

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС ВСУ «Сапфир-5»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС ВСУ «Сапфир-5» (далее – АИИС) предназначена для измерений: давления барометрического абсолютного; массового расхода жидкостей и газов; давления избыточного и перепада давления жидких и газообразных сред; относительной влажности и температуры окружающего воздуха; температуры жидких и газообразных сред; виброускорения; напряжения и силы постоянного тока; частоты переменного тока, а также для отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС 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 (АРМ).

Конструктивно АИИС состоит из: стойки приборной, шкафов кроссового, коммутации и управления КШИ, автоматизированного рабочего места (АРМ), комплекта первичных измерительных преобразователей (ПП), двух комплектов кабелей.

Функционально АИИС включает в себя две группы измерительных каналов (ИК).

Первая группа состоит из ИК физических величин, включающих 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 на АРМ.

К данной группе относятся:

ИК давления барометрического абсолютного;

ИК расхода жидкостей и газов массового;

ИК давления избыточного и перепада давления жидких и газообразных сред, относительной влажности и температуры;

ИК температуры жидких и газообразных сред;

ИК виброускорения;

ИК силы постоянного тока.

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

К данной группе относятся:

ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора двигателя;

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

ИК напряжения постоянного тока.

Принцип действия ИК:

- давления барометрического абсолютного основан на передаче измерительного сигнала от барометра рабочего сетевого БРС-1М-2 в виде цифрового кода на АРМ для отображения;

- расхода жидкостей и газов массового основан на передаче измерительных сигналов от счетчиков-расходомеров массовых MicroMotion и ЭМИС-МАСС 260 в виде цифрового кода на АРМ для отображения;

- давления избыточного и перепада давления жидких и газообразных сред, относительной влажности и температуры в боксе основан на передаче измерительного сигнала от преобразователей давлений измерительных АИР-10, АИР-20 и преобразователя измерительного температуры и влажности ИПТВ-206, в виде токового сигнала на модуль АЦП МС-114С в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения;

- температуры жидких и газообразных сред основан на передаче измерительного сигнала от термопреобразователей сопротивления ТП 9201 в виде значения сопротивления на модуль АЦП МС-227R3 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения;

- виброускорения основан на передаче измерительного сигнала от вибропреобразователей АР1026, АР1096 в виде переменного заряда на преобразователь заряда МР-07 и далее в виде изменения напряжения переменного тока на модуль АЦП МС-201 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения;

- напряжения постоянного тока основан на передаче измерительного сигнала на модуль АЦП МС-227U2 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения.

- силы постоянного тока основан на передаче измерительного сигнала от преобразователя силы тока измерительного ПИТ-300-У-Б30 в виде изменения тока на модуль АЦП МС-114С в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения;

- частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора двигателя основан на передаче измерительного сигнала через нормализатор МЕ-402 на модуль АЦП МС-451 в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения;

- напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований ПП термоэлектрического типа ХА (К) основан на передаче измерительного сигнала на комплекс измерения температур МІС-140 и далее, в виде цифрового кода на АРМ для отображения;

- силы постоянного тока основан на передаче измерительного сигнала в виде изменения тока на модуль АЦП МС-114С в МІС для преобразования в цифровой код с последующей передачей на АРМ для отображения.

По условиям эксплуатации АИИС 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 запирающих стоек приборной АИИС показаны на рисунке 15.



Рисунок 1 – Автоматизированное рабочее место.
Вид внешний.

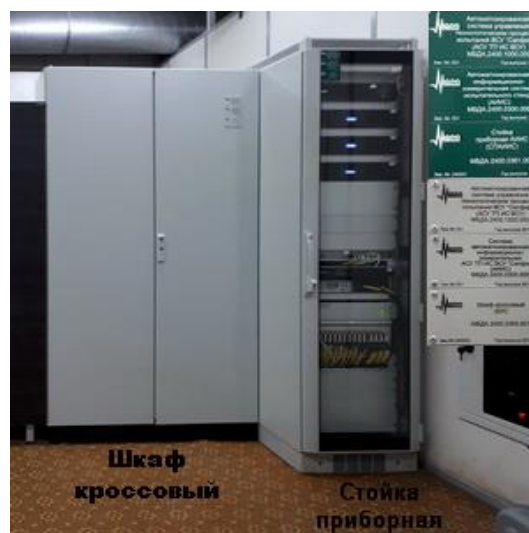


Рисунок 2 – Стойка приборная и шкаф кроссовый.
Вид внешний.



Рисунок 3 – Шкаф коммутации и управления КШИ.
Вид внешний.



Рисунок 4 – Барометр рабочий сетевой БРС-1М.
Вид внешний.



Рисунок 5 – Преобразователь давления измерительный АИР-20.
Вид внешний.



Рисунок 6 – Преобразователь давления измерительный АИР-10Н.
Вид внешний.



Рисунок 7 – Термопреобразователь
сопротивления ТП – 9201-21.
Вид внешний.



Рисунок 8 – Счетчики-расходомеры
массовые топлива MicroMotion и
ЭМИС-МАСС 260.
Вид внешний.



Рисунок 9 – Счетчик-расходомер массовый
воздуха ЭМИС-МАСС 260.
Вид внешний.



Рисунок 10 – Преобразователь силы тока
измерительный ПИТ-300-У-Б30.
Вид внешний.



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



Рисунок 12 – Вибропреобразователь AP1026 с кабелем подключения.
Вид внешний.



Рисунок 13 – Вибропреобразователь AP1096 с кабелем подключения.
Вид внешний.



Рисунок 14 – Комплекс измерения температур MIC140.
Вид внешний.



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



Рисунок 16 – Замок двери стойки приборной. Вид внешний.



Рисунок 17 – Замок и ключ шкафа кроссового. Вид внешний.



Рисунок 18 – Наклейка пломбировочная. Вид внешний.

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система Windows 10 «Pro» (64-разрядная). В состав функционального ПО (далее – ФПО) АИИС входит программа управления комплексом МИС «Recorder».

Метрологически значимой частью ФПО АИИС является программный модуль scales.dll.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ФПО представлены в таблице 1.

Таблица 1– Идентификационные данные ФПО

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 ИК АИИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК АИИС

Наименование характеристики	Значение
1	2
ИК давления барометрического абсолютного	
Диапазон измерений давления абсолютного, кПа	от 94,66 до 103,00
Пределы допускаемой погрешности измерений давления абсолютной, Па	±67
Количество ИК (Вн)	1
ИК расхода жидкостей и газов массового	
Диапазон измерений расхода массового, кг/с	от 0,14 до 0,5
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений расхода массового в поддиапазоне от 0,14 до 0,28 включ., %	±1,5
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений расхода массового в поддиапазоне св. 0,28 до 0,5, %	±1,0
Количество ИК (Qотб)	1
Диапазон измерений расхода массового, кг/ч	от 50 до 115
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений расхода массового, %	±0,5
Количество ИК (Гтк вх)	1
Диапазон измерений расхода массового, кг/ч	от 20 до 75
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений расхода массового, %	±0,5
Количество ИК (Гтк вых)	1
ИК давления избыточного и перепада давления жидких и газообразных сред, относительной влажности и температуры	
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 196,13
Пределы допускаемой, приведенной к верхнему пределу измерений (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рт вх)	1
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 392,27
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±0,3
Количество ИК (Р*отб, Рк)	2
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 588,40
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рм, Рм вх рм)	2
Диапазон измерений давления избыточного, кПа	от 0 до 1569,06
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений давления избыточного, %	±1,0
Количество ИК (Рт1, Рт2, Рт тн)	3
Диапазон измерений перепада давления, кПа	от 0 до 2,45
Пределы допускаемой, абсолютной погрешности измерений перепада давления, Па	±50
Количество ИК (ΔРбокс)	1
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 0 до 100
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений относительной влажности, %	±3,0

Продолжение таблицы 2

1	2
Количество ИК (ηбокс)	1
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +50
Пределы допускаемой, абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Количество ИК (tбокс)	1
ИК температуры жидких и газообразных сред	
Диапазон измерений температуры, К	от 223 до 373
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений температуры, %	±0,3
Количество ИК (tн ₁ – tн ₄)	4
Диапазон измерений температуры, К	от 273 до 523
Пределы допускаемой, относительной погрешности измерений температуры, %	±0,3
Количество ИК (t*отб)	1
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +100
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений температуры, %	±1,0
Количество ИК (tт вх, t ^х т1, t т2, tт вых)	4
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +200
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений температуры, %	±1,0
Количество ИК (tм)	1
ИК виброускорения	
Диапазон измерений виброускорения, в диапазоне частот от 100 до 1000 Гц, g	от 0 до 10
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений виброускорения, %	±10
Количество ИК (g1-g7)	7
ИК напряжения постоянного тока	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±1,0
Количество ИК (Uгс)	1
ИК силы постоянного тока	
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 300
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±1,0
Количество ИК (Iгс)	1
ИК частоты переменного тока, соответствующей частоте вращения ротора двигателя	
Диапазон измерений частоты переменного тока, соответствующего частоте вращения в диапазоне от 6000 до 60000 об/мин, Гц	от 510,2 до 5102,0
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений частоты переменного тока, %	±0,1
Количество ИК (n _д)	1
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры газообразных сред в диапазоне преобразований первичных измерительных преобразователей термоэлектрического типа ХА (К)	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, соответствующее изменению температуры от 0 до 900 °С, мВ	от 0 до 37,326

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±0,3
Количество ИК (t*т1-1, t*т1-2, t*т2-1, t*т2-2, t*т3-1, t*т3-2, t*т4-1, t*т4-2)	8
ИК силы постоянного тока	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой, приведенной (к ВП) погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,2
Количество ИК (Рул)	1

Технические характеристики ИК АИИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Технические характеристики ИК АИИС

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	3000
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (высота×ширина×глубина), не более:	
- стойка приборная	2000×600×800
- шкаф кроссовый	2000×1200×400
- шкаф коммутации и управления КШИ	1800×800×350
- автоматизированное рабочее место	480×1600×680
- комплект ПП	300×400×300
- комплект кабелей 1	400×600×360
- комплект кабелей 2	200×400×360
Масса составных частей, кг, не более:	
- стойка приборная	176
- шкаф кроссовый	200
- шкаф коммутации и управления КШИ	80
- автоматизированное рабочее место	12
- комплект ПП	12
- комплект кабелей 1	26
- комплект кабелей 2	12
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 формуляра МБДА.2400.0300.000 ФО и в виде наклейки на верхний левый угол стойки приборной.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС Сапфир-5 представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС Сапфир-5

Наименование (номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС ВСУ «Сапфир-5», в том числе первичные и вторичные измерительные преобразователи: - барометр рабочий сетевой, БРС-1М-2 (1 шт.) (16006-97);	МБДА.2400.0300.000	1 шт.
- счетчики-расходомеры массовые, ЭМИС-МАСС 260 Ду 50 (1 шт.), ЭМИС-МАСС 260 Ду 10 (1 шт.) (42953-15); - счетчик-расходомер массовый, MicroMotion F025S116C2ENEZZZZGR (1 шт.) (45115-16); - преобразователь давления измерительный АИР-10Н/ДИ (8 шт.) (15020-95); - преобразователь давления измерительный, АИР20/М2 (1 шт.) (30402-05); - термопреобразователь сопротивления ТП-9201 (10 шт.) (48114-11) - преобразователь силы тока измерительный, ПИТ-300-У-Б30 (1 шт.) (74910-19); - преобразователь измерительный температуры и влажности ИПТВ-206/Н3-03 (1 шт.) (16447-08); - вибропреобразователь АР1026 (2 шт.) (63426-16); - вибропреобразователь АР1096 (1 шт.) (63426-16); - комплекс измерения температур МИС-140 (1 шт.) (46517-11) - комплекс измерительно-вычислительный МИС-036 (1 шт.) (20859-09)		
Руководство по эксплуатации	МБДА.2400.0300.000 РЭ	1 экз.
Формуляр	МБДА.2400.0300.000 ФО	1 экз.
Методика поверки	МБДА.2400.0300.000 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МБДА.2400.0300.000 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная АСУ ТП ИС ВСУ «Сапфир-5». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 31.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- калибратор процессов, документирующий Fluke 753 (Регистрационный номер в Государственном информационном фонде по обеспечению единства измерений 49876-12)
- виброустановка калибровочная портативная модели 9100D (Регистрационный номер в Государственном информационном фонде по обеспечению единства 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 АСУ ТП ИС ВСУ «Сапфир-5»

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 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

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 «НВЦ «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](http://www.navgeotest.ru)

E-mail: navgeotest@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (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.