

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» июня 2024 г. № 1508

Регистрационный № 73007-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-II

Назначение средства измерений

Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-II (далее – приборы) предназначены для измерений массы, продольного и поперечного статических моментов лопаток газотурбинных двигателей.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных датчиков, возникающей под действием силы тяжести лопатки, устанавливаемой на специальный переходник, закрепленный на грузоприемном устройстве прибора, в электрический сигнал, параметры которого изменяются пропорционально массе лопаток. Электрический сигнал от каждого датчика поступает в устройство обработки аналоговых данных (УОАД).

УОАД выполняет аналого-цифровое преобразование выходного сигнала каждого весоизмерительного датчика, дальнейшую обработку данных и выдает результат измерения массы и статических моментов в цифровой форме через цифровой интерфейс на терминал, в качестве которого используется персональный компьютер (далее – ПК). Результаты измерений массы и статических моментов лопатки в координатах приборов отображаются на дисплее ПК.

Статический момент физического тела – это произведение его массы на расстояние от центра массы объекта до заданной оси вращения или до заданной плоскости (г·см).

По распределению нагрузки, действующей на каждый весоизмерительный датчик, обусловленной проекцией силы тяжести на плоскость грузоприемного устройства в УОАД осуществляется измерение продольного и поперечного статических моментов.

На дисплее ПК также отображаются результаты расчета продольного и поперечного статических моментов лопатки в ортогональной системе координат в плоскости грузоприемного устройства приборов.

Приборы состоят из измерительного блока, устанавливаемого на стол, и ПК с предустановленным специализированным программным обеспечением «Мера ISM-II», разработчик ООО «Мера-ТСП», г. Москва. Конструктивно измерительный блок состоит из корпуса и грузоприемного устройства, опирающегося на три весоизмерительных датчика, УОАД.

Приборы выпускаются в пяти модификациях, отличающихся диапазоном и пределами допускаемой погрешности измерений в соответствии с таблицами 2 – 3, со следующими обозначениями:

- МЕРА-ИСМ-II-5/10 – приборы с двумя диапазонами измерения массы, максимальной нагрузкой 10 кг;
- МЕРА-ИСМ-II-10/20 – приборы с двумя диапазонами измерения массы, максимальной нагрузкой 20 кг;
- МЕРА-ИСМ-II-15/30 – приборы с двумя диапазонами измерения, максимальной нагрузкой 30 кг;
- МЕРА-ИСМ-II-20/40 – приборы с двумя диапазонами измерения, максимальной нагрузкой 40 кг;
- МЕРА-ИСМ-II-60 – приборы с максимальной нагрузкой 60 кг.

В приборах предусмотрены следующие основные устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки на нуль;
- устройство первоначальной установки на нуль;
- устройство слежения за нулем;
- устройство настройки и регулировки;
- расчет статического момента относительно оси вращения;
- учет высоты центра масс переходника для крепления лопатки и измеряемой лопатки от плоскости грузоприемного устройства.

Общий вид измерительного блока и схема пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунке 1.

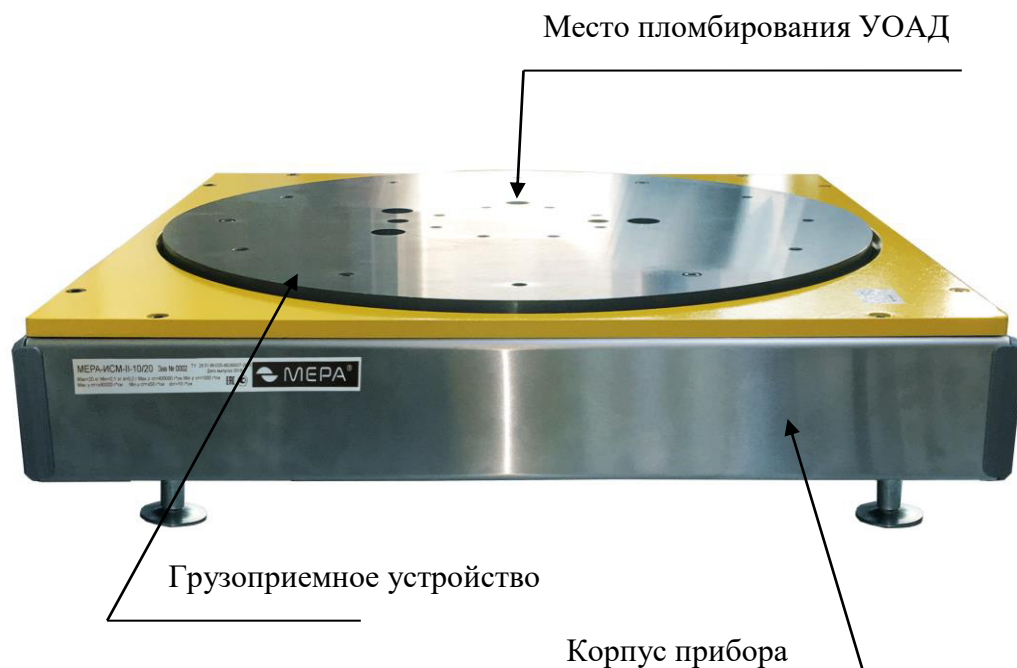


Рисунок 1 – Общий вид измерительного блока приборов



Рисунок 2 – Общий вид приборов с дополнительными техническими устройствами (пример)

Защита от несанкционированного доступа к узлам, влияющим на метрологические характеристики, осуществляется пломбированием блока УОАД.

Маркировочная табличка приборов выполнена в виде ламинированной наклейки, пломбируемой контрольным знаком, разрушаемым при снятии. Маркировочная табличка наносится на корпус приборов и содержит следующие основные данные, нанесенные методом термотрансферной печати:

- торговый знак изготовителя;
- обозначение типа и модификации прибора;
- знак утверждения типа;
- знак обращения продукции на рынке ЕАС;
- максимальная нагрузка (M_{\max});
- минимальная нагрузка (M_{\min});
- действительная цена деления шкалы измерений массы (d);
- максимальный продольный статический момент ($M_{\max z \text{ ст}}$);
- минимальный продольный статический момент ($M_{\min z \text{ ст}}$);
- максимальный поперечный статический момент ($M_{\max y \text{ ст}}$);
- действительная цена деления шкалы измерений статического момента ($d_{\text{ст}}$);
- год выпуска;
- заводской (серийный) номер (арабские цифры).

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) приборов состоит из встроенного и внешнего ПО.

Встроенное ПО УОАД является метрологически значимым, реализовано аппаратно и является встроенным.

Защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается защитной пломбой, которая находится под грузоприемным устройством (как показано на рисунке 1. Защитная пломба ограничивает доступ к переключателю настройки (регулировки), при этом ПО не может быть модифицировано без нарушения защитной пломбы и установки переключателя настройки (регулировки) в положение «ON». Кроме того, изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования изготовителя приборов.

Доступ к средствам настройки (регулировки) возможен только при изменении положения переключателя настройки (регулировки).

Идентификационным признаком ПО УОАД служит номер версии, который отображается на мониторе ПК при запуске программы «Mera ISM-II» и доступны для просмотра во время работы приборов.

Внешнее предустановленное специализированное программное обеспечение «Mera ISM-II» является метрологически незначимым и обеспечивает считывание данных, просмотр и обработку результатов измерений (не нормируется).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	УОАД	ПК
Наименование ПО	–	Mera ISM-II
Идентификационное наименование ПО	–	ПО ИСМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 940	–
Цифровой идентификатор ПО	–	–

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	МЕРА-ИСМ- П-5/10	МЕРА-ИСМ- П-10/20	МЕРА-ИСМ- П-15/30
Измерения массы			
Максимальная нагрузка, Max, кг	10	20	30
Минимальная нагрузка, Min, кг	0,05	0,1	0,15
Действительная цена деления шкалы измерений массы, d, г	0,1	0,2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массы, $m_{ре}$, г, в диапазоне взвешивания: от Min до $0,5 \cdot Max$ св. $0,5 \cdot Max$ до Max	$\pm 0,5$ ± 1	± 1 ± 2	± 2 ± 3
Диапазон начальной установки на нуль, % от Max, не более	80		
Диапазон полуавтоматической установки на нуль и слежения за нулем, % от Max, не более	4		
Измерения статического момента			
Максимальный продольный статический момент в координатах прибора, $Max_{z\text{ ст}}$, Г·см	200000	400000	
Минимальный измеряемый продольный статический момент в координатах прибора, $Min_{z\text{ ст}}$, Г·см	100	1000	
Диапазон измерений поперечного статического момента в координатах прибора, $Max_{y\text{ ст}}$, Г·см	от -80000 до +80000		
Действительная цена деления шкалы измерений статического момента, $d_{ст}$, Г·см	5	10	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ($\Delta M_{z\text{ ст}}$) и поперечного ($\Delta M_{y\text{ ст}}$) статических моментов в системе координат прибора, $m_{ре_{z,y\text{ ст}}}$, Г·см	± 40	± 80	± 120

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	МЕРА-ИСМ-II-20/40	МЕРА-ИСМ-II-60
Измерения массы		
Максимальная нагрузка, M_{\max} , кг	40	60
Минимальная нагрузка, M_{\min} , кг	0,2	0,05
Действительная цена деления шкалы измерений массы, d , г	0,2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массы, $m_{\text{пр}}$, г, в интервалах взвешивания:		
а) от M_{\min} до $0,5 \cdot M_{\max}$	± 2	—
св. $0,5 \cdot M_{\max}$ до M_{\max}	± 4	—
б) от M_{\min} до 10 кг	—	± 1
св. 10 кг до 20 кг	—	± 2
св. 20 кг до 40 кг	—	± 4
св. 40 кг до 60 кг	—	± 6
Диапазон начальной установки на нуль, % M_{\max} , не более	80	
Диапазон полуавтоматической установки на нуль и слежения за нулем, % M_{\max} , не более	4	
Измерения статического момента		
Максимальный продольный статический момент в координатах прибора, $M_{\max z \text{ ст}}$, Г·см	400000	
Минимальный измеряемый продольный статический момент в координатах прибора, $M_{\min z \text{ ст}}$, Г·см	1000	
Диапазон измерений поперечного статического момента в координатах прибора, $M_{\max y \text{ ст}}$, Г·см	от -80000 до +80000	
Действительная цена деления шкалы измерений статического момента, $d_{\text{ст}}$, Г·см	10	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения продольного ($\Delta M_{z \text{ ст}}$) и поперечного ($\Delta M_{y \text{ ст}}$) статических моментов в системе координат прибора, $m_{\text{пр} z, y \text{ ст}}$, Г·см	± 160	± 40 (до 200000 Г·см включ.) ± 80 (св. 200000 Г·см)

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: – диапазон температур окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °C, %, не более	от + 15 до + 27 75
Напряжение электрического питания от внешнего источника постоянного тока, В	от 4,5 до 5,5

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе приборов, методом термотрансферной печати и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор	МЕРА-ИСМ-II	1 шт.
Комплект принадлежностей: - устройство нагружения для установки эталонных гирь при поверке – компакт диск с ПО – кабель USB AF-AM – тележка компьютерная* – принтер* – источник бесперебойного питания*	ЭК 1182.04.01.000	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Упаковка		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭК 1182.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
*- по отдельному заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3.4 «Методика измерений» документа ЭК 1182.00.00.000 РЭ «Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-II. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-025-49290937-2018 «Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-II. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Мера-ТСП» (ООО «Мера-ТСП»)
ИНН 7733081596
Юридический адрес: 115088, г. Москва, ул. Угрешская, д. 2, стр. 83, помещ. 01, 03-05, 20-26, эт. 3
Адрес осуществления деятельности: 152616, Ярославская обл., г. Углич, Камышевское ш., д. 10
Почтовый адрес: 115088, г. Москва, ул. Угрешская, д. 2, стр. 83
Тел./Факс: +7 (495) 411-99-28
адрес в Интернет: www.mera-device.ru
адрес электронной почты: info@mera-device.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
Адрес в Интернет: www.vniims.ru
Адрес электронной почты: office@vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.