

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «31» октября 2024 г. № 2601

Регистрационный № 93660-24

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Комплексы измерительно-вычислительные испытательных стендов малых газотурбинных двигателей**

**Назначение средства измерений**

Комплексы измерительно-вычислительные испытательных стендов малых газотурбинных двигателей (далее – КИВ, Комплексы) предназначены для измерений: напряжения и силы постоянного тока, частоты периодического сигнала, сопротивления постоянному току, относительного напряжения тензорезистивного моста, а также для сбора, обработки, отображения измеренной информации, передачи параметров, архивирования и сохранения информации об измеренных параметрах при проведении стендовых испытаний малых газотурбинных двигателей.

**Описание средства измерений**

Комплексы измерительно-вычислительные испытательных стендов малых газотурбинных двигателей выпускаются в двух модификациях МБДА.2946.0300.000 с заводскими № 001, №002, МБДА.2946.0300.000-01 с заводскими № 001, № 002.

Принцип действия КИВ основан на передаче параметров электрических сигналов и электрических цепей с выходов первичных измерительных преобразователей (ПИП) через нормализаторы и блоки гальванической развязки в измерительные модули для цифрового преобразования с последующей передачей для отображения и регистрации средствами вычислительной техники на станции сбора данных.

Конструктивно КИВ состоят из: шкафа кроссировочного (для модификации МБДА.2946.0300.000), стойки приборной, станции сбора данных, комплекса измерительного магистрально-модульного МИС-140/96, комплекта кабелей.

Функционально КИВ включают в себя следующие измерительные каналы:

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа;

ИК напряжения постоянного тока;

ИК силы постоянного тока;

ИК частоты периодического сигнала;

ИК сопротивления постоянному току;

ИК относительного напряжения тензорезистивного моста.

Принцип действия ИК:

- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа основан на передаче измерительного сигнала в комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-М (в исполнении МИС-140/96,

рег. № 46517-21) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

- ИК напряжения постоянного тока основан на передаче электрического сигнала на модуль MR-114 в комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-М (в исполнении МИС-236, рег. № 46517-21) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации;

- ИК силы постоянного тока основан на передаче электрического сигнала на модуль MR-114С2 в в МИС-М (в исполнении МИС-236) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации;

- ИК частоты периодического сигнала основан на передаче измерительного сигнала через нормализатор сигнала ME-401 на модуль измерения частоты MR-452 в МИС-М (в исполнении МИС-236) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации;

- ИК сопротивления постоянному току основан на передаче измерительного сигнала на модуль измерения электрического сопротивления постоянному току MR-227R3 в в МИС-М (в исполнении МИС-236) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации;

- ИК относительного напряжения тензорезистивного моста основан на передаче измерительного сигнала на модуль измерения относительного напряжения тензодатчиков MR-212 в в МИС-М (в исполнении МИС-236) для преобразования в цифровой код с последующей передачей на станцию сбора данных для отображения и регистрации.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- запиранием ключом замка на дверях стойки приборной (рисунок 3, 10);
- запиранием ключом замка на дверях шкафа кроссировочного модификации МБДА.2946.0300.000 (рисунок 1);
- наклеиванием наклейки на дверь стойки приборной.

Общий вид составных частей средства измерений представлен на рисунках 1-6.

Заводской номер наносится в форме информационной таблички для модификации МБДА.2946.0300.000 зав. № 001 (рисунок 1), зав. №002 (рисунок 7), для модификации МБДА.2946.0300.000-01 зав. № 001 (рисунок 8), зав. № 002 (рисунок 9) и в виде цифрового обозначения в формулярах МБДА.2496.0300.000 ФО, МБДА.2496.0300.000-01 ФО.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Шкаф кроссировочный КИВ.  
Вид общий

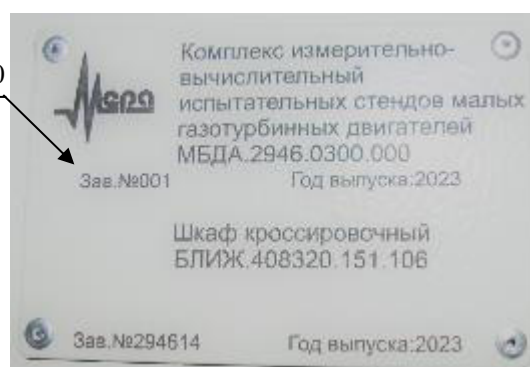


Рисунок 2 – Шкаф кроссировочный КИВ.  
Бирка



Рисунок 3 – Стойка приборная КИВ с комплексом измерительным магистрально-модульным МИС-М

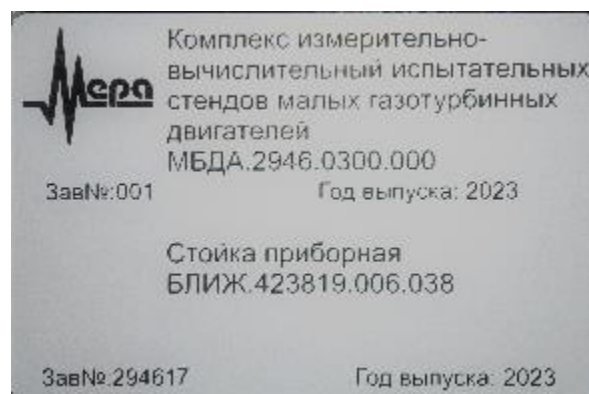


Рисунок 4 – Стойка приборная КИВ. Бирка



Рисунок 5 – Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-140/96

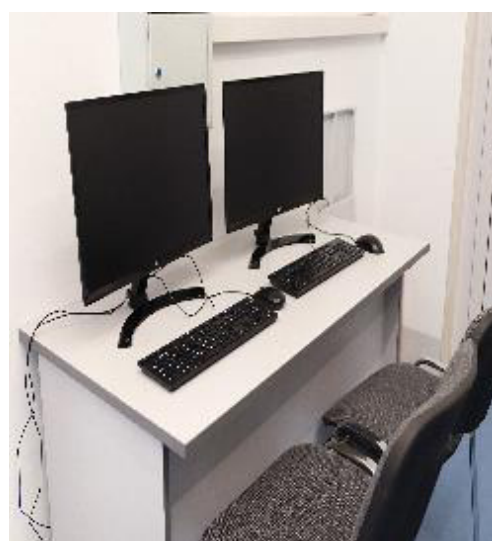


Рисунок 6 – Станция сбора данных. Вид общий



Место нанесения заводского № 002 модификации МБДА.2946.0300.000

Рисунок 7 – Стойка приборная КИВ. Бирка



Место нанесения заводского № 001 модификации МБДА.2946.0300.000-01

Рисунок 8 – Стойка приборная КИВ. Бирка



Место нанесения заводского № 002 модификации МБДА.2946.0300.000-01

Рисунок 9 – Стойка приборная КИВ. Бирка



Рисунок 10 – Запирающий механизм

### 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	МИС «Recorder»
Метрологически значимая часть ПО	scales.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	24C8C163
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32 по IEEE 1059-1993

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК КИВ (для модификаций МБДА.2946.0300.000 и МБДА.2946.0300.000-01) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики КИВ

№ п/п	Обозначение параметра	Название параметра	Диапазон измерения	Кол-во каналов	Предел допускаемой погрешности
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры жидких и газообразных сред в диапазоне преобразования первичных преобразователей термоэлектрического типа					
1	$U_{T1} - U_{T96}$	Напряжение постоянного тока	от -2 до +55 мВ	96	$\gamma: \pm 0,08 \% \text{ от ВП}$
ИК напряжения постоянного тока					
2	$U_{D1} - U_{D16}$	Напряжение постоянного тока	от 0 до 10 В	16	$\gamma: \pm 0,06 \% \text{ от ВП}$
ИК силы постоянного тока					
3	$I_{D1} - I_{D64}$	Сила постоянного тока	от 4 до 20 мА	64	$\gamma: \pm 0,1 \% \text{ от ВП}$
ИК частоты периодического сигнала					
4	$N_{B1} - N_{B8}$	Частота	от 1 до 30000 Гц	8	$\delta: \pm 0,05 \% \text{ от ИЗ}$
ИК сопротивления постоянному току					
5	$R_{T1} - R_{T16}$	Сопротивление постоянного тока	от 0,1 до 200 Ом	16	$\gamma: \pm 0,08 \% \text{ от ВП}$
ИК относительного напряжения тензорезистивного моста					
6	$U_{O1} - U_{O4}$	Напряжение	от 0 до 2 мВ/В	4	$\gamma: \pm 0,08 \% \text{ от ВП}$

Примечания:

- 1 ВП – верхний предел измерения;
- 2 ИЗ – измеряемое значение;
- 3  $\gamma$  – приведенная погрешность, %;
- 4  $\delta$  – относительная погрешность, %;

Основные технические характеристики КИВ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики КИВ

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	230±23
- частота переменного тока, Гц	50±1
Потребляемая мощность, кВт, не более	7
Габаритные размеры составных частей средства измерений, мм, (ширина×высота×глубина), не более:	
- шкаф кроссировочный	1400×1600×400
- стойка приборная	600×2000×800
Масса составных частей средства измерений, кг, не более:	
- шкаф кроссировочный	200
- стойка приборная	150

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<b>Рабочие условия эксплуатации:</b>	
- температура воздуха, °С	от +15 до +40
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### 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.
1	2	3
Комплексы измерительно-вычислительные испытательных стендов малых газотурбинных двигателей в составе:	МБДА.2946.0300.000, МБДА.2946.0300.000-01	
Шкаф кроссировочный*	БЛИЖ.408320.151.106	1
Стойка приборная	БЛИЖ.423819.006.037**	1
Электродистанционная система управления	МРКД.2946.1700.000	1
Автоматизированное рабочее место оператора	МБДА.2946.0369.001	2
Станция сбора данных	МБДА.2946.0369.002	1
Комплект для определения метеоусловий	МБДА.2946.0358.001	1
Комплекс измерительный магистрально-модульный МИС-140/96	БЛИЖ.422212.140.001	1
Секция пультовая	БЛИЖ.413110.001.027	2
Принтер		1
Комплект кабелей	БЛИЖ.402490.018.480	1
Комплект ЗИП	МБДА.2946.0358.002	1
Комплексы измерительно-вычислительные испытательных стендов малых газотурбинных двигателей. Руководство по эксплуатации	МБДА.2946.0300.000 РЭ	1
Комплекс измерительно-вычислительный испытательных стендов малых газотурбинных двигателей. Формуляр	МБДА.2946.0300.000 ФО	2
Комплекс измерительно-вычислительный испытательных стендов малых газотурбинных двигателей. Формуляр	МБДА.2946.0300.000-01 ФО	2
Методика поверки	-	1

Примечания:

\* В состав КИВ МБДА.2946.0300.000-01 Шкаф кроссировочный БЛИЖ.408320.151.106 не входит;

\*\* В составе КИВ МБДА.2946.0300.000-01 обозначение Стойки приборной БЛИЖ.423819.006.038.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 1 «Описание и работа КИВ» руководства по эксплуатации МБДА.2946.0300.000 РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

### **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  
Юридический адрес: 141073, Московская обл., г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещ. VIII, ком. 3  
Адрес места осуществления деятельности: 141002, Московская обл., 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](mailto:info@ciam.ru)

Web-сайт: [www.ciam.ru](http://www.ciam.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.

