег. № 44230-10): диапазон воспроизведения избыточного давления от 0,04 до 0,6 кПа, класс точности 0,05;
- манометр грузопоршневой МП-60 (рег. № 44230-10): диапазон воспроизведения избыточного давления от 0,02 до 6,0 кПа, класс точности 0,05;
- манометр грузопоршневой МП-600 (рег. № 44230-10): диапазон воспроизведения избыточного давления от 0,2 до 60,0 кПа, класс точности 0,05;
- устройство тензометрическое весоизмерительное электронное ТВЭУ-20П (рег. № 19765-10): верхний предел измерений силы 196,13 кН, пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы $\pm 0,1 \%$;
- магазин сопротивлений Р4831 (рег. № 6332-77): диапазон воспроизведения сопротивления от 0,021 до 111111,10 Ом, класс точности 0,02;
- калибратор многофункциональный Transmille 3041 (рег. № 34284-07): диапазон воспроизведения частоты от 10 до 500 000 Гц, напряжения от 0 до 1020 В, класс точности 0,04;
- мера емкости образцовая Р597/7 (рег. № 2684-70): емкость 1000 пФ, класс точности 0,05

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на верхний левый угол стойки приборной в виде наклейки.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной стенда №1 «Каскад-М1»

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

Общие требования

152.000.000-2ПМ. Программа совмещенного предъявительского и приемо-сдаточного испытания

156.000.000ПМ. Программа совмещенного предъявительского и приемо-сдаточного испытания

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

ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 1×10^{-8} до 1×10^3 Па

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

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

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

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

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

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

Изготовитель

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

ИНН 5029023560

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

Телефон: (495) 783-71-59; Факс: (495) 745-98-93

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

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

Почтовый адрес: 141002, Московская область, 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 «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01; Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.