

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» декабря 2024 г. № 2867

Регистрационный № 94010-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система информационно-измерительная для стенда испытаний поршневых авиационных двигателей мощностью до 85 кВт

Назначение средства измерений

Система информационно-измерительная для стенда испытаний поршневых авиационных двигателей мощностью до 85 кВт (далее – Система, СИИ) предназначена для измерений: крутящего момента силы, частоты вращения, массового расхода, давления, температуры, относительной влажности атмосферного воздуха, виброускорения, напряжения и силы постоянного тока, а также для отображения результатов измерений и расчетных величин и их регистрации в ходе проведения испытаний поршневых двигателей внутреннего сгорания мощностью до 85 кВт.

Описание средства измерений

Принцип действия СИИ основан на преобразовании измеряемых величин первичными преобразователями в электрические величины и передаче их через коммуникационные элементы в измерительные модули для цифрового преобразования с последующей передачей для отображения и регистрации средствами вычислительной техники на станции сбора данных.

Конструктивно СИИ состоит из: стойки приборной, шкафа кроссировочного, шкафа коммутационного, станции сбора данных, комплекта первичных измерительных преобразователей (ПИП), комплекта кабелей, рама.

Функционально Система включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК крутящего момента силы;
- ИК частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения вала отбора мощности;
- ИК массового расхода топлива;
- ИК амплитуды виброускорения в диапазоне частот от 0,5 до 3000 Гц;
- ИК давления атмосферного воздуха;
- ИК относительной влажности атмосферного воздуха;
- ИК температуры атмосферного воздуха;
- ИК напряжения постоянного тока;
- ИК силы постоянного тока;
- ИК давления воздуха и жидкостей;
- ИК температур в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа.

ИК крутящего момента силы

Принцип действия ИК основан на формировании измерителем крутящего момента силы серии М, МА20-300-Т42 электрического сигнала, пропорционального моменту

крутящему усилию, с последующим преобразованием этого сигнала блоком Т42 в цифровую форму и передачей цифровых кодов через преобразователь интерфейсов МОХА Nport IA5450A и локальную сеть в станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК частоты электрических сигналов, соответствующей значениям частоты вращения вала отбора мощности

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от преобразователя частоты вращения МЭД-1 в виде изменения частоты прямоугольных импульсов на модуль измерения частоты MR-452 в МІС-236 для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК массового расхода топлива

Принцип действия ИК основан на формировании измерительного сигнала счетчиком-расходомером массовым ЭЛ-МЕТРО-Фломак-ExB-S002-LAU-001-R-ОUM-A-G-CZX-XXX, переводе сигнала электронным преобразователем ЭЛМЕТРО-Фломак в цифровую форму и передаче кодов через преобразователь интерфейсов МОХА Nport IA5450A и локальную сеть в станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК амплитуды виброускорения в диапазоне частот от 0,5 до 3000 Гц

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от вибропреобразователя серии AP2038-100 на модуль MR-202 в МІС-236 для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК давления атмосферного воздуха

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от барометра цифрового MSB181 в виде цифрового кода через преобразователь интерфейсов МОХА IANport 5450A и локальную сеть в станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК относительной влажности атмосферного воздуха

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от термогигрометра ИВТМ-7 М 3-Д-Е в виде цифрового кода через локальную сеть в станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК температуры атмосферного воздуха

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от термогигрометра ИВТМ-7 М 3-Д-Е в виде цифрового кода через локальную сеть в станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК силы постоянного тока

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от преобразователя силы тока измерительного ПИТ-50-У-4/20-Б14 в виде изменения токового сигнала на модуль АЦП MR-114C2 в МІС-236 для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК давления воздуха и жидкостей

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от преобразователей давлений МИДА в виде изменения токового сигнала на модуль АЦП MR-114C2 в МІС-236 для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

ИК температур в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа

Принцип действия ИК основан на передаче измерительного сигнала от термопреобразователей сопротивления ТСПТ и ТС-1388 в виде изменения величины сопротивления на модуль MR-227R3 в МІС-236 для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

Общий вид составных частей СИИ представлен на рисунках 1 – 7.

Заводской номер (№ 001) наносится в форме информационной таблички на шкаф коммутационный и шкаф кроссировочный (рисунки 3-4) в виде цифрового обозначения указан в формуляре МБДА.2888.0300.000 ФО.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам СИИ обеспечивается:

- запираением ключом замка на дверях стойки приборной (рисунки 5-6);
- запираением ключом замка на дверях шкафа коммутационного (рисунок 3);
- запираением ключом замка на дверях шкафа кроссировочного (рисунок 4).

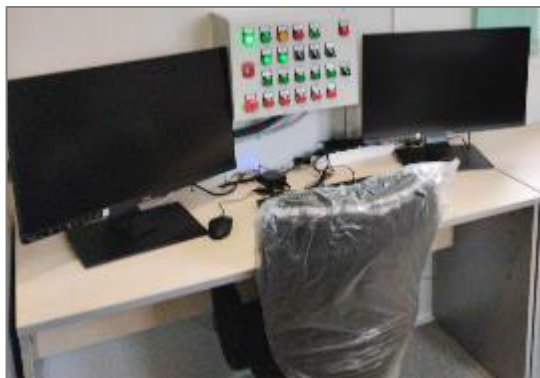


Рисунок 1 – Станция сбора данных и отображения. Вид общий

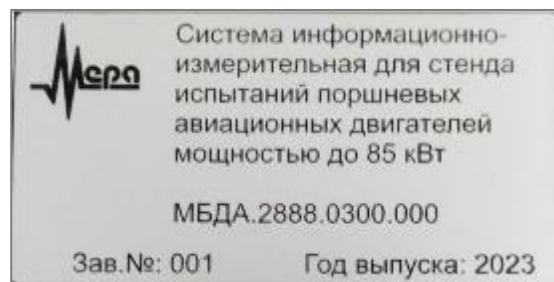
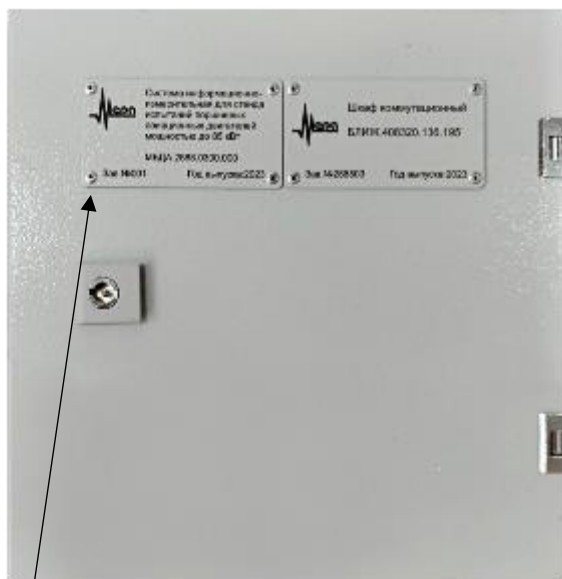


Рисунок 2 – Заводская маркировка СИИ



Место нанесения зав. №

Рисунок 3 – Шкаф коммутационный. Вид общий



Рисунок 4 – Шкаф кроссировочный. Вид общий



Рисунок 5 – Стойка приборная. Вид общий. Места расположения знаков утверждения типа и запираания стойки приборной

Рисунок 6 – Замок и ключ стойки приборной



Рисунок 7 – Система измерения крутящего момента

Программное обеспечение

Включает общее и функциональное программное обеспечение (ПО).

В состав общего ПО входит операционная система MS Windows 10 «Professional» (64-разрядная).

Функциональное программное обеспечение представлено программой управления комплексом ПО «Recorder».

Метрологически значимой частью ПО МИС «Recorder» является метрологический модуль scales.dll (таблица 1).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МИС «Recorder»
Метрологически значимая часть 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

Основные метрологические и технические характеристики СИИ приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики СИИ

№ п/п	Обозначение параметра	Название параметра	Диапазон измерения	Кол-во каналов	Пределы допускаемой погрешности
ИК крутящего момента силы					
1	M_C	Крутящий момент силы	от 15 до 150 включ. Н·м	1	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП
			св.150 до 300 включ. Н·м		$\delta: \pm 0,5\%$ от ИЗ
ИК частоты вращения вала отбора мощности					
2	N_{BV}	Частота	от 120 до 4000 об/мин	1	$\gamma: \pm 0,2\%$ от ВП
ИК массового расхода топлива					
3	G_T	Массовый расход	от 1 до 18 включ. кг/ч	1	$\gamma: \pm 0,5\%$ от ВП
			св. 18 до 36 включ. кг/ч		$\delta: \pm 0,5\%$ от ИЗ
ИК амплитуды виброускорения в диапазоне частот от 0,5 до 3000 Гц					
4	$C_{ВВР1} - C_{ВВР3}$	Виброускорение	от 0 до 500 м/с ²	3	$\gamma: \pm 20\%$ от ВП
ИК давления атмосферного воздуха					
5	P_B	Давление абсолютное	от 600 до 1100 гПа	1	$\Delta: \pm 0,67$ гПа

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Обозначение параметра	Название параметра	Диапазон измерения	Кол-во каналов	Пределы допускаемой погрешности
6	R_H	Относительная влажность	от 0 % до 98 %	1	$\Delta: \pm 2 \%$
ИК температуры атмосферного воздуха					
7	T_{AB}	Температура	от -45°C до +60°C	1	$\Delta: \pm 1,6 \text{ }^\circ\text{C}$
ИК напряжения постоянного тока					
8	$U_{Г1} - U_{Г2}$	Напряжение постоянного тока	от 0 до 200 В	2	$\gamma: \pm 2 \%$ от ВП
ИК силы постоянного тока					
9	$I_{Г1} - I_{Г2}$	Сила постоянного тока	от 0 до 50 А	2	$\gamma: \pm 2 \%$ от ВП
ИК давления воздуха и жидкостей					
10	$P_{ВВЦ}$	Давление абсолютное	от 0 до 2 МПа	1	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП
11	$P_{ТС1} - P_{ТС2}$	Давление избыточное	от 0 до 0,6 МПа	2	$\gamma: \pm 1 \%$ от ВП
ИК температур в диапазоне преобразования ПИП терморезистивного типа					
12	$T_{Г1} - T_{Г2}$	Температура	от -40 °C до +50 °C	2	$\gamma: \pm 1,5\%$ от ВП
13	$T_{БПЦ1} - T_{БПЦ4}$	Температура	от -40 °C до +250 °C	4	$\gamma: \pm 1,5\%$ от ВП
Примечания:					
1 ИК – измерительный канал;					
2 ВП – верхний предел измерений;					
3 ПИП – первичный измерительный преобразователь;					
4 ИЗ – измеренное значение					
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:	
- напряжение питания от сети 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, (ширина×высота×глубина), не более:	
- стойка приборная	600×2102×800
- шкаф кроссировочный	800×1006×400
- шкаф коммутационный	300×300×300
Масса составных частей средства измерений, кг, не более:	
- стойка приборная	200
- шкаф кроссировочный	90
- шкаф коммутационный	50
Рабочие условия эксплуатации в помещении пультовой:	
- температура воздуха, °C	от +22 до +25
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °C, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 107

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации в помещении испытательного бокса:	
- температура воздуха, °С	от -40 до +50 98 от 84 до 107
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	
- атмосферное давление, кПа	
Показатели надежности:	
Наработка до отказа, ч, не менее	1000
Назначенный ресурс при условии замены технических средств, которые имеют меньший срок службы или выработали свой ресурс, ч, не менее	6000

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 информационно-измерительная для стенда испытаний поршневых авиационных двигателей мощностью до 85 кВт в составе:	МБДА.2888.0300.000	
Комплект ЗИП	БЛИЖ.402490.015.119	1
Комплект кабелей	БЛИЖ.402490.018.464	1
Комплект кабелей	БЛИЖ.402490.018.465	1
Шкаф кроссировочный	БЛИЖ.408320.151.103	1
Шкаф коммутационный	БЛИЖ.408320.136.195	2
Стойка приборная	БЛИЖ.423819.006.036	1
Станция сбора данных	МБДА.2888.0369.000	1
Комплект первичных преобразователей	МБДА.2888.0358.001	1
Система измерения крутящего момента	МБДА.2888.0551.350	1
МФУ HP Color LaserJet Pro MFP M479dw	-	1
Система информационно-измерительная для стенда испытаний поршневых авиационных двигателей мощностью до 85 кВт. Руководство по эксплуатации	МБДА.2888.0300.000 РЭ	1
Система информационно-измерительная для стенда испытаний поршневых авиационных двигателей мощностью до 85 кВт. Формуляр	МБДА.2888.0300.000 ФО	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1.4 «Устройство и работа СИИ» руководства по эксплуатации МБДА.2888.0300.000 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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»;

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 31 июля 2019 г. № 1794 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы»;

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 в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 ноября 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 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

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
Адрес: 141002, Московская обл., Мытищинский р-н, 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
E-mail: info@ciam.ru
Web-сайт: www.ciam.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.

