

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-I

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-I (далее - приборы) предназначены для измерения массы и статического момента лопаток газотурбинных двигателей.

#### Описание средства измерений

Прибор состоит из измерительного блока, установленного на стол, и персонального компьютера (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО). Конструктивно измерительный блок состоит из основания и рамы с фланцем, опирающейся на три весоизмерительных датчика, устройства обработки аналоговых данных (УОАД).

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

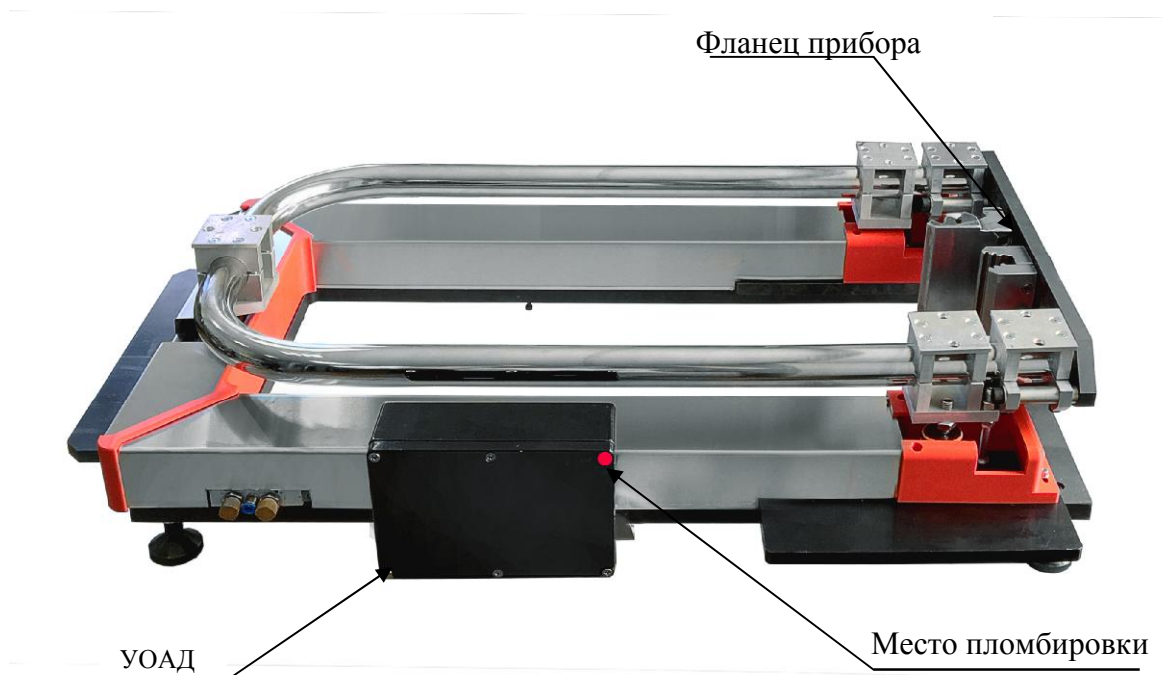


Рисунок 1 -Общий вид измерительного блока

Принцип действия прибора основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных датчиков, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в электрический сигнал, параметры которого изменяется пропорционально массе груза. Электрический сигнал от каждого датчика поступает в УОАД.

УОАД выполняет аналого-цифровое преобразование выходного сигнала каждого весоизмерительного датчика, дальнейшую обработку данных и выдает результат измерения в цифровой форме через цифровой интерфейс на терминал, в качестве которого используется компьютер.

По распределению нагрузки между датчиками в УОАД рассчитывается статический момент в (г·см) вдоль продольной оси, лежащей в горизонтальной плоскости, в ортогональной системе координат, начало которой совпадает с фланцем прибора.

Статический момент физического тела - это произведение его массы на расстояние от центра его масс до оси вращения.

Продольный статический момент лопатки вычисляется как произведение массы лопатки на плечо, определяемое как расстояние между фланцем прибора и проекцией центра масс лопатки на продольную ось прибора.

Результат измерения массы и продольного статического момента лопатки отображаются на дисплее терминала ПК.

На дисплее терминала ПК также отображаются результаты расчета продольного статического момента лопатки, вычисленного относительно заданной оси вращения лопатки, не совпадающей с фланцем прибора, но лежащей в плоскости параллельной фланцу прибора.

Результаты измерений могут быть использованы при сборке и балансировке газотурбинных двигателей, компрессорных установок.

Приборы выпускаются в трех модификациях, отличающихся диапазоном и погрешностью измерений.

Обозначение модификаций:

- МЕРА-ИСМ-I-5/10, для приборов с двумя диапазонами измерения, максимальной нагрузкой 10 кг и максимальным статическим моментом 300000 г·см;

- МЕРА-ИСМ-I-10/20, для приборов с двумя диапазонами измерения, максимальной нагрузкой 20 кг и максимальным статическим моментом 600000 г·см;

- МЕРА-ИСМ-I-15/30, для приборов с двумя диапазонами измерения, максимальной нагрузкой 30 кг и максимальным статическим моментом 900000 г·см.

В приборах предусмотрены следующие основные устройства и функции:

-полуавтоматическое устройство установки на нуль;

-устройство первоначальной установки на нуль;

-устройство слежения за нулем;

-устройство юстировки.

Схема пломбировки приборов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 1.

### Программное обеспечение

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

Программное обеспечение (далее - ПО) приборов реализовано аппаратно и является встроенным. Защита от несанкционированного доступа к узлам, влияющим на метрологические характеристики, осуществляется пломбированием блока УОАД.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	не применяется
Номер версии (идентификационный номер ПО)	940
Цифровой идентификатор ПО	не применяется

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Модификация прибора МЕРА-ИСМ-I		
	5/10	10/20	15/30
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	0,5

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	Модификация прибора МЕРА-ИСМ-I		
	5/10	10/20	15/30
Диапазон начальной установки на нуль, % Мах, не более	20		
Диапазон полуавтоматической установки на нуль и слежения за нулем, % Мах, не более	±4		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массы тре, г, в диапазоне взвешивания:			
от Min до 0,5·Мах	±0,5	±1	±2
св. 0,5·Мах до Мах	±1	±2	±3
Максимальный статический момент относительно фланца прибора, МахСТ, г·см	300000	600000	900000
Минимальный измеряемый статический момент относительно фланца прибора, MinСТ, г·см	1000	2000	3000
Действительная цена деления шкалы измерений статического момента, дст, г·см	5	10	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения статического момента относительно фланца прибора, г·см:			
в диапазоне измерения от 1000 до 200000 г·см и массы лопаток от 0,05 до 5 кг	±40		
в диапазоне измерения от 1000 до 300000 г·см и массы лопаток св. 5 до 10 кг	±60		
в диапазоне измерения от 2000 до 400000 г·см и массы лопаток от 0,1 до 10 кг		±80	
в диапазоне измерения от 2000 до 600000 г·см и массы лопаток св. 10 до 20 кг		±120	
в диапазоне измерения от 3000 до 600000 г·см и массы лопаток от 0,15 до 1 5кг			±120
в диапазоне измерения от 3000 до 900000 г·см и массы лопаток св. 15 до 30 кг			±180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения статического момента относительно оси отстоящей на расстоянии L см от фланца прибора, г·см, в диапазоне масс лопаток, кг:			
от 0,05 до 5	±(40+ mpe ·L)	±(80+ mpe ·L)	±(120+ mpe ·L)
св. 5 до 10			
от 0,1 до 10	±(60+ mpe ·L)	±(120+ mpe ·L)	±(180+ mpe ·L)
св. 10 до 20			
от 0,15 до 15			
св. 15 до 30			

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время измерения, с, не более	20
Время готовности к работе, мин, не менее	10
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	от +15 до +27  75
Параметры электрического питания измерительного блока: - от внешнего источника постоянного тока, напряжение (USB), В	от 4,5 до 5,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	2,5
Масса измерительного блока, кг, не более	60
Габаритные размеры измерительного блока (длина x ширина x высота), мм, не более	1500x800x350
Средний срок службы (без учета срока службы компьютера), лет, не менее	8

#### Знак утверждения типа

наносится графическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе прибора и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор	МЕРА-ИСМ-I	1 шт.
Комплект принадлежностей		
Рычаг тарировочный	ЭК 1084.04.01.000	1 шт.
Технологическая подставка	ЭК 1074.00.20.000	1 шт.
Компакт диск с ПО		1 шт.
Кабель USB АF-AM		1 шт.
Тележка компьютерная*		1 шт.
Принтер*		1 шт.
Источник бесперебойного питания*		1 шт.
Упаковка		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭК 1084.00.00.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки		1 экз.
Компьютер с установленным ПО		1 экз.

\*- по отдельному заказу

#### Поверка

осуществляется по документу МП 204-27-2017 «Приборы для измерения массы и статического момента МЕРА-ИСМ-I. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.021-2015, гири соответствующие классу точности F<sub>2</sub>, по ГОСТ OIML R 111-1-2009.
- рычаг тарировочный ЭК 1084.04.01.00;
- микроскоп универсальный измерительный УИМ-23.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке средств измерений или в эксплуатационную документацию, так как условия эксплуатации приборов не обеспечивают его сохранность в течение всего интервала между поверками при нанесении на прибор.

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения массы и статического момента МЭРА-ИСМ-I**

ГОСТ 8.021-2015 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы».

Технические условия ТУ 26.51.66-023-49290937-2017.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Мера-ТСП» (ООО «Мера-ТСП»)

ИНН 7733081596

Адрес: 115088, г. Москва, ул. Угрешская, д.2, стр. 83

Телефон (факс): (495) 411-99-28

Web-сайт: <https://www.mera-device.ru>

E-mail: [info@mera-device.ru](mailto:info@mera-device.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон/факс: +7(495) 437-55-77 / 437-56-66

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

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.