



SUZHOU SUSHI TESTING INSTRUMENT

ВИБРОИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Электродинамические вибростенды, системы ресурсных и комбинированных испытаний





СОДЕРЖАНИЕ

О компании STI.....	04
Конструкция электродинамических стендов.....	05
Электродинамический вибростенд с воздушным охлаждением DC	06
Электродинамический вибростенд с водяным охлаждением DC	08
Электродинамический вибростенд с высоким ускорением DH	10
Электродинамический вибростенд с большим перемещением DL	11
Электродинамический вибростенд с большим рабочим столом DT	12
Ударный электродинамический вибростенд DSS	13
Трехосевая испытательная система MAV	14
Ускоренные ресурсные испытания и ускоренный выборочный контроль HALT&HASS.....	15
Установка HALT&HASS с многократными ударами RS	16
Установка HALT&HASS на базе электродинамического стенда ED	17
Установка испытаний с комбинированным воздействием внешних факторов TH	18
Вспомогательные устройства.....	21
Оснастка для испытаний.....	23
Скользящие столы.....	24
Расширительные столы.....	26
Цифровые контроллеры.....	28
Импульсные усилители мощности.....	30

О КОМПАНИИ STI

Компания Suzhou Testing Instrument (на внутреннем рынке STI SUSHI) ведущий азиатский разработчик, производитель и поставщик готовых решений для испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам.

История компании насчитывает более 50 лет. Основная продукция STI - это различное оборудование для механических испытаний и климатические испытательные камеры для стенов комбинированных испытаний. Используется интеграция новейших оптических и электронных технологий для имитации вибрации, ударов, падения, толчков и других внешних воздействий, чтобы оценить надежность и качество серийной промышленной продукции. Продукция STI широко используется во многих системах аэрокосмической отрасли, электроники, судостроения, оборонной промышленности и транспортного машиностроения.

Компания давно стала лидером на китайском рынке в области вибрации. Руководители STI занимают посты постоянного директора Ассоциации приборостроителей Китая, директора отделения приборостроительных организаций и секретаря технического комитета по стандартизации в области оборудования для вибрационных испытаний. Благодаря выдающимся результатам в научно-исследовательской работе и применению передовых технологий, STI принимает участие в разработке большого числа национальных и отраслевых стандартов. Используя опыт многих десятилетий исследований и разработок, STI обладает очевидными преимуществами в технических инновациях, имеет более ста патентов в области технологии изготовления надежных и эффективных электродинамических вибростендов.



STI В РОССИИ

С 2016 года STI начала активную деятельность по продвижению своего имени, продукции, решений и услуг на территории РФ. Для достижения поставленной цели был определен ключевой партнёр - компания PTG.

Основной задачей сотрудничества компаний является разработка и внедрение перспективных решений для российского рынка. Кроме того, компания PTG обеспечивает полномасштабные техническую поддержку и сервисное обслуживание оборудования STI на территории РФ.

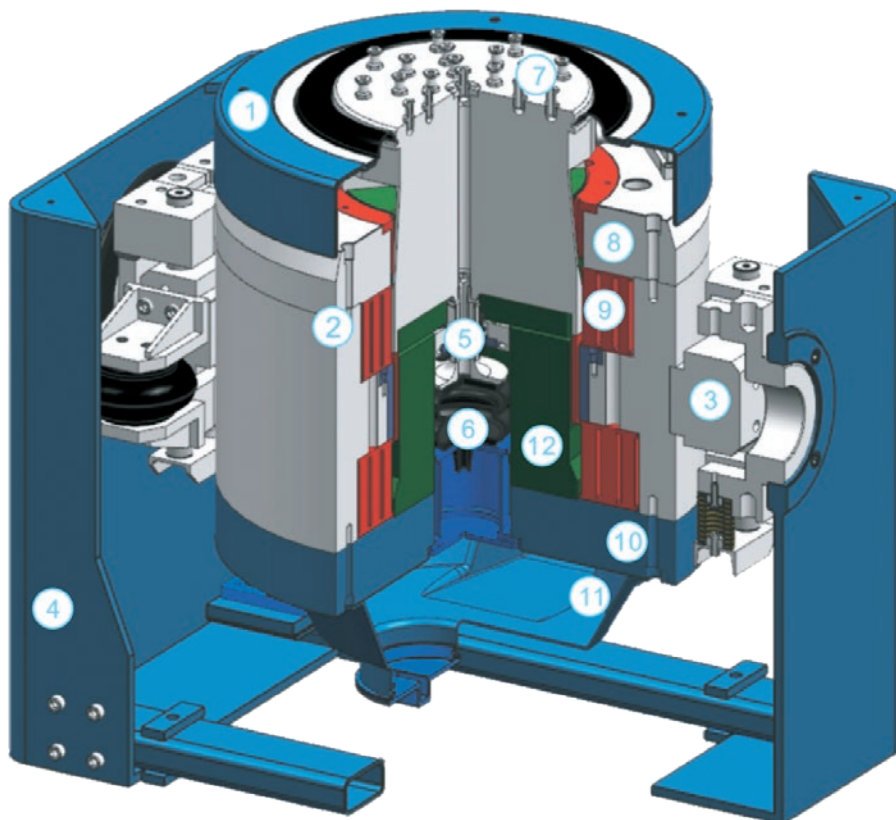
Компания PTG - системный интегратор, специализирующийся на разработке, изготовлении и модернизации испытательных стендов.

- Стенды статических, динамических и вибрационных испытаний
- Ударные, измерительные, калибровочные, стенды качки
- Платформы подвижности
- Специализированные приводные задачи
- Комплексное сервисное обслуживание

PTG находится в Москве, на площади более чем 1000 м² размещены офисные помещения, производственная площадка, сервисный центр и складской комплекс. Компания располагает демозалом с более чем 100 образцами стендов и оборудования.



КОНСТРУКЦИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ВИБРОСТЕНДОВ



1. Верхняя крышка
2. Магнитное кольцо корпуса
3. Цапфа
4. Несущая опора
5. Система нижней направляющей
6. Газовая пружина
7. Якорь
8. Верхняя пластина
9. Неподвижная катушка
10. Нижняя пластина
11. Пылезащитный кожух
12. Центральный полюс

ВЫБОР ОПЦИЙ

Наша компания предлагает широкий спектр дополнительных устройств для оптимизации и повышения удобства виброиспытаний. Основным дополнительным оборудованием являются устройство автоматической центровки якоря (НСС1), расширительные столы, скользящие столы, дополнительные опорные и направляющие устройства, моторизованный привод смены оси возбуждения и многое другое.

ВЫБОР КОНТРОЛЛЕРА

При выборе контроллера необходимо опираться на виды воздействия согласно техническим условиям на испытания или стандарту испытаний изделий. Более того, надо учитывать применяемые стратегии управления, сколько параметров будут контролироваться и измеряться, число входных/выходных каналов, тип датчиков и т.п.

Электродинамический вибростенд с воздушным охлаждением DC

Электродинамический вибростенд DC применяется для вибрационных испытаний деталей автомобилей, электронных компонентов, приемки по уровню механических напряжений изделий аэрокосмического сектора, позволяет проводить имитационные испытания с выталкивающим усилием до 10 кН.

ОСОБЕННОСТИ

- Широкий диапазон частот.
- Высокое значение опрокидывающего момента.
- Запатентованная конструкция верхних и нижних опор актуатора.
- Легкий якорь с хорошей жесткостью.
- Высокий уровень первой резонансной частоты.
- Расширенный набор защитных функций.
- Низкое значение величины магнитного поля при включенном актуаторе.

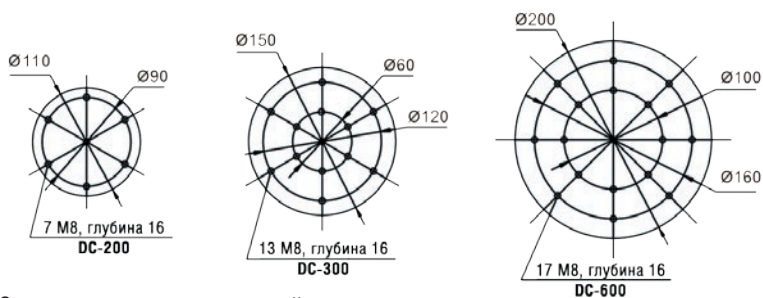


Схема крепежных отверстий в якоре, мм

Вибростенд		DC-100-2	DC-200-3	DC-300-3	DC-600-6
Диапазон рабочих частот	Гц	5-4500	5-4500	5-5000	5-5000
Номинальная синусоидальная сила	кН	0,98	1,96	2,94	5,88
Максимальное ускорение	м/с ²	490	980	980	980
Максимальная скорость	м/с	2	2	2	2
Максимальное перемещение	мм	25	25	40	51
Максимальная статическая нагрузка	кг	70	70	120	200
Метод охлаждения		Воздушное охлаждение			
Актуатор		DC-200	DC-200	DC-300	DC-600
Эффективная масса якоря	кг	2	2	3	6
Диаметр якоря	мм	110	110	150	200
Допустимый опрокидывающий момент	Нм	196	196	196	300
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	660x630x530		720x660x540	790x700x550
Масса без упаковки	кг	410	410	454	620
Усилитель мощности		SA-2	SA-3	SA-3	SA-6
Номинальная выходная мощность	кВА	2	3	3	6
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	550x950x850			
Масса без упаковки	кг	230	230	230	240
Тип усилителя		Импульсный			
Потребляемая мощность	кВА	4,5	5	5	12
Система охлаждения		FJ-200		FJ-1000	
Производительность	м ³ /мин	4		20	
Давление	Па	-2100		-3102	
Потребляемая мощность	кВт	0,75		4	

* максимальное перемещение системы можно увеличить до 76 мм (размах).

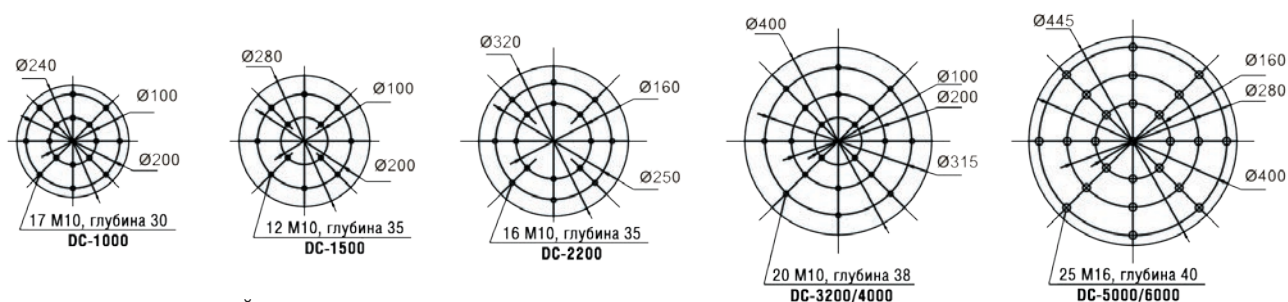


Схема крепежных отверстий в ябре, мм

DC-1000-15	DC-1500-16	DC-2200-26	DC-3200-36	DC-4000-40	DC-5000-50	DC-6000-60
5-3500	5-3000	5-3000	5-2500	5-2500	5-2700	5-2500
9,8	14,7	21,56	31,36	39,2	49	58,8
980	980	980	980	980	980	980
2	2	2	2	2	2	2
51	51	51*	51*	51*	51*	51*
200	300	300	500	500	1000	1000
Воздушное охлаждение						
DC-1000	DC-1500	DC-2200	DC-3200	DC-4000	DC-6000	DC-6000
10	18	22	32	40	49	58
240	280	320	400	400	445	445
300	300	490	490	490	980	980
900x810x570	1080x990x860	1200x1120x900		1650x1180x1060		
1150	1600	1600	2150	2150	3800	3800
SA-15	SA-16	SA-26	SA-36	SA-40	SA-50	SA-60
15	20	30	40	40	60	70
550x950x850	550x1750x850			550x1850x850		
290	390	410	450	450	650	680
Импульсный						
20	28	35	45	50	75	85
FJ-1000	FJ-3000		FJ-5000		FJ-6000	
20	40		56		78	
-3102	-5390		-5816		-9800	
4	7,5		15		18,5	

Электродинамический вибростенд с водяным охлаждением DC

Стенды с высокой грузоподъемностью широко применяются для испытаний крупногабаритных образцов. Преимущественно используются в авиации, аэрокосмическом секторе, оборонной промышленности, ж/д транспорте, автомобилестроении, судостроении и т.п.

Для охлаждения катушки актуатора используется система жидкостного охлаждения, которая может быть подключена к чиллеру, системе охлаждения (градирне) или водопроводу со сливом в канализацию.



ОСОБЕННОСТИ

- Высокая динамическая прочность якоря.
- 3-компонентная высокоэффективная система охлаждения.
- Вторичный контур циркуляции системы охлаждения, продлевает срок службы и повышает надежность.
- Параллельные каналы движения жидкости повышают эффективность охлаждения, снижают скорость нагрева воды и требования к температуре окружающего воздуха.
- Изоляция вибраций в цапфе с помощью газовой пружины с линейным подшипником.
- Увеличенный допустимый опрокидывающий момент, благодаря конструкции верхней и нижней направляющих с роликами и дополнительной гидростатической несущей направляющей.

Вибростенд		DC-6500-65	DC-8000-80	DC-10000-100	DC-12000-120
Диапазон рабочих частот	Гц	2-2700	2-2700	2-2500	2-2500
Номинальная сила	кН	63,7	78,4	98	117,6
Ударная сила (6 мс)	кН	(63,7x2) *	(78,4x2) *	(98x2) *	(117,6x2) *
Максимальное ускорение	м/с ²	980	980	980	980
Максимальная скорость	м/с	2,00 **	2,00 **	2,00 **	2,00 **
Максимальное перемещение	мм	51 ***	51 ***	51 ***	51 ***
Максимальная статическая нагрузка	кг	1000	1000	1500	1500
Актуатор		DC-6500	DC-8000	DC-10000	DC-12000
Эффективная масса якоря	кг	65	80	100	100
Диаметр якоря	мм	445	445	560	560
Допустимый опрокидывающий момент	Нм	4900	4900	9800	9800
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	1520x980x1200	1520x980x1200	1832x1150x1325	1832x1150x1325
Масса без упаковки	кг	4000	5500	7500	7500
Усилитель мощности		SA-65	SA-80	SA-100	SA-120
Номинальная выходная мощность	кВА	70	85	120	140
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	1100x1700x800		1650x1700x800	
Масса без упаковки	кг	1200	1650	2000	2100
Тип усилителя		импульсный			
Потребляемая мощность	кВА	110	125	160	180
Система охлаждения		DHE-70	DHE-70	DHE-150	DHE-150
Расход охлаждающей воды	л/мин		150	200	220
Масса теплообменника без упаковки	кг		400		550
Номинальная мощность	кВт	2,2	2,4		4
Габаритные размеры (Ш x В x Г)	мм	850x1900x850			
Метод охлаждения		Вторичный контур водяного охлаждения			

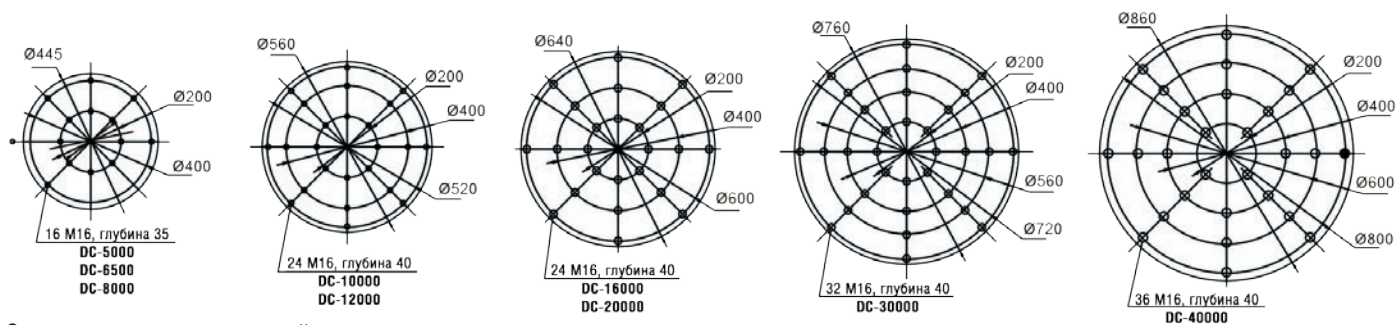
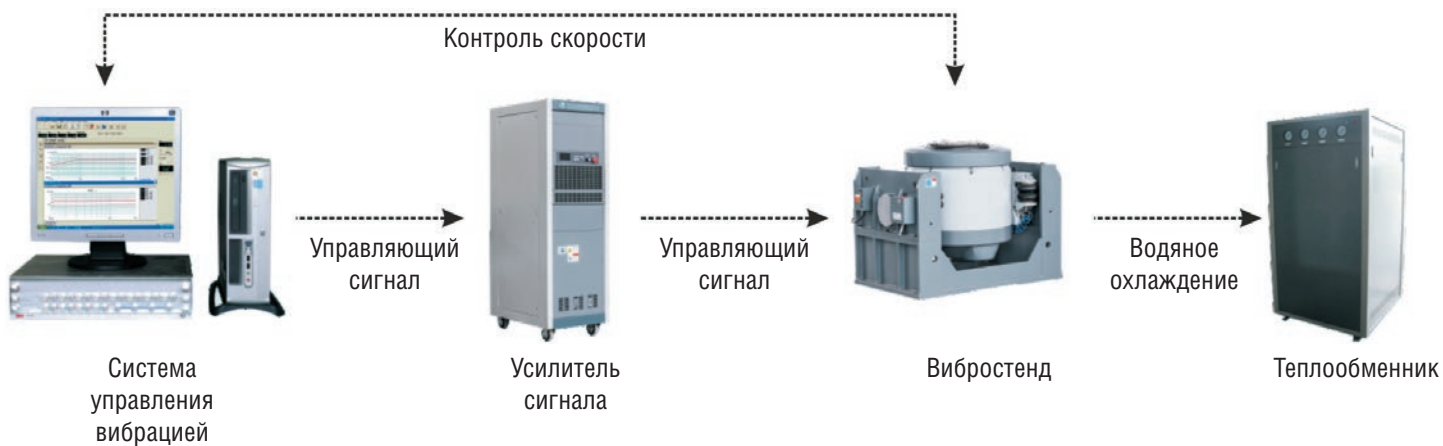


Схема крепежных отверстий в якоре, мм

DC-16000-160	DC-20000-200	DC-30000-300	DC-40000-400
2-2200	2-2200	2-1900	2-1700
156,8	196	294	392
(156,8x2) *	(196x2) *	294x2	392x2
980	980	980	980
2,00 **	2,00 **	2,00	2,00
51 ***	51 ***	51	51
2000	2000	3200	4000
DC-16000	DC-20000	DC-30000	DC-40000
160	180	250	380
640	640	760	860
12000	12000	14700	19600
2250x1330x1200	2250x1330x1250	2400x1500x1700	2900x1700x1860
9000	9000	16800	23500
SA-160	SA-200	SA-300	SA-400
180	240	320	440
2200x1700x800	2750x1700x800	2750x1800x800	
2450	2500	3500	4000
импульсный			
220	260	420	510
DHE-250	DHE-250	DHE-300	DHE-400
250	300	400	530
550	600	700	
6,6	6,6	8	8
850x1900x850	1000x1900x1000		
Вторичный контур водяного охлаждения			

* максимальное перемещение системы можно увеличить до 76 мм (размах),
 ** максимальную скорость можно увеличить до 2,5 м/с,
 *** максимальную силу удара в системе можно увеличить в три раза.

Электродинамический вибростенд с высоким ускорением DH

Электродинамическая установка для вибрационных испытаний с высоким ускорением обычно используется для испытаний электронных компонентов, деталей аэрокосмической отрасли, элементов подвижного транспорта и др.

ОСОБЕННОСТИ

- Оптимизированная конструкция, малый вес подвижной части стенда при высокой прочности.
- Повышенные механическая и диэлектрическая прочности якоря, вследствие применения композитных материалов.
- Существенно увеличенные эффективность и прочность конструкции.
- Проведение испытаний на виброустойчивость с высоким ускорением, благодаря новейшему методу намотки катушки.

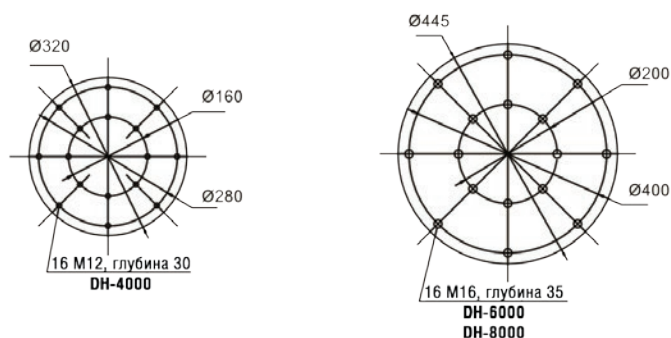


Схема крепежных отверстий в якоре, мм

Вибростенд		DH-4000-40	DH-6000-60	DH-8000-80
Макс. ускорение (синусоидальное)	м/с ²	1470	1470	1470
Макс. ускорение (случайное)	м/с ²	980	980	980
Диапазон рабочих частот	Гц	2-3000	2-2800	2-2600
Номинальная синусоидальная сила	кН	39,2	58,8	78,4
Макс. скорость	м/с	2	2	2
Макс. перемещение	мм	51	51	51
Макс. статическая нагрузка	кг	400	600	800
Актuator		DH-4000	DH-6000	DH-8000
Эффективная масса якоря	кг	26	40	53
Диаметр якоря	мм	320	445	445
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	1000x1060x880	1580x1110x1055	1516x1125x980
Масса без упаковки	кг	2500	3500	4500
Усилитель мощности				
Номинальная выходная мощность	кВА	40	60	80
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	550x1700x800	550x1700x800	1100x1700x800
Масса без упаковки	кг	450	1000	1650
Потребляемая мощность	кВА	72	95	120
Система охлаждения		FJ-5000	FJ-6000	DHE-120
Производительность	м ³ /мин	55	80	12
Давление	Па	-5816	-5816	1,2 МПа
Номинальная мощность	кВт	15 кВт	22 кВт	2,4 кВт
Метод охлаждения			Воздушное	Водяное

Электродинамический вибростенд с большим перемещением DL

Стенды DL позволяют проводить испытания при высоких значениях виброскорости и увеличенном ходе подвижных частей. Имеют воздушную систему охлаждения.

ОСОБЕННОСТИ

- Уникальная верхняя система подвески позволяет достичь большего перемещения и высокой скорости. Перемещение при непрерывном качании частоты составляет 100 мм (размах), скорость при гармоническом качании - 2,4 м/с, а рабочая частота превышает 2000 Гц.
- Функция автоматической статической и динамической балансировки якоря.

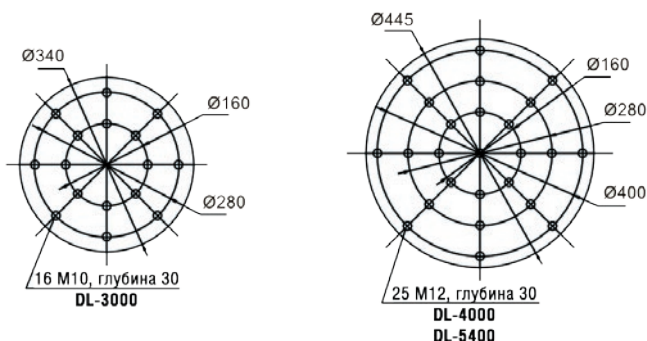


Схема крепежных отверстий в якоре, мм

Вибростенд		DL-3000-40	DL-4000-50	DL-5400-60
Диапазон рабочих частот	Гц	1-2400	1-2200	1-2300
Номинальная синусоидальная сила	кН	29,4	39,2	52,9
Максимальное ускорение	м/с ²	784	784	784
Максимальная скорость	м/с	2,4	2,4	2,4
Максимальное перемещение	мм	100	100	100
Максимальная статическая нагрузка	кг	300	500	800
		DL-3000	DL-4000	DL-5400
Эффективная масса якоря	кг	38	49	68
Диаметр якоря	мм	340	445	445
Допустимый опрокидывающий момент	Нм	490	980	1500
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	1250x1185x900	1470x1320x1100	1570x1320x1100
Масса без упаковки	кг	3000	3500	4300
Усилитель мощности		SA-40	SA-50	SA-60
Номинальная выходная мощность	кВА	40	50	70
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	580x1700x850	580x1700x850	580x1700x850
Масса без упаковки	кг	800	910	1030
Тип усилителя		Импульсный		
Потребляемая мощность	кВА	57	87	95
Система охлаждения		FJ-3000	FJ-5000	FJ-6000
Производительность	м ³ /мин	40	56	78
Давление	Па	-5390	-5816	-9800
Номинальная мощность	кВт	7,5	15	18,5
Метод охлаждения		Воздушное		

Электродинамический вибростенд с большим рабочим столом DT

Вибрационные установки DT с большим рабочим столом дают возможность проводить испытания крупных образцов на высоких частотах.

ОСОБЕННОСТИ

- Диаметр рабочего стола 640 мм - намного больше, чем у других установок.
- Якорь изготовлен из магниевого сплава для снижения его массы. Ускорение на пустом столе достигает 80 g.
- Специальная конструкция якоря в виде перевернутого конуса, обеспечивает высокую жесткость и хорошую АЧХ.

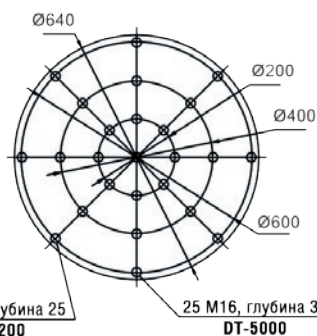


Схема крепежных отверстий в якоре, мм

Вибростенд		DT-3200-36	DT-5000-50
Диапазон рабочих частот	Гц	2~2500 Гц	2~2500 Гц
Номинальная синусоидальная сила	кН	31,36	49
Максимальное ускорение	м/с ²	784	784
Максимальная скорость	м/с	1,8	1,8
Максимальное перемещение	мм	51	51
Максимальная статическая нагрузка	кг	500	1000
		DT-3200	DT-5000
Эффективная масса якоря	кг	40	62,5
Диаметр якоря	мм	640	640
Допустимый опрокидывающий момент	Нм	490	980
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	1190x1100x890	1516x1124x1043
Масса без упаковки	кг	2200	4200
Усилитель мощности		SA-36	SA-60
Номинальная выходная мощность	кВА	40	60
Габаритные размеры (ШхВхГ)	мм	550x1750x850	550x1850x850
Масса без упаковки	кг	450	650
Тип усилителя		Импульсный	
Потребляемая мощность	кВА	45	75
Система охлаждения		FJ-3000	FJ-6000
Производительность	м ³ /мин	40	78
Давление	Па	-5816	-9800
Номинальная мощность	кВт	7,5	18,5
Метод охлаждения		Воздушное	

Ударный электродинамический вибростенд DSS

Стенды ударных нагрузок разработаны для проведения отбраковочных испытаний при производстве поверки и калибровки датчиков ускорения. Кроме того, такие системы используются при разработке датчиков автомобильных подушек безопасности.

ОСОБЕННОСТИ

- Высокие характеристики точности удара.
- Воспроизведение множества профилей биения: полусинусоидальный, один период синусоиды, пилообразный, трапециевидальный и определяемый пользователем.



Вибростенд		DSS-1500-150
Максимальное перемещение	мм	150
Максимальная скорость	м/с	8
Максимальное ускорение	м/с ²	1470
Номинальная сила удара	кН	14,7
Максимальная статическая нагрузка	кг	5
Размеры рабочего стола (ШхВхГ) (мм)	мм	90x275 (стандартный) 200x600 (специальный)

Трехосевая электродинамическая система MAV

Одновременное воздействие по трем осям позволяет приблизиться к воспроизведению реальных условий эксплуатации, хранения и транспортировки, сократив время испытаний в 3-8 раз.

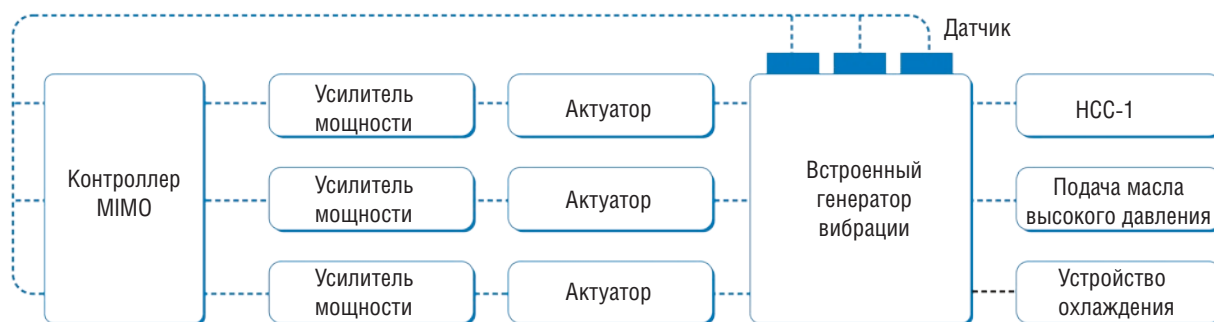
Такие системы часто используются в комбинации с климатической камерой для воспроизведения совместного воздействия температуры, влажности и вибрации. Системы MAV широко используются при производстве автомобилей, транспортной техники, нефтедобыче, на рудниках, транспорте и в других отраслях.



ОСОБЕННОСТИ

- Гидростатический тип привода вибростенда.
- Равные массы подвижных элементов по всем осям.
- Малое взаимодействие между осями.
- Установка всех якорей на едином основании, оснащённом пневматическими подушками.
- Автоматическая статическая и динамическая центровка якоря.
- Система защиты якоря, усилителей, маслостанции, источника газа.

ПРИНЦИП РАБОТЫ



Модель *		MAV-3-1000H	MAV-3-1000M	MAV-3-1000L	MAV-3-2000H	MAV-3-2000M
Максимальная рабочая частота	Гц	2000	500	200	2000	500
Синусоидальная сила (по оси)	кН	9,8	9,8	9,8	19,6	19,6
Случайная сила (по оси)	кН	6,86	6,86	4,9	13,72	13,72
Максимальная скорость	м/с	1	1	1	1,2	1,2
Модель		MAV-3-2000L	MAV-3-3000H	MAV-3-3000M	MAV-3-3000L	MAV-3-5000H
Максимальная рабочая частота	Гц	200	2000	500	200	2000
Синусоидальная сила (по оси)	кН	19,6	29,4	29,4	29,4	49
Случайная сила (по оси)	кН	9,8	20,58	14,7	14,7	34,3
Максимальная скорость	м/с	1,2	1,1	1,1	1,1	1,5
Модель		MAV-3-5000M	MAV-3-5000L	MAV-3-6000H	MAV-3-6000M	MAV-3-6000L
Максимальная рабочая частота	Гц	500	200	2000	500	200
Синусоидальная сила (по оси)	кН	49	49	58,8	58,8	58,8
Случайная сила (по оси)	кН	24,5	24,5	41,16	29,4	29,4
Максимальная скорость	м/с	1,5	1,0	1,5	1,5	0,9

* буква в конце маркировки обозначает размер рабочего стола

H: до 500x500 мм, M: от 500x500 мм до 800x800 мм, L: свыше 800x800 мм.

Ускоренные ресурсные испытания и ускоренный выборочный контроль HALT&HASS

Ускоренные ресурсные испытания (HALT) используются для проверки испытываемого устройства в форсированных режимах, когда время проявления дефектов конструкции гораздо меньше, чем время наработки на отказ в штатном режиме эксплуатации.

Целью таких испытаний является идентификация пределов эксплуатации и разрушения продуктов на стадии разработки, чтобы помочь разработчикам улучшить конструкцию, устранить слабые места и повысить надежность продуктов.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ УСКОРЕННЫХ РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ

- Быстрое обнаружение слабых мест продуктов и пределов разрушения.
- Анализ и улучшение конструкции продуктов.
- Помощь разработчикам для повышения надежности продуктов.
- Сокращение времени и затрат на исследования и разработки.
- Устранение дефектов конструкции до начала производства.
- Создание базиса для непрерывной оценки усовершенствования продукта.

Ускоренный выборочный контроль (HASS) отличается от ускоренных ресурсных испытаний, он в основном используется для отбраковки изготовленной продукции. Режимы при ускоренном выборочном контроле форсируются в гораздо меньшей степени, чем при ускоренных ресурсных испытаниях, но обычно все же больше расчетных предельных нагрузок. Целью ускоренного выборочного контроля является поиск дефектов продукции за очень короткий период времени. Ускоренный выборочный контроль основан на результатах ускоренных ресурсных испытаний.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ УСКОРЕННОГО ВЫБОРОЧНОГО КОНТРОЛЯ

- Оптимизация процессов проектирования и изготовления продукции.
- Повышение качества и надежности продукции.
- Снижение расходов на техническое обслуживание.
- Снижение интенсивности отказов в период приработки.

Ускоренные ресурсные испытания и ускоренный выборочный контроль (HALT&HASS) можно провести с помощью испытаний с синхронизацией воздействия вибрации и температуры, с циклическим воздействием вибрации и температуры и ударов, с совместным воздействием вибрации и температуры и т.д.

РЕЖИМЫ ИСПЫТАНИЙ

Как правило, испытания HALT&HASS проводят в двух режимах:

- многократные ударные,
- на электродинамических вибростендах.

Компания STI предлагает испытательные установки для каждого из этих режимов испытаний.

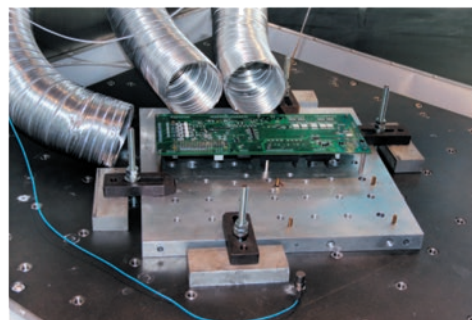
Установка HALT&HASS с многократными ударами RS

Испытания HALT&HASS с многократными ударами проводят с применением пневматического вибромолота, камер быстрого изменения температуры и совмещенного контроллера вибраций и температуры.

Вибромолоты быстро и кратковременно ударяют по рабочему столу, в рабочем столе возбуждается вибрация с широким спектром распределения энергии. За счет изменения направления удара пневмомолоты формируют компоненты вибрации по трем взаимно перпендикулярным осям, а за счет пружинной опоры возбуждаются также вибрации по осям вращения, что позволяет получить режимы испытаний с тремя осями и шестью степенями свободы. Изменяя частоту и интенсивность ударов, можно изменить диапазон частот вибрации и уровень вибрации.



Профиль комбинированных испытаний



Типичный объект испытаний

Модель		HHRS-500-30	HHRS-700-50	HHRS-900-150	HHRS-1200-200
Диапазон температур	°C			-100...+200	
Скорость изменения температуры	°C/мин			60	
Уровень вибраций		70 Гэфф	75 Гэфф	80 Гэфф	75 Гэфф
Диапазон частот	Гц			10-10000	
Размер стола	мм	500x500	700x700	900x900	1200x1200
Полезная нагрузка	кг	30	50	150	200
Размер рабочего пространства (дхшхв)	мм	700x700x500	1140x1140x900	1140x1140x900	1400x1400x1400
Метод охлаждения				жидкий азот	
Требования к жидкому азоту				0,2-0,4 МПа	
Напряжение питания				3 фазы/РЕ 380 В ±10% 50 Гц	
Контроллер				HC-3000	

Установка HALT&HASS на базе электродинамического стенда ED

Электродинамическая установка для ускоренных ресурсных испытаний и ускоренного выборочного контроля разработана на базе вибростенда, камер быстрого изменения температуры и комбинированного контроллера вибрации и температуры. На ней можно проводить испытания со сложными спектрами вибрации, так как пользователи могут настраивать разные уровни вибрации для необходимых типов испытаний.

Также, установка ED дает возможность проводить испытания с синхронизацией вибраций и термоциклирования.

- Синхронизация температур.
- Циклические испытания и удары.
- Комбинированные вибрационные и термические испытания и т.д.

Возможны вибрационные испытания с синусоидальным, случайным, ударным профилем и т.д.



Модель		HHED-600	HHED-1200	HHED-2200
Диапазон температур	°C		-100...+200	
Скорость изменения температуры	°C/мин		60	
Уровень вибраций			150 Gэфф	
Диапазон частот	Гц		5-3000	
Размер стола (модель вертикального вибростенда)		600	800	1200
Размер рабочего пространства (дхшхв)	мм	800x800x950	1100x1100x1000	1400x1400x1400
Метод охлаждения			жидкий азот	
Требования к жидкому азоту			0,2-0,4 МПа	
Напряжение питания			3 фазы/РЕ 380 В ±10% 50 Гц	
Контроллер			СЕС-3000	

Установка испытаний с комбинированным воздействием внешних факторов ТН

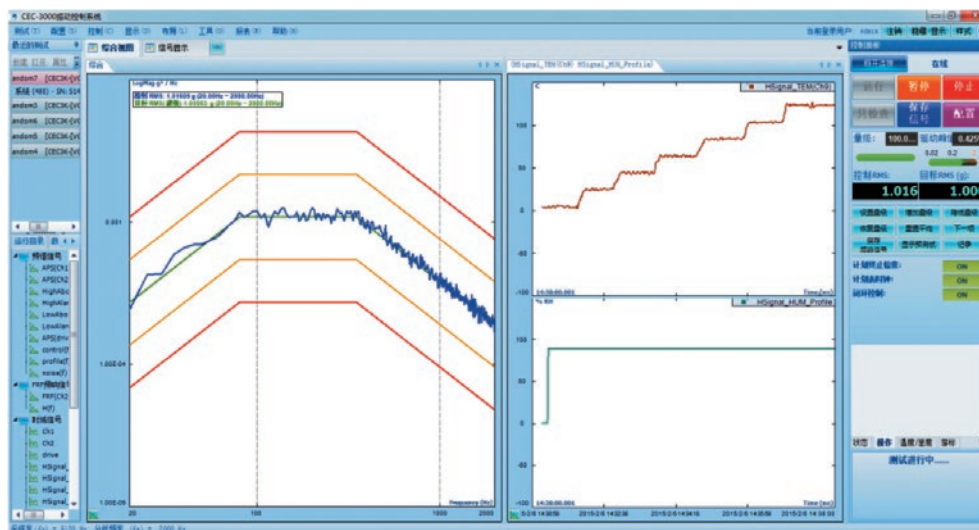
Компания STI предлагает испытательные установки с комбинированным воздействием нескольких внешних факторов с единой конструкцией и управлением:

- вибрация,
- температура,
- влажность.



ОСОБЕННОСТИ

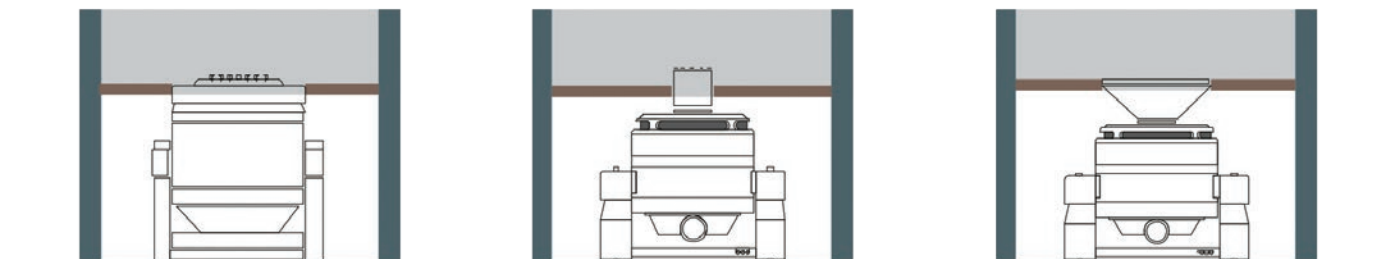
- Единая конструкция с вибростендом и климатической камерой.
- Единый пульт управления оператора для настройки, управления и просмотра результатов испытаний.
- Точная единая шкала времени.
- Множество вариантов стыковки вибростенда или температурной камеры.
- Стандартные 8-канальные порты цифровых входов/выходов.



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

- Функция продувки сухим воздухом.
- Устройство деионизации воды.
- Функция низкой влажности и температуры.

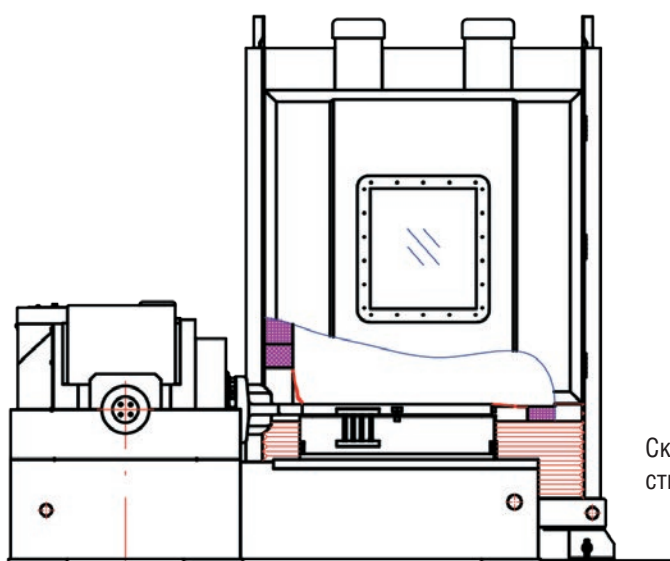
Климатическая камера испытаний для воздействия температуры/влажности



Вибростенд непосредственно подсоединяется к камере испытаний

Вибростенд подсоединяется к камере испытаний через переходник

Вибростенд подсоединяется к камере испытаний через расширительный стол



Скользящий стол непосредственно стыкуется с камерой

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон температур	°С	-70...+150
Погрешность температуры	°С	±0,5
Градиент температуры	°С	≤2°С
Отклонение температуры	°С	±2°С
Скорость изменения температуры	°С/мин	5, средняя (-45...+80 °С)
Диапазон относительной влажности	%	20...98
Погрешность влажности	%	±5
Контроллер		СЕС-3000
Напряжение питания		3 фазы/N/PE 380 В ±10%, 50 Гц

Модель		THV-600-5	THV-1200-5	THV-2250-5	THV-3300-5
5 °C/мин					
Рабочий объем камеры	л	600	1200	2250	3300
Размеры рабочей камеры (шхгхв)	мм	800x800x950	1100x1100x1000	1500x1500x1000	1500x1500x1500
Типоразмер вибростенда	мм	600	800	1200	1200
Скользкий стол	мм	600x600	800x800	1200x1200	1200x1200
Номинальная мощность	кВт	15	25	35	45
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	5,0	7,5	10,0	12,0
10 °C/мин					
Скорость изменения температуры	°C/мин	10, средняя (-45...+80 °C)			
Номинальная мощность	кВт	20	30	45	60
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	7,5	10,0	12,0	15,0
15 °C/мин					
Скорость изменения температуры	°C/мин	15, средняя (-45...+80 °C)			
Номинальная мощность	кВт	25	35	65	70
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	10,0	12,0	15,0	18,0

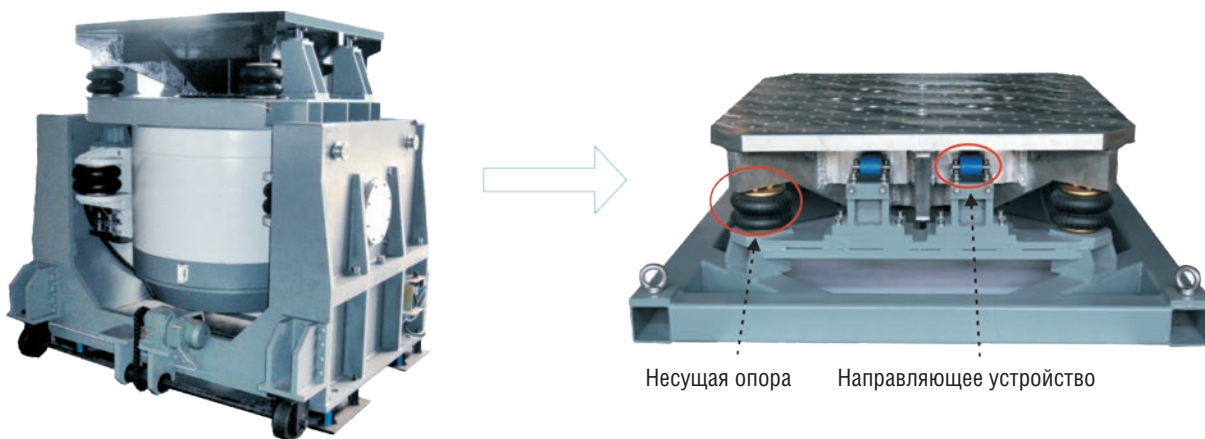
Модель		THV-6000-5	THV-8000-5	THV-10000-5	THV-12000-5
5 °C/мин					
Рабочий объем камеры	л	6000	8000	10000	12000
Размеры рабочей камеры (шхгхв)	мм	2000x2000x1500	2000x2000x2000	2000x2000x2500	2200x2200x2500
Типоразмер вибростенда	мм	1500	1500	1500	1800
Скользкий стол	мм	1500x1500	1500x1500	1500x1500	1800x1800
Номинальная мощность	кВт	60	70	80	90
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	15,0	20,0	22,5	25,0
10 °C/мин					
Скорость изменения температуры	°C/мин	10, средняя (-45...+80 °C)			
Номинальная мощность	кВт	80	95	110	120
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	17,0	22,5	25,0	28,0
15 °C/мин					
Скорость изменения температуры	°C/мин	15, средняя (-45...+80 °C)			
Номинальная мощность	кВт	100	120	130	1500
Расход охлаждающей воды (температура +28°C)	м³/ч	22,5	25,0	28,0	30,0

Возможен выбор типоразмера вибростенда.
Возможно изменение размеров рабочей камеры по запросу.

Вспомогательные устройства

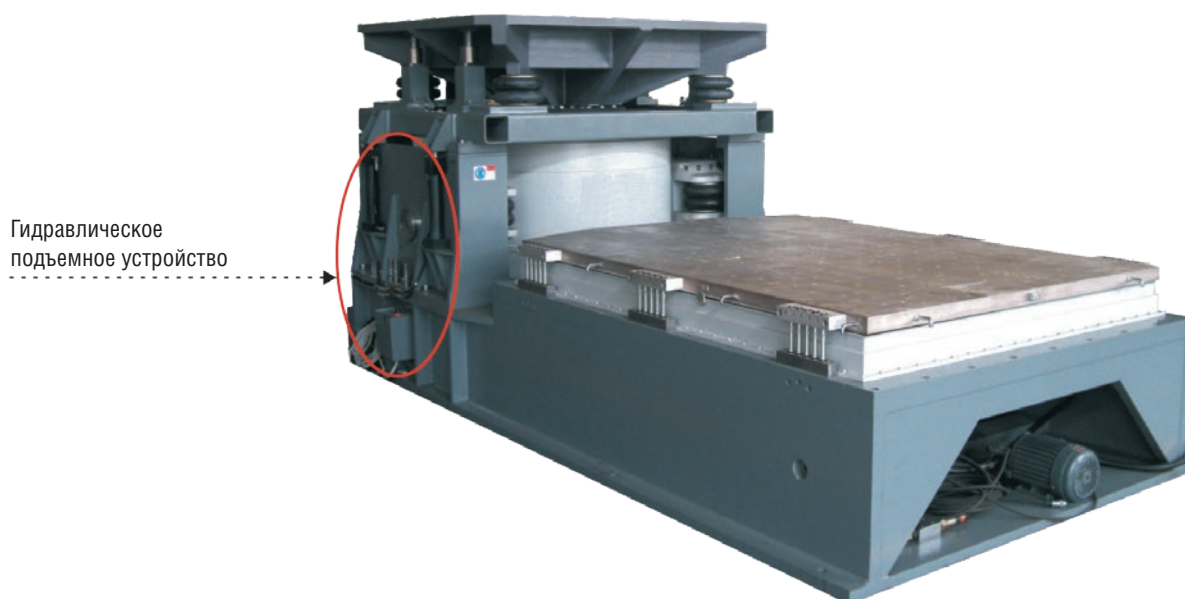
РАСШИРИТЕЛЬНЫЕ СТОЛЫ, НЕСУЩАЯ ОПОРА И НАПРАВЛЯЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Вибростенд можно укомплектовать расширительным столом, несущей опорой и направляющим устройством. Эти устройства улучшают грузоподъемность вибростенда и его стойкость к опрокидывающему моменту.



ГИДРОПРИВОД ПОДЪЕМА РАСШИРИТЕЛЬНОГО СТОЛА

Гидравлический привод поднимает расширительный стол при повороте вибростенда в горизонтальное положение для выполнения горизонтальных испытаний, что повышает удобство и скорость работы с испытательной установкой.



МАСЛОСТАНЦИЯ

Источник гидравлического масла с давлением 0...20 МПа.



УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЦЕНТРОВКИ ЯКОРЯ

Устройство НСС1 предназначено для автоматического удержания стола якоря вибростенда в центральном положении без отклонений. НСС1 применяет статические и динамические методы центровки в следующих случаях:

- во время процесса загрузки/разгрузки образцов поверхность якоря отклоняется от исходного положения,
- в ходе вибрационных испытаний центральная ось вибрации отклоняется от расчетного центра перемещений.



УСТРОЙСТВО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВИБРОСТЕНДА

Применение устройства переключения дает возможность использовать один усилитель мощности для испытаний в вертикальном направлении и совместно со скользящим столом, что экономит время и повышает эффективность рабочего процесса.



V: Включение вертикального вибростенда

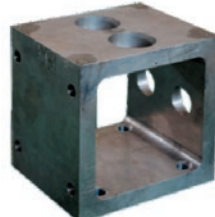
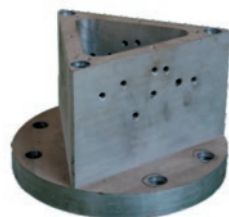
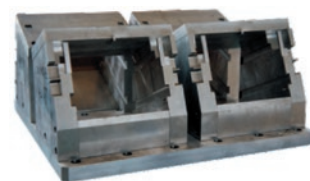
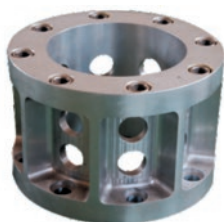
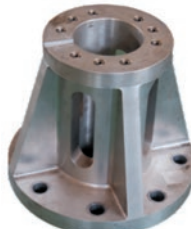
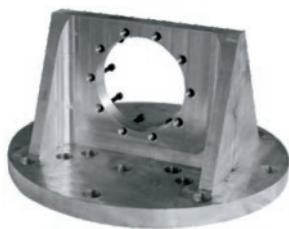
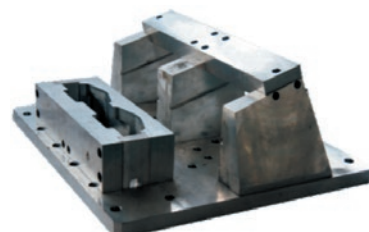
H: Включение вибростенда со скользящим столом

Оснастка для испытаний



STI предлагает специализированную оснастку для испытаний, поставляемую по дополнительному запросу.

Оснастка разрабатывается методом анализа конечных элементов, с заложением необходимых частотных характеристик и использованием специальной технологии для снижения величины добротности Q. Применение такой оснастки помогает проведению сложных испытаний.



Скользящие столы

В скользящих столах STI применяются 3 типа направляющих рельсов.

- SV

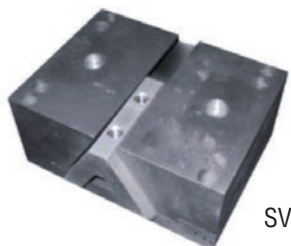
Используются V-образные несущие канавки, внутри моноблочного основания стола установлена гидравлическая система низкого давления. Такая конструкция обладает высокой надежностью и проста в обслуживании.

- ST

Используются T-образные несущие канавки (пазы), стол обладает высоким переворачивающим моментом и устойчив к поперечным усилиям. Столы укомплектованы автономной (внешней) маслонасосной станцией.

- STL

Используются T-образные несущие канавки большого хода, стол обладает высоким переворачивающим моментом и устойчив к поперечным усилиям. Столы укомплектованы автономной (внешней) маслонасосной станцией. При изготовлении столов этого типа используется прецизионная механическая обработка.



SV



STL

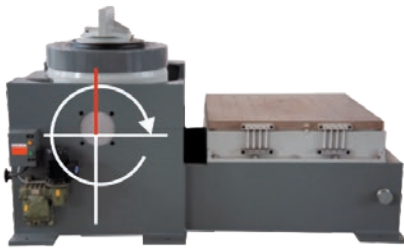


ST

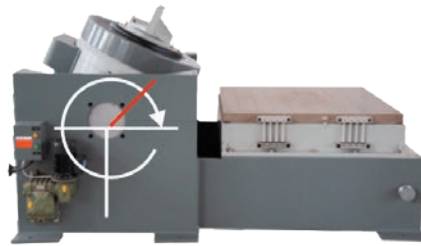
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	Размеры стола (мм)	Тип рельса	Полезная нагрузка (кг)	Масса подвижной части (кг)		Макс. рабочая частота (Гц)			
				алюминиевый сплав	магниевый сплав	синус	случайная		
0303	300x300x25	SV	100	9	7	2000			
0404	400x400x25		150	14	9	2000			
	400x400x45		200	23	16	2000			
0505	500x500x25		150	22	16	2000	2000		
	500x500x45		300	36	25	2000			
0606	600x600x25		200	30	21	2000			
	600x600x45		300	50	34	2000			
0707	700x700x45		SV/ST	300/3000	66/90	44/65		2000/1500	
0608	800x800x45		SV/ST/STL	400/3000/6000	85/110/102	56/81/73		1500	
0909	900x900x45		SV/ST/STL	400/3000/6000	107/132/124	70/95/87		1500	
1010	1000x1000x50	SV/ST/STL	500/6000/10000	149/166/139	99/121/94	1250			
1212	1200x1200x50	SV/ST/STL	500/6000/12000	210/254/227	138/181/154	1250			
1515	1500x1500x50	SV/ST/STL	800/10000/15000	328/408/360	215/292/244	1000			
1818	1800x1800x50	SV/ST/STL	1000/10000/15000	466/553/542	304/348/337	800			
2020	2000x2000x60	SV/ST/STL	1000/15000/20000	685/875/863	445/598/586	650			
2525	2500x2500x60	ST/STL	20000/30000	1214/1195	909/890	500			

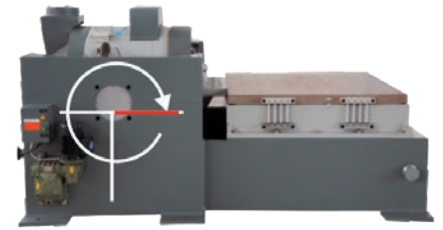
- В массе подвижных частей не учтена масса якоря и соединительных частей.
- В обозначении модели скользящего стола указывается тип рельса и размеры стола, например, модель ST-1010 означает рельс формы T со статическим давлением, размер горизонтального скользящего стола 1000x1000x50 мм.
- Возможно изготовление горизонтального скользящего стола специальных размеров по запросу заказчика. Для массы подвижной части и максимальной рабочей частоты действует допустимое отклонение 5%.



Положение приводного вала



Поворот вибростенда электроприводом



Сопряжение со скользящим горизонтальным столом

МОНТАЖ СКОЛЬЗЯЩИХ СТОЛОВ



Установка с моноблочным основанием



Установка на воздушные подушки

СМЕННЫЕ И РАСШИРЯЕМЫЕ СКОЛЬЗЯЩИЕ СТОЛЫ

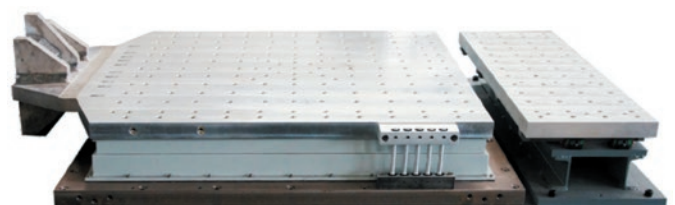
Сменные и расширяемые скользящие столы предназначены для удовлетворения различных требований испытываемых образцов с разными размерами и массами, они позволяют заметно повысить эффективность работы оборудования.

При испытании с высокими ускорениями малогабаритных и легковесных образцов можно использовать малый скользящий стол. В других случаях есть возможность использования большого или дополнительного скользящего стола.

Процесс смены столов просто и не занимает много времени. Сопрягаемые части сменного скользящего стола и моноблочного основания прецизионно обработаны и точно позиционируются. После смены стола и присоединения якоря не требуется никаких регулировок, установка готова к дальнейшим испытаниям.



Сменный скользящий стол
(патент: ZL201320656826.4)



Расширяемый скользящий стол

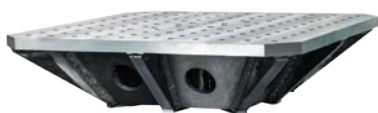
Расширительные столы

- Обозначения расширительных столов:
TBR/TBS: круглая/квадратная форма.
L/M: материал алюминиевый/магниевый сплав.
- TBR-1500-400L - вертикальный алюминиевый стол с диаметром 1500 мм, высотой 400 мм.
TBS-1500-400L - вертикальный квадратный алюминиевый стол с размерами 1500x1500 мм, высотой 400 мм
- Все массы указаны для столов из алюминиевого сплава.
- Масса стола из магниевого сплава равна 65% массы стола из алюминиевого сплава.
- По запросу возможна поставка других расширительных столов.

Модель	Размеры (мм)	Макс. рабочая частота (Гц)	
		синус	случайная
Круг			
TBR-250-60L	Ø250x60	2000	2000
TBR-300-70L	Ø300x70	2000	2000
TBR-400-80L	Ø400x80	1200	2000
TBR-400-200L	Ø400x200	2000	2000
TBR-500-80L	Ø500x80	1000	2000
TBR-500-150L	Ø500x150	1500	2000
TBR-500-250L	Ø500x250	2000	2000
TBR-600-250L	Ø600x250	2000	2000
TBR-630-150L	Ø630x150	1000	2000
TBR-630-250L	Ø630x250	2000	2000
TBR-750-250L	Ø750x250	2000	2000
TBR-1000-250L	Ø1000x250	1500	2000
TBR-1200-300L	Ø1200x300	1200	2000
TBR-1500-400L	Ø1500x400	1000	2000
Квадратная плита			
TBS-300-30L	300x300x30	1000	2000
TBS-315-30L	315x315x30	1000	2000
TBS-400-30L	400x400x30	600	2000
Квадратная решетка			
TBS-500-45L	500x500x45	500	2000
TBS-630-45L	630x630x45	360	2000
TBS-800-70L	800x800x70	350	2000
TBS-1000-110L	1000x1000x110	350	1500
TBS-1200-130L	1200x1200x130	300	1200
TBS-1500-200L	1500x1500x200	200	1000
Квадратная перевернутая трапеция			
TBS-500-200L	500x500x200	TBS-500-200L	500x500x200
TBS-600-250L	600x600x250	TBS-600-250L	600x600x250
TBS-750-250L	750x750x250	TBS-750-250L	750x750x250
TBS-800-200L	800x800x200	TBS-800-200L	800x800x200
TBS-1000-250L	1000x1000x250	TBS-1000-250L	1000x1000x250
TBS-1200-300L	1200x1200x300	TBS-1200-300L	1200x1200x300
TBS-1500-375L	1500x1500x375	TBS-1500-375L	1500x1500x375



Литой стол



Сварные столы



Допустимая модель вибростенда/масса стола								
Ø110	Ø150	Ø200	Ø240	Ø320	Ø400	Ø445	Ø560	Ø640
Круг								
3,8 кг								
3,8 кг	3,8 кг	5 кг	5 кг					
		7,5 кг						
			35 кг					
		15 кг		12 кг				
		22 кг	40 кг					
				53 кг				
				67 кг	80 кг			
		30 кг						
				70 кг	85 кг			
					85 кг	85 кг		
						200 кг	200 кг	200 кг
						300 кг	300 кг	300 кг
							500 кг	500 кг
Квадратная плита								
8 кг	8 кг	8 кг						
9 кг	9 кг	9 кг	9 кг					
13,5 кг	13,5 кг	13,5 кг	13,5 кг	13,5 кг				
Квадратная решетка								
21 кг	21 кг	21 кг	21 кг					
	24,2 кг	24,2 кг	24,2 кг					
			62 кг	62 кг	62 кг	62 кг	62 кг	62 кг
			140 кг	140 кг	140 кг	140 кг	140 кг	140 кг
				220 кг	220 кг	220 кг	220 кг	220 кг
					300 кг	300 кг	300 кг	300 кг
Квадратная перевернутая трапеция								
			50 кг	50 кг				
				70 кг	70 кг	70 кг		
				135 кг	135 кг			
			114 кг	114 кг	114 кг	122 кг	131 кг	
					180 кг	205 кг	211 кг	231 кг
					265 кг	297 кг	308 кг	323 кг
						531 кг	531 кг	531 кг

Цифровые контроллеры

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИБРАЦИЕЙ

RC2000

В контроллере использована передовая архитектура распределенной обработки, управление по принципу замкнутого контура реализовано на базе центрального процессора сигналов (ЦПС), ПК не входит в состав контура управления.

Это обеспечивает возможность управления вибростендом в реальном времени, высокую эффективность, стабильность и прецизионность системы управления. При этом, контроллер быстро и своевременно реагирует на изменения нелинейных характеристик вибростенда, резонансных частот и динамической нагрузки.

- Ограничения на спектр канала управления

Включая ограничения по среднеквадратичному значению, контролю тонов и целевому спектру управления для защиты образца и для предотвращения вибрации образца в его слабых местах.

- Управление куртозисом

Регулировка амплитуды распределения случайного сигнала и поддержка супер-Гауссова стохастического управления.

Типичные значение куртозиса можно настроить от 3 до 7, или на большие значения.

- Обнаружение нелинейных искажений

Уровень гармоник от 1 до 20 или все гармоники. В режиме расчета учитываются качание и удержание частоты.

- Функция пошагового изменения частоты синусоидальной вибрации

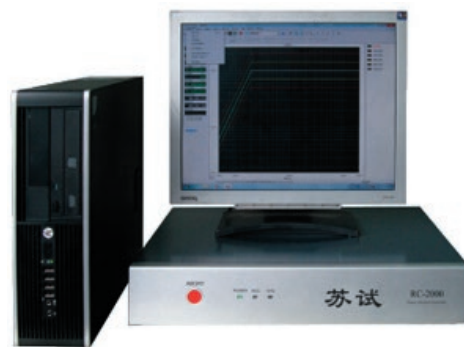
Выбирается перестройка частоты по логарифмическому или линейному закону.

- Испытания несколькими гармоническими сигналами

В технологии нескольких гармонических сигналов используется несколько независимых цифровых следящих фильтров с синусоидальным контуром управления, несколько синусоидальных компонентов разворачиваются по частоте одновременно в диапазоне частот испытаний для возбуждения всех резонансных частот.

- Виброудар

Функция виброудара используется для имитации СПВ.



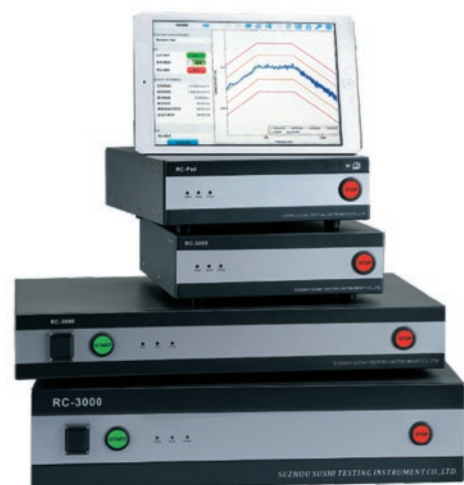
RC3000

Современная система управления вибрацией, оснащенная полным набором функций для вибрационных испытаний и анализа динамических сигналов.

RC3000 превосходит традиционные контроллеры: в нем используется Ethernet-протокол для прямого подключения процессора сигналов, который улучшает качество управления, надежность системы и возможности защиты от нештатных ситуаций.

Возможна конфигурация системы с динамическим анализом сигналов:

- анализ в реальном времени,
- постобработка на ПК в автономном режиме.



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

HC3000

Контроллер разработан специально для установки ускоренных ресурсных испытаний и ускоренного выборочного контроля с многократными ударами.

HC3000 управляет интенсивностью ударов, вводимым объемом жидкого азота и включением/отключением электрических нагревателей, температурой и спектром случайной широкополосной вибрации испытываемого образца. В нем объединены функции управления, сбора и анализа данных.



SEC3000

Контроллер разработан для установки комбинированных испытаний внешних воздействующих факторов, он управляет вибростендом, системой охлаждения, элементами электрических нагревателей, компонентами создания влажности воздуха. В контроллере SEC3000 объединены функции управления, сбора и анализа данных.



Подсистемы управления и измерения контроллера SEC3000 подобны аналогичным подсистемам контроллера RC3000.

Импульсные усилители мощности

Усилители мощности SA работают в диапазоне 5...500 кВА и оснащены системой воздушного охлаждения. Усилители обладают высокой надежностью, он выдает симметричные выходные токи, имеет большой запас по нагрузочной способности выхода и может удовлетворить требованию 3σ при случайной вибрации. В усилителях мощности используются полевые транзисторы MOSFET новейшей технологии, модели усилителей могут выдавать

ОСОБЕННОСТИ

- Импульсный усилитель разработан для электродинамического актуатора, он обеспечивает питание неподвижной катушки, воздуходувки и маслонасоса для скользящего стола.
- Модульная конструкция, удобное комбинирование модулей, способен работать с любым вибростендом, в том числе других производителя.
- Частота ШИМ до 100 кГц и выше. Высокая частота ШИМ позволяет снизить размеры фильтра и вес усилителя, повышает надежность усилителей и обеспечивает малые искажения вейвлета.
- ЖК-дисплей с технологией истинной цветопередачи и передовые методы управления. Индикаторные светодиоды показывают выходные ток и напряжение, состояние работы системы и функции защиты.
- Новая конструкция защиты от пыли, компактные внутренние отсеки, привлекательный внешний вид.
- Множество функций защиты и взаимных блокировок по сигналам:
 - устройства защитного отключения,
 - превышения перемещения вибростенда, его перегрев, утечка в теплообменнике,
 - перегрева усилителя, максимального напряжения и максимального тока,
 - перегрузки вентилятора и насоса.



Официальный партнер
компании STI (Китай) в России



PTG
ШАГ В ИННОВАЦИИ

+7 (800) 200-6085 ■ www.ptgk.ru