

Сравните наши решения для полного измерения массовых характеристик

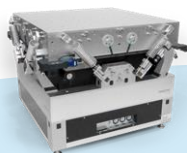
resonic

G



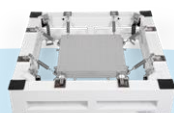
resonic

F



resonic

S



resonic

K



resonic

P



В таблице сравниваются четыре линейки продуктов Resonic, которые способны выполнять полные измерения массовых свойств ("MPM"). Resonic T исключен, поскольку он может измерять только один момент инерции.

Массовые характеристики

Масса, тензор инерции и центр масс (center of mass). Свойства массы позволяют предсказывать или моделировать динамическое движение объектов в трехмерном пространстве.

масса

m

Центр тяжести

X, Y, Z

Момент инерции

$I_{xx'} I_{yy'} I_{zz}$

продукт инерции

$I_{xy'} I_{xz'} I_{yz}$

Основные характеристики

resonic
G

resonic
F

resonic
S

resonic
K/P

Полные измерения массовых характеристик	✓	✓ [1]	✓	✓ [1]
Неограниченное рабочее пространство	✓	✓	X [2] ●	✓
Горизонтальная платформа	✓	✓	✓	X ●
Низкая стоимость	X ●	-	✓ ●	-
Прибор меньше, чем самый большой тестируемый объект	-	✓ ●	X	- [3]
Полная автоматизация	✓	✓ [4]	X	X
Встроенное калибровочное устройство	✓ ●	X	X	✓ [4]
Высокая точность	✓	✓	- ●	✓

- [1] Масса при взвешивании на дополнительных весах.
 [2] Опция для одного направления (для продолговатых объектов).
 [3] Это не имеет большого значения, поскольку тестовые объекты не слишком велики.
 [4] Опция.

- ✓ Да
 - Частично
 X Нет
 ● Ключевое преимущество по сравнению с тремя другими линейками продуктов
 ● Ключевой недостаток по сравнению с тремя другими линейками продуктов

- MPM Измерение массовых свойств
 COG Центр тяжести
 MOI Момент инерции
 POI Центробежный момент инерции



Применение

Подходит для мягких объектов испытаний	✓ ●	- [5]	X	✓
Подходит для высоких объектов с большими объемами замкнутого воздуха	✓ ●	-	-	-
Подходит для длинных, узких предметов [6]	- [7]	✓ ●	✓	-
Подходит для объектов небольших размеров	X	X	X	✓ ● (K)
Подходит для объектов весом > 20 кг, которые трудно поднять вручную	✓	✓	✓	✓ (P)
Экономически эффективен для очень больших объектов (> 20 тонн)	-	✓ ●	✓ ●	X
Диапазон измерений между наименьшим и наибольшим моментом инерции	500x	1000x [8]	50x [9] ●	1000x [10]
Примеры:	Большие спутники вертолеты	Машины, Мотоциклы, кабины грузовиков, двигатели, ракеты, дроны, модели кораблей, лодки, сверхтяжелые транспортные средства	двигатели, редукторы, автомобильные колёса	Комплектующие, шлемы, оборудование для проведения краш-тестов, оптические модули, электроинструменты, небольшие двигатели, наномикроспутники, дроны

[5] Хорошо для мягких объектов с низким центром тяжести, плохо для мягких объектов с очень высоким центром тяжести.

[6] Даже если, например, lxx в 100 раз меньше, чем lyy и lzz, процентные ошибки все равно будут одинаковыми для всех трех моментов инерции.

[7] Только если объект расположен вертикально (аналогично обычным адаптерам для позиционирования под углом 45°).

[8] Например, система 2000F может измерить полный пассажирский автомобиль и двигатель того же автомобиля с одинаковой процентной точностью.

[9] Ограничен рабочим пространством. Диапазон может быть расширен за счет дополнительной измерительной платформы меньшего размера.

[10] Требуются сменные несущие платформы разных размеров. Доступны в качестве опций.

Испытательный комплекс

Не требуется никакой инфраструктуры, кроме жесткого пола, крана и электрической розетки	✓	✓ [11]	✓	✓ [12]
Прибор можно быстро убрать на хранение после проведения измерений	✓	✓	✓	✓

[11] For some vehicle adapters, it is possible to drive onto the machine and work without a crane.

[12] Resonic K: Кран не нужен, поскольку объекты испытаний достаточно легкие, чтобы их можно было поднимать вручную.

Time requirements

Продолжительность одного измерения [13]	90 мин	30 мин	20 мин	40 мин
Продолжительность взаимодействия с оператором	5 мин	5 мин [14] или 30 мин [15]	20 мин	40 мин
Продолжительность настройки машины при извлечении из хранилища	< 2.0 ч	< 1.5 ч	< 1.5 ч	< 30 ч
Калибровка	1 ч после каждого измерения (может выполняться самостоятельно) ●	2-4 дня на объекте Resonic (или, по желанию, в качестве услуги на месте) ●	1-2 дня на объекте Resonic (калибруются только съемные пружины)	5-10 мин, лучше всего перед каждым измерением ●
Время перемещения системы в хранилище	< 1.5 ч	< 1.0 ч	< 1.0 ч	< 30 ч

[13] Не включая установку тестируемого объекта на платформу и не включая 3D-измерения для преобразования координат.

Пожалуйста, обратите также внимание, что для дополнительного измерения холостого хода, которое часто требуется для вычитания инерции прибора, требуется примерно столько же времени.

[14] В автоматизированной версии.

[15] В неавтоматизированной версии.

- ✓ Да
- Частично
- X Нет
- Ключевое преимущество по сравнению с тремя другими линейками продуктов
- Ключевой недостаток по сравнению с тремя другими линейками продуктов

- MPM Измерение массовых свойств
- COG Центр тяжести
- MOI Момент инерции
- POI Центробежный момент инерции