

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1085 от 30.05.2017 г.)

Приборы для измерения статических моментов МЕРА-ИСМ-2D

Назначение средства измерений

Приборы для измерения статических моментов «МЕРА-ИСМ-2D» (далее - приборы) предназначены для измерения продольного и поперечного статических моментов лопаток газотурбинных двигателей.

Описание средства измерений

Прибор состоит из измерительного блока и персонального компьютера (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО). Конструктивно измерительный блок состоит из основания и корпуса, внутри которого размещены рычаг с фланцем, опирающийся на три силоизмерительных датчика, каждый из которых оснащен устройством обработки результатов измерений, устройство арретирования рычага, а также грузы для проведения юстировки прибора.

Общий вид прибора показан на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид прибора

Принцип действия прибора основан на преобразовании через рычаг прибора вектора момента силы, возникающего при установке лопатки газотурбинного двигателя на фланец прибора, в силу, измеряемую тремя силоизмерительными датчиками консольного типа.

Устройство обработки результатов измерений выполняет аналого-цифровое преобразование выходного сигнала каждого силоизмерительного датчика, дальнейшую обработку данных и выдает результат измерения в цифровой форме через цифровой интерфейс на ПК.

По распределению силы между датчиками и известным зависимостям распределения силы между датчиками от вектора момента силы, рассчитывается статический момент в единицах измерения (г·см) по двум взаимно перпендикулярным осям, лежащих в горизонтальной плоскости, с началом координат, совпадающим с центром фланца прибора. Причем продольная ось перпендикулярна фланцу прибора. Результаты измерений отображаются на экране монитора ПК.

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

Поперечный статический момент рассчитывается как произведение массы лопатки на плечо, определяемое как расстояние от начала координат до проекции центра масс лопатки на поперечную ось.

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

Приборы выпускаются в пяти модификациях отличающихся диапазоном измерения и дискретностью отсчета.

Обозначение модификаций:

- 0,2, для приборов с одним диапазоном измерения, максимальным измеряемым статическим моментом (НИМ) 200000 г·см и дискретностью отсчета 10 г·см;
- 0,4, для приборов с одним диапазоном измерения, максимальным измеряемым статическим моментом 400000 г·см и дискретностью отсчета 10 г·см;
- 0,2/0,4, для приборов с двумя диапазонами измерения, максимальным измеряемым статическим моментом 200000/400000 г·см и дискретностью отсчета 10/20 г·см;
- 0,6, для приборов с одним диапазоном измерения, максимальным измеряемым статическим моментом 600000 г·см и дискретностью отсчета 20 г·см;
- 0,8 для приборов с одним диапазоном измерения, максимальным измеряемым статическим моментом 800000 г·см и дискретностью отсчета 20 г·см.

Приборы имеют устройства, реализующие следующие функции:

- установки по уровню;
- полуавтоматической установки нуля;
- слежения за нулем;
- автоматического изменения дискретности отсчета;
- компенсации статического момента, без уменьшения диапазона измерения.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) приборов установлено на ПК. ПК работает как цифровой модуль.

Структурно ПО состоит из исполняемого файла, файла предварительно установленных регулировок и драйвера прибора. Согласно Р 50.2.077-2014 разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части реализовано на уровне файловой системы.

К метрологически значимым файлам относятся:

- исполняемый файл Calibration_three_coordinate_ISM.exe;
- файл предварительно установленных регулировок Setting.ini.

Проверка целостности исполняемого файла Calibration_three_coordinate_ISM.exe проводится расчетом контрольной суммы при запуске программы и сравнением с контрольной суммой, установленной при изготовлении прибора. При не совпадении контрольных сумм работа блокируется.

Для обеспечения очевидности любого вмешательства в файл предварительно установленных регулировок Setting.ini до следующей поверки, рассчитывается его контрольная сумма, значение которой выводится на экран ПК при запуске программы.

Для предотвращения изменения массы юстировочных грузов на корпус прибора установлена защитная пломба.

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

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на экране монитора ПК, а также контрольная сумма исполняемого кода. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МЕРА-ИСМ-2D
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V4.1
Цифровой идентификатор ПО	D045F5525997112FE07EB0C7E8363796
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD-5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение				
	Модификация прибора МЕРА-ИСМ-2D				
	0,2	0,4	0,2/0,4	0,6	0,8
1	2	3	4	5	6
Наибольший измеряемый статический момент (НИМ), г·см					
- продольный	200000	400000	200000/ 400000	600000	800000
- поперечный	50000			100000	
Наименьший измеряемый статический момент (НМИМ), г·см					
- продольный	1000	2000	1000	3000	4000
- поперечный	100	200	100	300	400
Дискретность отсчета, г·см	10		10/20	20	
Пределы допускаемой приведенной погрешности, % от НИМ					
- продольный	±0,02				
- поперечный	±0,04				
Общая нагрузка, присоединенная к фланцу не должна превышать, кг	22,0			25,0	
Диапазон компенсации статического момента, г·см					
- продольный	От значения момента тарировочной проставки до 200000				

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Время измерения, с, не более	15
Время готовности к работе, мин, не менее	30
Рабочие условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25°С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84 до 106,7
Параметры электрического питания измерительного блока: - от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц - потребляемая мощность, ВА, не более	от 187 до 253 от 49 до 51 60
Масса измерительного блока, кг, не более	150
Габаритные размеры измерительного блока (длина×ширина×высота), мм, не более	800×500×500
Средний срок службы (без учета срока службы компьютера), лет, не менее	8
Вероятность безотказной работы (без учета компьютера) за 1000 ч	0,92

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-2D	1 шт.
Комплект принадлежностей		
Тарировочная проставка		1 шт.
Технологическая подставка		1 шт.
Компакт диск с ПО «МЕРА-ИСМ-2D»		1 шт.
Блок питания		1 шт.
Кабель USB A-B		1 шт.
Упаковка		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭК 1082.00.10.000 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 50384-12	1 экз.
Компьютер с установленным ПО*		

* При заказе

Поверка

осуществляется по документу МП 50384-12 «Приборы для измерения статических моментов «МЕРА-ИСМ-2D». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.04.2012 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.021-2015, гири соответствующие классу точности F2 по OIML R 111-1-2009;
- тарировочная проставка;
- технологическая подставка.

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 весов не обеспечивают его сохранность в течение всего межповерочного интервала при нанесении на весы.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения статических моментов МЕРА-ИСМ-2D

Технические условия ТУ 4343-007-49290937-2011.

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

Испытательный центр

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

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

Тел.: (495) 437 5577, факс: (495) 437 5666

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.