



**ДИПОЛЬ**



**ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ**

dipaul.ru



## Передовые технологии производства электроники

Компания «Диполь», основанная в 1992 году, создает и реализует высокотехнологичные проекты для различных отраслей промышленности

### В рамках этой деятельности компания осуществляет:

- решение ключевых задач при создании и техническом перевооружении промышленных предприятий;
- поиск инновационных технологий и их адаптацию для промышленного комплекса России;
- проектирование и строительство производственных помещений, инженерных сетей и коммуникаций;
- инжиниринг, управление проектами, функции технического заказчика, генподрядчика;
- комплексное оснащение технологическим, измерительным и испытательным оборудованием;
- научно-технический и технологический консалтинг;
- аудит производственных процессов предприятий, внедрение стандартов и методов контроля качества;
- образовательные и обучающие программы для специалистов предприятий;
- метрологический консалтинг и аудит.

### Технологическое, измерительное и испытательное оборудование

Мы предоставляем полный спектр решений для разработки, производства и испытаний электронной техники.

#### Среди них:

- программное обеспечение для управления производством;
- средства автоматизированного проектирования для разработки электронных компонентов и модулей;
- измерительное оборудование для анализа ВЧ и СВЧ-сигналов, сбора данных;
- технологическое оборудование для микроэлектроники;
- технологическое и контрольное оборудование для сборки печатных плат;
- системы нанесения защитных покрытий;
- технологические материалы;
- оборудование для климатических и механических испытаний;
- оборудование для испытаний на электромагнитную совместимость;
- аддитивные технологии 3D-печати и 3D-сканирование;
- промышленная мебель и антистатическое оснащение.

Компания «Диполь» имеет огромный опыт внедрения данных решений на предприятиях, занимающихся разработкой и производством ответственной и высоконадежной электроники в единичных и крупносерийных масштабах. Высококвалифицированные специалисты сервисной службы осуществляют гарантийное и постгарантийное обслуживание и техническую поддержку в течение всего срока эксплуатации оборудования.



## Предприятия под ключ

Компания «Диполь» обладает богатым опытом реализации проектов под ключ: от идеи до сдачи объекта в эксплуатацию. Мы осуществляем подбор оптимальной технологии производственного процесса и соответствующего решения для предприятий различных отраслей промышленности: оборонной, авиационной, космической, радиоэлектронной, химической, медицинской и других. Специалисты компании выполняют проектирование и строительство помещений, коммуникаций и инженерной инфраструктуры, в том числе специального назначения (например, чистых производственных помещений). Компания берет на себя функции технического заказчика и генерального подрядчика, контроль за соблюдением стандартов выполняемых работ.

## Знания

Компанией «Диполь» разработан комплекс образовательных программ, предназначенных для подготовки кадров, повышения уровня знаний инженеров и технических специалистов электронной промышленности. Сегодня мы проводим тренинги по следующим программам: современные технологии сборки электроники, стандарты IPC, защита электронных устройств от электростатики. Также мы регулярно делимся экспертными знаниями на проводимых нами научно-технических конференциях и семинарах. Другим аспектом деятельности компании в этой области являются образовательные программы по подготовке специалистов в техникумах, колледжах и вузах. Нами реализованы проекты создания учебно-производственных центров во многих образовательных учреждениях Российской Федерации.

## Партнеры

Осуществляя деятельность по оснащению предприятий передовыми технологиями, «Диполь» сотрудничает с ведущими мировыми технологическими центрами и институтами прикладных исследований.

Нас связывают официальные партнерские отношения и годы совместной работы с ведущими мировыми производителями инновационного оборудования и технологических материалов.

Компания «Диполь» является активным членом общественных и отраслевых союзов и ассоциаций, среди которых Союз промышленников и предпринимателей (СПП), Санкт-Петербургская ассоциация предприятий радиоэлектроники (СПБА-ПРЭ), совместно с которыми участвует в реализации различных проектов, в том числе социального значения.

## Заказчики и проекты

Мы накопили огромный опыт работы с предприятиями оборонной, аэрокосмической, радиоэлектронной и электротехнической отраслей промышленности, контрактными предприятиями, научно-исследовательскими институтами и образовательными учреждениями. Со многими из них нас связывают долгие годы плодотворного сотрудничества и успешно реализованные проекты.

## Традиции и лидерство

ГК «Диполь» в течение 30 лет — один из лидеров в области разработки и реализации высокотехнологичных проектов для радиоэлектронной промышленности России и ведущий поставщик технологических знаний для специалистов радиоэлектронной отрасли. Одним из направлений работы компании является испытательное оборудование.

Каждый год компанией реализуются десятки проектов по переоснащению российских предприятий современным испытательным оборудованием, некоторые из этих проектов не имеют аналогов на нашем рынке. Среди заказчиков предприятия ведущих концернов и корпораций «Росатом», «Ростех», «Роскосмос» и других.

## Инновации и технологии

За годы тесного сотрудничества с мировыми лидерами рынка специалисты компании накопили огромный опыт в подборе оборудования, необходимого для реализации задач наших клиентов, в подготовке инфраструктуры и обслуживании, решении вопросов метрологической аттестации по ГОСТ Р 8.568-2017 и ГОСТ РВ 0008-002-2013.



## Квалификация и опыт

В штате компании специалисты, которые на протяжении многих лет занимаются именно испытательным оборудованием, имеющие профильное образование, прошедшие семинары и тренинги у ведущих производителей. Таким образом, обладая необходимыми уровнями компетенции и возможностей, ГК «Диполь» в полной мере реализует предпродажную подготовку, напрямую контролирует и регулирует все процессы в стадии производства и поставки оборудования, вопросы, связанные с гарантийным и постгарантийным обслуживанием.

## Собственная сервисная служба

Наличие собственного налаженного сервиса играет одну из важнейших ролей при поставке сложного оборудования. Сервисные инженеры ГК «Диполь» имеют огромный опыт в запуске, пуско-наладке и обслуживании оборудования различного типа и производства. Все они прошли тренинги на заводах-производителях оборудования, о чем имеют сертификаты. Таким образом, команда инженеров Диполя является одной из лучших в России.

## Надежность и гарантии

Являясь крупной компанией Диполь при любых условиях исполняет все взятые на себя обязательства, в том числе гарантийные.



## Содержание

Наши поставщики.....	2
Вибрационные и ударные стенды.....	3
Электродинамические стенды – основы теории вибрационных испытаний.....	3
Системы вибрационных испытаний ETS Solutions.....	4
Расширительные столы и оснастка.....	9
Сервисное обслуживание систем вибрационных испытаний.....	13
Сервисное обслуживание климатического испытательного оборудования.....	13
Системы управления виброиспытаниями ВИСОМ.....	14
Измерительно-управляющая система для вибрационных испытаний серии ONYX.....	16
Электромеханические вибростенды.....	20
ETS solutions.....	21
Поворотные испытательные стенды.....	28
Испытательные камеры.....	30
Климатические камеры ETSP (Южная Корея).....	30
Камеры для реализации нестандартных режимов испытаний.....	40
Испытательные камеры Диполь Тестинг.....	42
Мобильная температурная система для тестирования печатных плат и ЭКБ.....	44

## Наши поставщики



Компания ETS Solutions более 20 лет является одной из ведущих компаний отрасли и предлагает широкий ассортимент испытательного оборудования клиентам по всему миру.

Талантливая команда инженеров постоянно работает над разработкой новых продуктов и улучшением существующего ассортимента.

Сейчас номенклатура изделий компании включает вибростенды, центрифуги, гидравлические и ударные стенды, стенды качки и наклонов и т.д. По ряду параметров оборудование ETS Solutions не имеет аналогов в мире. Все системы соответствуют европейским стандартам CE и проходят тестирование и сертификацию от TUV-SUD Product Service GmbH. На рынок РФ компания поставляет оборудование более 15 лет и зарекомендовала себя производителем оборудования с высоким качеством и ресурсом, а также простым в эксплуатации и обслуживании.



Компания ETSP ведущий производитель климатического испытательного оборудования из Южной Кореи.

Компания имеет огромный опыт в производстве оборудования, соответствующего самым строгим международным стандартам, таким как IEC68, JIS C 0025, MIL-STD-883E, ISO 16750, IEC/EN60529 и многим другим.

Помимо динамичного рынка Южной Кореи, продукция ETSP поставляется по всему миру и заслужила репутацию

качественного и надежного оборудования. Более 10 лет камеры ETSP поставляются в Россию, где успешно эксплуатируются и проходят метрологическую аттестацию по ГОСТ Р 8.568-2017 и ГОСТ РВ 0008-002-2013.

Благодаря высокой культуре производства, типичным для Южной Кореи трудолюбия и трудовой дисциплине, качественным комплектующим, оборудование ETSP из года в год подтверждает свое соответствие передовым мировым стандартам. Крупные объемы позволили отработать до мелочей конструкцию оборудования и наладить бесперебойную поставку проверенных комплектующих для всей линейки продукции. Решения компании ETSP в сфере испытаний получили признание у ведущих мировых производственных концернов и компаний, среди которых Samsung Electronics, LG Electronics, Hyundai, Panasonic, Volkswagen и др.

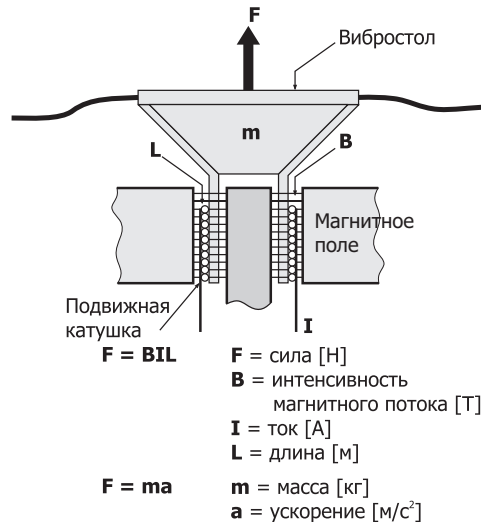
# Вибрационные и ударные стенды

## Электродинамические стенды – основы теории вибрационных испытаний

### Как работает виброгенератор?

Виброгенератор работает по следующему принципу: движение генерируется током, проходящим через катушку, расположенную в магнитном поле. Сила, затраченная на ускорение движущегося элемента, пропорциональна току возбуждения и магнитному потоку. Таким образом, контролируя ток, мы можем регулировать уровень вибрации виброгенератора.

В маленьких виброгенераторах магнитное поле производится постоянным магнитом, тогда как для виброгенераторов больших размеров необходимы электромагниты. Возможный уровень ускорения определяется максимальным током и нагрузкой. Однако в области низких частот уровень ускорения будет ниже из-за ограничения на смещение движущегося элемента. Верхнюю границу частоты определяет резонанс движущегося элемента.



### Усилитель мощности

В режиме усиления с регулированием выходного тока частотная характеристика виброгенератора состоит из трех областей, разных по своей природе. За первые две области отвечает пружинно-массовая система из подвижного элемента и его подвески с резонансной частотой, как правило, 2 Гц. В третьей области (для больших виброгенераторов это верхняя область рабочих частот) возникают осевые резонансы подвижного элемента, определяющие верхнюю границу рабочей частоты виброгенератора.

В режиме усиления с регулированием выходного напряжения график характеристики виброгенератора имеет те же три области, но нижний резонанс существенно заглушается, что позволяет выполнять более простую регулировку уровня. Зачастую предпочтителен второй режим, который достигается с помощью усилителя с низким сопротивлением. Но иногда удобнее управлять током, например, если виброгенератор функционирует как силовой генератор или необходимо управление без обратной связи с использованием средней области частотного диапазона виброгенератора.

Для этого нужен выход с высоким сопротивлением, а потому усилители часто оснащены выходами с выбором сопротивления.

### Управление виброгенератором

Применение виброгенератора предполагает постоянный уровень вибрации на столе. Кривая частотной характеристики не плоская, она содержит резонансы; другие резонансы возникнут, когда на вибростенде будет установлен тестируемый объект. При работе во всем диапазоне частот коэффициент усиления изменяется в соответствии с изменением частоты.

### Общая схема вибрационных испытаний



## Системы вибрационных испытаний ETS Solutions

Системы вибрационных испытаний ETS Solutions давно рекомендовали себя на мировом (в том числе, отечественном) рынке испытательного оборудования. Созданные на современной элементной базе вибросистемы отвечают всем международным и российским стандартам на испытания, обеспечат проведение испытаний с высокой точностью, надежностью и комфортом в работе, обладая при этом оптимальной стоимостью.



### Серия L

Модель	MPA101-L215M	MPA101-L315M	MPA101-L323A	MPA102-L620M
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	2 000	3 000	3 000	6 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	2 000	3 000	3 000	6 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	4 000	6 000	6 000	12 000
Частотный диапазон, Гц	5-4 500	5-4 000	5-3 000	5-3 500
Максимальное перемещение, мм	25,4	25,4	40	51
Пиковая скорость, м/с	1,8	1,8	1,8	1,8
Пиковое ускорение, g	100	100	40	100
Подвижная масса, кг	2	2,5	7	6
Максимальная нагрузка, кг	70	120	120	300
Диаметр стола, мм	150	150	230	200
Усилитель мощности, кВА	2	3	3	6

Доступны модели для реализации испытаний в вертикальном направлении, а также для реализации испытаний по трем осям с горизонтальными столами скольжения. Системы поставляются «под ключ» и, обладая интуитивно понятным и логически сконфигурированным интерфейсом управления, не требуют специальных навыков и обучения персонала.

### Серия L

Это экономически эффективные решения для тестирования небольших компонентов, таких как электронные узлы, автомобильные компоненты и т. д.

#### Отличительные особенности

- Полезная нагрузка образца до 300 кг
- Прочная конструкция цапфы с воздушной изоляцией с двойным направляющим подшипником
- Диапазон частот до 4500 Гц



### Серия M

Модель	MPA403-M124M	MPA404-M232A	MPA406-M232A	MPA407-M437A	MPA409-M437A	MPA712-M544A	MPA714-M748A
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	10 000	15 000	20 000	34 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	10 000	15 000	20 000	34 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	20 000	30 000	40 000	68 000	80 000	100 000	140 000
Частотный диапазон, Гц	5-4 000	5-3000	5-2 500	5-2500	5-2 500	5-2 700	5-2 500
Максимальное перемещение, мм	51	51	51	51	51	51	51
Пиковая скорость, м/с	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Пиковое ускорение, g	100	75	100	100	100	100	100
Подвижная масса, кг	10	20	20	34	34	50	64
Максимальная нагрузка, кг	140	300	300	500	500	1000	1000
Диаметр стола, мм	240	320	320	370	370	445	480
Усилитель мощности, кВА	13	21	21	40	40	60	66

### Серия M

Предназначены для испытания на вибрацию изделий, таких как электронные сборки, бытовая техника, автомобильные компоненты и др.

#### Отличительные особенности

- Полезная нагрузка образца до 1000 кг
- Диаметр арматуры до 480 мм Прочная конструкция цапфы с воздушной изоляцией с двойным направляющим подшипником
- Полезный диапазон частот от постоянного тока до 4000 Гц



### Серия IPA

Это высокопроизводительный усилитель мощности с ШИМ-коммутацией 4-го поколения (класс D), предназначенный для непрерывной работы с любой вибрационной системой в индустрии виброиспытаний. Усилители серии IPA (Интеллектуальный усилитель мощности) включают в себя множество новых функций и конструкций. Усилитель IPA использует пользовательский интерфейс с сенсорным экраном и новейшую ПЛИС (программируемая логическая интегральная схема) с технологией DSP, которая предназначена для управления и контроля модулей питания IGBT. Совершенно новая концепция дизайна заключается во встроенном специальном контроллере в каждый модуль питания. Сенсорный экран имеет понятный и простой интерфейс для управления и мониторинга работы усилителя. Возможно дистанционное управление и мониторинг через Интернет. Это делает усилитель серии IPA наиболее удобным в использовании, надежным и высокопроизводительным усилителем для вибрационных систем на рынке.

### Серия M (усилители IPA)

Модель	IPA30L-M232A	IPA60L-M437A	IPA90L-M544A	IPA90L-M748A
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	20 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	20 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	40 000	80 000	100 000	140 000
Частотный диапазон, Гц	5-3 000	5-2 500	5-2 700	5-2 500
Максимальное перемещение, мм	51	51	51	51
Пиковая скорость, м/с	1,8	1,8	1,8	1,8
Пиковое ускорение, g	100	100	100	100
Подвижная масса, кг	20	34	50	64
Максимальная нагрузка, кг	300	500	1 000	1 000
Диаметр стола, мм	320	370	445	480
Усилитель мощности, кВА	30	60	90	90



### Серия LS

Разработаны для проведения тестов, требующих большого перемещения, для которых обычно используются гидравлические стенды. Данные стенды широко применяются для тестирования упаковки, а также в автомобильной промышленности.

#### Отличительные особенности

- ✓ Полезная нагрузка образца до 500 кг
- ✓ Диаметры арматуры до 800 мм
- ✓ Максимальное перемещение до 90 мм
- ✓ Полезный диапазон частот до 2700 Гц

### Серия LS

Модель	IPA60H-LS232A	IPA60H-LS437A	IPA60H-LS544A	IPA120H-LS748A
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	20 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	20 000	40 000	50 000	70 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	40 000	80 000	100 000	140 000
Частотный диапазон, Гц	5-2 700	5-2 500	5-2700	5-2 500
Максимальное перемещение, мм	80	80	80	76
Пиковая скорость, м/с	1,8	1,8	1,8	1,8
Пиковое ускорение, g	80	80	80	80
Подвижная масса, кг	22	37	62	68
Максимальная нагрузка, кг	300	500	1 000	1 000
Диаметр стола, мм	320	370	445	480
Усилитель мощности, кВА	60	60	60	120

## Серия Н

Вибростенды с водяным охлаждением. Предназначены для тестирования наиболее сложных и крупногабаритных изделий, включая спутники, авиационнокосмические изделия, военную электронику и т. д.



### Отличительные особенности

- ✓ Полезная нагрузка образца до 5000 кг
- ✓ Диаметры арматуры до 800 мм
- ✓ Работа с сервоприводом до непрерывного перемещения 2,5 дюйма (63,5 мм)
- ✓ Прочная конструкция цапфы с воздушной изоляцией с двойным направляющим подшипником
- ✓ Полезный диапазон частот до 2500 Гц



## Серия Н (усилители IPA)

Модель стенда ETS Solutions	IPA150L-H1248A	IPA180L-H1859A	IPA360H-H2565A	IPA540H-H3580A
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	100 000	160 000	200 000	300 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	100 000	160 000	200 000	270 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	200 000	320 000	400 000	600 000
Частотный диапазон, Гц	5-2 500	5-2 000	5-2 000	5-1 700
Максимальное перемещение, мм	51	51	76	51
Пиковая скорость, м/с	1,8	1,8	1,8	1,8
Пиковое ускорение, g	100	100	100	100
Подвижная масса, кг	85	130	200	300
Максимальная нагрузка, кг	1 100	1 600	2 000	5 000
Диаметр стола, мм	480	590	650	800
Усилитель мощности, кВА	100	160	320	540

## Опции вибростендов ETS Solutions

- ✓ Пневмоизоляционные опоры для установки виброгенератора без фундамента
- ✓ Размещение вставок арматуры на заказ - по чертежу заказчика
- ✓ Горизонтальные столы любой формы и размера – магнитные или алюминиевые
- ✓ Дополнительные подшипники для горизонтальных столов
- ✓ Отдельно стоящие горизонтальные столы
- ✓ Горизонтальные столы с сеткой отверстий на заказ - по чертежу заказчика
- ✓ Системы снижения шума
- ✓ Моторизованный поворот виброгенератора
- ✓ Термобарьеры для проведения комбинированных испытаний в климатических камерах
- ✓ Удаленное управление
- ✓ Взрывозащищенное исполнение
- ✓ Эквиваленты нагрузки для проведения аттестации

## Серия I

Серия I (вибростенды с индукционными катушками) – вибростенды, разработанные специально для испытания крупных изделий при высоких уровнях ускорений и оснащенные уникальной безвитковой катушкой.

### Отличительные особенности

- ✓ Революционная конструкция с катушкой EASY-Ring, у которой нет подвижной обмотки
- ✓ Высокие уровни перегрузок до 150g с скоростью перемещения 3 м/с
- ✓ Перемещение до 76 мм при длительной работе, а также при ударных испытаниях
- ✓ Высокая поперечная жесткость благодаря системе подвески с гидростатическими подшипниками



## Серия I (усилители IPA)

Модель стенда ETS Solutions	IPA180H\I537M	IPA300H\I1045M	IPA360H\I1859M
Выталкивающее усилие, Н (Синус)	50 000	100 000	200 000
Выталкивающее усилие, Н (ШСВ)	50 000	100 000	200 000
Выталкивающее усилие, Н (Удар)	125 000	200 000	320 000
Частотный диапазон, Гц	5 - 2 700	5 - 2 000	5 - 2 000
Максимальное перемещение, мм	51	51	51
Пиковая скорость, м/с	2,0	2,0	2,0
Пиковое ускорение, g	127	127	117
Подвижная масса, кг	30	60	115
Максимальная нагрузка, кг	500	600	1200
Диаметр стола, мм	370	445	590
Усилитель мощности, кВА	180	300	320

## Серия MET

### Системы одновременного многоосевого возбуждения

При реальной эксплуатации изделия подвержены вибрации одновременно по многим направлениям. Из-за ограничений возможностей стандартного испытательного оборудования при испытаниях, как правило, использовалось попеременное одноосевое воздействие.

Серия MET состоит из трёх одноосевых систем возбуждения, специально сконструированных так, чтобы работать как одна система и создавать сложную многокомпонентную вибрацию. Серия MET меняет представления о том, как проводить испытания. С помощью этих систем возможно избежать избыточного или недостаточного испытательного воздействия, присущего системам с одноосевым возбуждением, достоверно повысить надёжность изделий и их приспособленность к реальным условиям.

### Отличительные особенности

- ✓ Возможность одновременного испытания по двум или трём осям
- ✓ Регулирование параметров вибрации независимо по каждой оси
- ✓ Воспроизведение вибрации, ранее записанной "в поле"
- ✓ Системы с воздушным охлаждением



Модель	MET-300	MET-600	MET-1000	MET-2200	MET-3400	MET-4000	MET-5000	MET-6000	MET-7000
Выталкивающее усилие, синус, Н	3 000	6 000	10 000	22 000	34 000	40 000	50 000	60 000	70 000
Выталкивающее усилие, ШСВ, СКЗ, кгс	2 100	4 200	7 000	15 400	23 800	28 000	35 000	42 000	49 000
Максимальная скорость, м/с	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Максимальное перемещение, м/с	25	40	40	40	40	40	40	40	40

## Горизонтальные столы ETS Solutions

Горизонтальные столы ETS Solutions позволяют создать оптимальную испытательную платформу для проведения горизонтальных испытаний с любой комбинацией вибраторов. Пользователю доступны два типа скользящих столов; концепция Unibase предусматривает размещение вибратора и горизонтального стола на единой жесткой платформе, в то время как конструкция отдельного скользящего стола позволяет использовать любой вертикальный вибратор ETS или других производителей в сочетании со скользящим столом в сборе.

Все столы спроектированы с использованием прецизионно отшлифованной плиты из натурального гранита с выбором направляющих подшипников для удовлетворения различных требований и бюджетов. Скользящие столы могут быть практически любого размера от 300 мм для небольших вибраторов до площади 2,5 м для больших вибрационных систем. Доступны различные типы удерживающих подшипников.

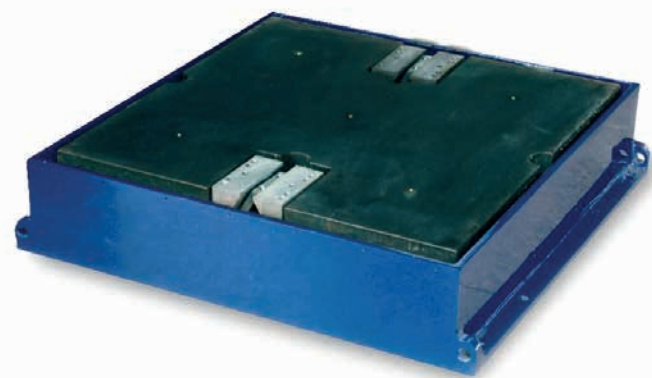


### Серия GT

Стол с направляющей масляной пленкой серии GT спроектированы с использованием направляющих V-образных подшипников в сочетании с магневой скользящей пластиной. Масло подается через отверстия в гранитной плите и распределяется по всей нижней части скользящей пластины. Масляная пленка обеспечивает скольжение с низким коэффициентом трения и демпфирующую среду для ограничения моментов тангажа, крена и рыскания.

#### Отличительные особенности

- ↘ Магневая скользящая пластина Гидравлический насос низкого давления
- ↘ Автономный масляный резервуар с масляным фильтром
- ↘ Ограничение рыскания с помощью направляющих подшипников с V-образным пазом в сочетании с системой наведения якоря
- ↘ Экономичный вариант для проведения горизонтальных испытаний



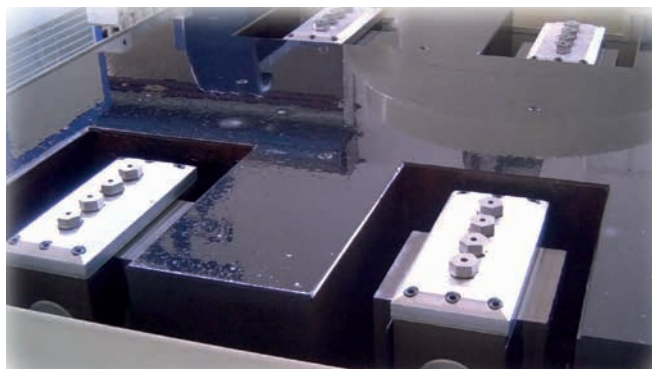
### Серия VT

Конструкция серии VT обеспечивает высокий опрокидывающий момент и поперечное осевое ограничение. Эта концепция сочетает в себе стандартный узел скользящего стола с гидростатическими подшипниками высокого давления 3000 фунтов на квадратный дюйм для обеспечения высокого ограничения динамического момента при сохранении демпфирующих характеристик направляющей масляной пленки.

Эта система позволяет проводить испытания тяжелых изделий с высоким центром тяжести за счет воздействия моментов через гидростатические подшипники.

#### Отличительные особенности

- ↘ Испытание тяжелых изделий с высоким центром тяжести
- ↘ Гидравлический источник питания высокого давления 3000 фунтов на квадратный дюйм
- ↘ Гидростатические опорные подшипники для ограничения высоких моментов тангажа, крена и рыскания



## Расширительные столы и оснастка

ETS Solutions предлагает различные варианты расширительных столов, которые используются в случаях, когда требуется увеличить испытательные монтажные поверхности. Расширительные столы изготовлены из легких магниевых сплавов, что обеспечивает высокое соотношение прочности и веса. Расширительные столы позволяют одновременно тестировать несколько изделий, сокращая общее время цикла тестирования. Расширительные столы с направляющей пневмоопорой позволяют безопасно устанавливать и тестировать крупногабаритные изделия на вибраторе, снижая риск повреждения системы подвески.

Возможно изготовление индивидуальных приспособлений в соответствии с требованиями заказчика к монтажу образцов. Доступны приспособления типа Cube, L и T для тестирования нескольких малогабаритных компонентов.

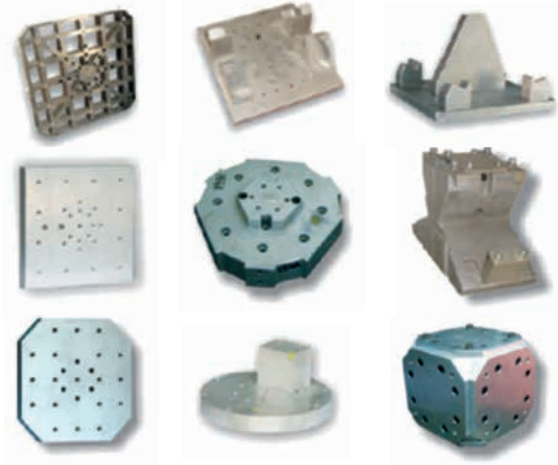
ETS Solutions предлагает различные варианты расширительных столов, которые используются в случаях, когда требуется увеличить испытательные монтажные поверхности. Расширительные столы изготовлены из легких магниевых сплавов, что обеспечивает высокое соотношение прочности и веса. Расширительные столы позволяют одновременно тестировать несколько изделий, сокращая общее время цикла тестирования.

Расширительные столы с направляющей пневмоопорой позволяют безопасно устанавливать и тестировать крупногабаритные изделия на вибраторе, снижая риск повреждения системы подвески.

Возможно изготовление индивидуальных приспособлений в соответствии с требованиями заказчика к монтажу образцов. Доступны приспособления типа Cube, L и T для тестирования нескольких малогабаритных компонентов.

### Отличительные особенности

- ✦ Однородная поверхность, полученная прецизионной механической обработкой
- ✦ Использование магниевого состава для снижения общей рабочей массы
- ✦ Изделия разработанные методом FEM, обеспечивают предсказуемые результаты. Доступны расширительные столы круглой, квадратной и восьмиугольной формы
- ✦ Рабочая частота до 2000 Гц
- ✦ Легко интегрируется для использования с климатическими камерами и дополнительным термо-барьером
- ✦ Доступны различные варианты расположения монтажных отверстий для вставок



### Наша компания предлагает расширительные столы трех видов изготовления:

#### Литые (CASTED)

Отливка из алюминиевого или магниевого сплава по индивидуальному или стандартному шаблону. Столы обладают высокочастотными характеристиками.

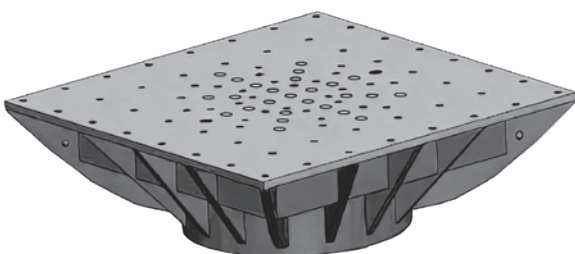
#### Обработанные (MACHINED)

Изготовлены из цельной алюминиевой или магниевой пластины. Данный вид применяется для всех малых круглых или прямоугольных расширителей до 800 мм. Расширители квадратной формы среднего размера имеет низкий частотный диапазон, но значительно легче по сравнению с литыми.

#### Сборные (BOXED)

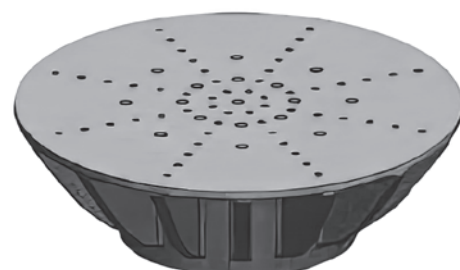
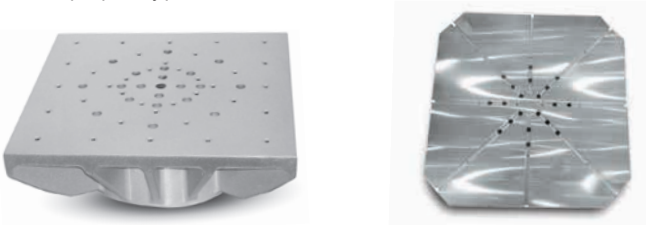
Столы полученные в результате сборки алюминиевых и магниевых плит по специальной технологии. Лучшая экономия веса для низкочастотного диапазона.

Возможно производство столов по ТЗ заказчика для иных значений рабочего пространства, диаметра арматуры, частотного диапазона.



#### Квадратный расширитель

Размер арматуры 440 мм и стол 750x750 мм



#### Круглый расширитель

Размер арматуры 440 мм и диаметр верхнего стола Ø812 мм



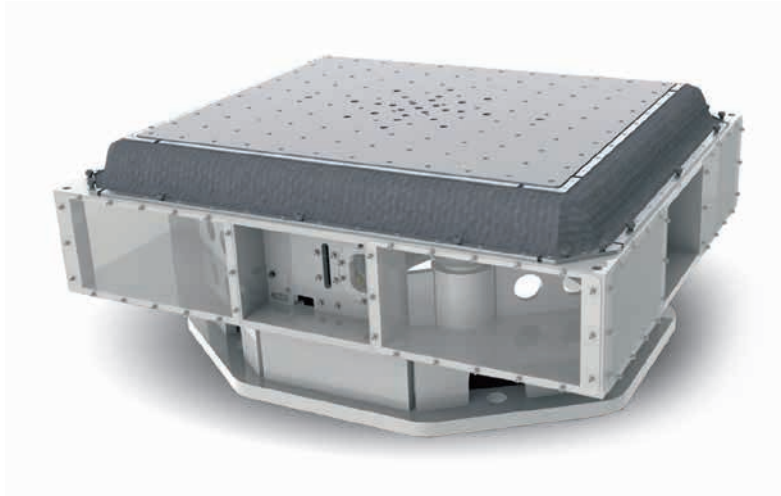
Арматура	Верхний размер (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)	Вид <sup>1</sup>	Первый резонанс <sup>2</sup>	Максимальный частотный диапазон (Гц) <sup>3</sup>	Кол-во отверстий	Тип отверстий
110	300x300	110	10	C	4500	3287	40	M8
156	254	55	3,5	M	>2000	2000	52	M8
180	305	55	5	M	>2000	2000	64	M8
180	250x250	68	6	M	4265	3000	28	M8
180	330x330	132	12,5	C	2290	3000	25	M8
180	350x350	132	13,5	C	2260	3000	32	M8
180	700x300	100	23	M	853	1000	20	M8
240	400x400	137	20,5	C	1840	2000	24+4	M8+M6
240	500x500	165	32,5	C	1625	2000	32	M8
240	750x750	322	102	C	1600	2000	76	M8
335	610	177	46	C	2480	2000	108	M8
335	700	187	60	C	2060	2500	56	M8
335	500x500	162	38	C	2400	2000	108	M8
335	500x500	87	24	M	1460	2000	24	M8
335	600x600	252	74	C	2330	2000	40	M8
335	600x600	100	41	M	1000	1000	40	M8
335	800x800	122	90	M	610	500	52	M8
370	700	187	59	C	2060	2000	40+16	M8+M10
440	610	122	42	C	2900	2000	116	M8
440	812	260	101	C	2260	2000	72	M8
440	812	260	101	C	2260	2000	64	M10
440	900	247	110	C	1890	2000	112	M8
440	1000	307	168	C	1370	2000	68	M10
440	500x500	127	38	C	2764	2000	48	M8
440	600x600	200	73	C	1838	2000	56	M8
440	600x600	100	43	M	1185	1000	56	M8
440	750x750	255	98	C	1420	2000	84	M8
440	812x812	280	120	C	1257	2000	64	M8
440	905x300	152	36	W	957	1000	40	M8
440	925x600	230	91	C	1097	2000	62	M8
440	1000x1000	357	220	C	1060	1000	120	M8
440	1000x1000	205	160	B	730	500	100	M8
440	1000x1200	387	285	C	927	2000	112	M8
440	1200x1200	392	282	C	770	900	156	M8
440	1600x900	346	199	C	>200	200	108	M8
440	1800x440	206	130	B	292	200	64	M8
640	812	194	103	C	1600	2000	72	M8
640	910	195	118	C	1490	2000	80	M8
640	750x750	157	74	C	1550	2000	84	M8
640	812x812	157	98	C	1130	2000	84	M8
640	1000x1000	322	248	C	1100	1000	120	M8
640	1000x1000	322	248	C	1100	1000	112	M8
640	1200x1200	360	248	C	800	1000	156	M8
640	1500x1500	360	318	C	560	500	64	M12
640	1600x900	302	296	C	659	700	124	M8
640	1800	675	1150	C	>400	500	144	M8

<sup>1</sup> Изготовление: C = Литые M = брабатанные B = Сборные W = Сварные

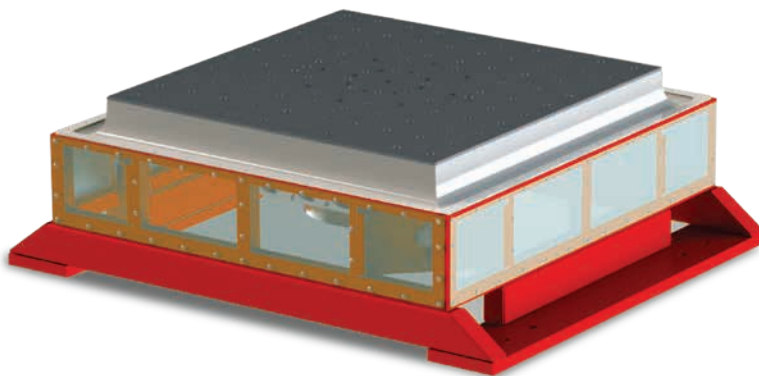
<sup>2</sup> Первый резонанс означает частоту первого резонанса, измеренного на пустом столе

<sup>3</sup> Максимальный частотный диапазон означает максимальную резонансную частоту при синусоидальном воздействии с использованием одного акселерометра

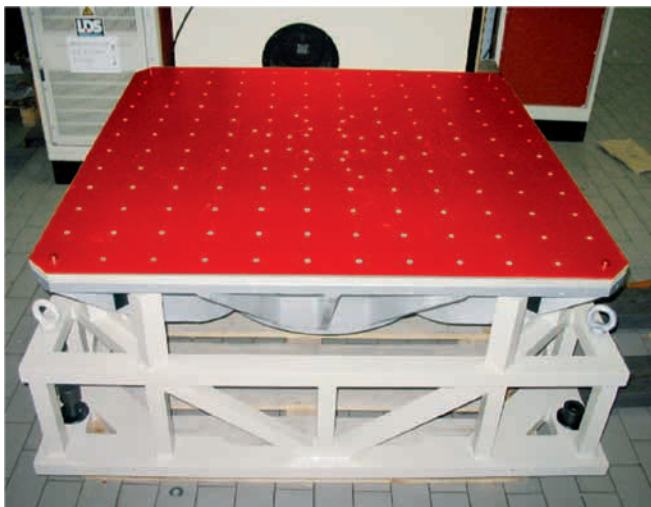
## Расширительные столы с направляющими



Расширительный стол 1000x1000 мм с системой поддержки – арматура 440 мм  
1000 Гц Устанавливается на корпус вибростенда



Расширительный стол 1000x1000 мм с системой поддержки – арматура 440 мм  
2000 Гц Устанавливается на цапфу



Расширительный стол 1000x1000 мм с системой поддержки – арматура 440 мм  
2000 Гц Устанавливается на цапфу



Расширительный стол 1000x1000 мм с термобарьером

## Стандартные магниевые столы

Арматура	Верхний размер (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)	Вид <sup>1</sup>	Первый резонанс <sup>2</sup>	Максимальный частотный диапазон (Гц) <sup>3</sup>	Кол-во отверстий	Тип отверстий
110	300x300	110	5,5	C	3287	4500	40	M8
156	254	55	2,4	M	>2000	2000	52	M8
180	305	55	3,3	M	>2000	2000	64	M8
180	250x250	68	4	M	4265	3000	28	M8
180	330x330	132	8,3	C	2290	3000	25	M8
180	350x350	132	8,3	C	2260	3000	32	M8
240	400x400	137	13.5	C	1840	2000	24+4	M8+M6
240	500x500	157	19	C	1625	2000	32	M8
240	750x750	322	68	C	1600	2000	76	M10
335	610	185	30	C	2480	2000	108	M8
335	700	187	40	C	2060	2500	56	M8
335	500x500	162	25	C	2400	2000	108	M8
335	600x600	252	52	C	2330	2000	40	M8
370	700	187	39	C	2060	2000	40+16	M8+M10
440	610	112	28	C	2900	2000	116	M8
440	812	252	73	C	2260	2000	72	M8
440	812	260	73	C	2260	2000	64	M10
440	900	247	74	C	1890	2000	112	M8
440	1000	307	115	C	1370	2000	68	M10
440	500x500	170	25	C	2764	2000	42	M8
440	600x600	192	47	C	1838	2000	56	M8
440	750x750	258	67	C	1420	2000	84	M8
440	812x812	282	82	C	1257	2000	64	M8
440	925x600	230	60	C	1097	2000	62	M8
440	1000x1000	357	146	C	1060	1000	120	M8
440	1000x1000	205	105	B	730	500	100	M8
440	1000x1000	313	142	C	1060	1000	88	M8
440	1000x1200	387	190	C	927	2000	112	M8
440	1200x1200	205	136	B	566	500	156	M8
440	1200x1200	392	190	C	770	900	132	M8
440	1800x440	206	90	B	292	200	64	M8
640	812	194	68	C	1600	2079	72	M8
640	910	200	83	C	1490	2000	80	M10
640	750x750	157	53	C	1550	2000	84	M8
640	812x812	157	59	C	1130	2000	84	M8
640	1000x1000	322	161	C	1100	1000	120	M8
640	1000x1000	322	161	C	1100	1000	112	M8
640	1200x1200	354	197	C	800	1000	164	M8

<sup>1</sup> Изготовление: C = Литые M = брабованные B = Сборные W = Сварные

<sup>2</sup> Первый резонанс означает частоту первого резонанса, измеренного на пустом столе

<sup>3</sup> Максимальный частотный диапазон означает максимальную резонансную частоту при синусоидальном воздействии с использованием одного акселерометра

## Сервисное обслуживание систем вибрационных испытаний

Компания Диполь осуществляет полный спектр сервисных услуг для вибрационных испытательных стендов такие как:

- ✎ Диагностика и определение причин неисправностей, Техническое обслуживание,
- ✎ Замена изношенных и неисправных запчастей, Ремонт и модернизация оборудования, Настройка и юстировка оборудования.
- ✎ Компания занимается поставкой запасных частей к вибростендам. На складе в наличии имеются запасные части для вибростендов.

Основные поставляемые запасные части:

Подвижные катушки с воздушным и водяным охлаждением;



Элементы подвеса подвижных катушек;



Направляющие валы и подшипники.



## Сервисное обслуживание климатического испытательного оборудования

Компания Диполь осуществляет полный спектр сервисных услуг климатического испытательного оборудования.



Диполь более 15 лет является авторизованным эксклюзивным партнером компании THERMOTRON на территории РФ. За это время специалисты компании накопили огромный опыт и базу знаний, позволяющие обслуживать и ремонтировать климатическое испытательное оборудование любых производителей. В настоящее время мы готовы предложить следующие услуги по обслуживанию климатических камер:

- ✎ Диагностика и определение причин неисправностей,
- ✎ Техническое обслуживание,
- ✎ Заправка хладагентами, маслом и иными рабочими жидкостями
- ✎ Замена изношенных и неисправных запчастей, включая подбор аналогов
- ✎ Инструктаж персонала
- ✎ Калибровка и подготовка оборудования к аттестации

Компания занимается поставкой запасных частей к климатическим камерам. В том числе в наличии на складе имеются запасные части.

## Системы управления виброиспытаниями ВИСОМ

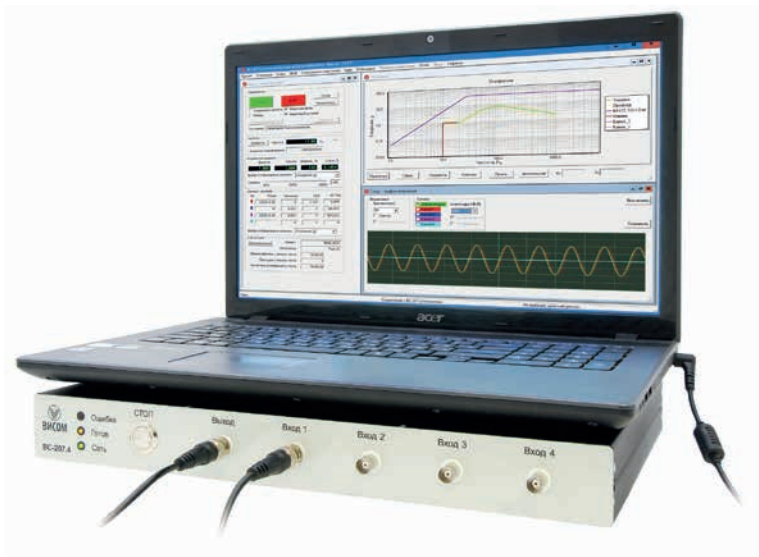
ГК ДИПОЛЬ является официальным партнером АО ВИСОМ на территории РФ

### Система управления виброиспытаниями ВС-207

Простая и надежная СУВ ВС-207 подходит для проведения всех типов испытаний, аттестации вибрационных установок и анализа импульса удара на механическом ударном стенде. Воспроизводит любые акселерограммы, записанные в реальных условиях. Работает с программным обеспечением VisProbe. Типы поддерживаемых датчиков: для измерения ускорения, перемещения, скорости, деформации, силы; зарядовые; вибропреобразователи с линейным выходом по напряжению

#### Основные характеристики

Число входных каналов	1 ... 4
Число выходных каналов	1 канал управления, BNC коннектор
Частотный диапазон	1 ... 10 000 Гц
Динамический диапазон	не менее 100 дБ
Диапазон напряжения	±10 В
Уровень шума не более	50 мкВ
Разрядность	24 бита
Относительная погрешность установки частоты	не более 0,01 %



### Система управления виброиспытаниями ВС-301

С помощью СУВ ВС-301 возможно провести все существующие виды одностендовых и многостендовых испытаний. Система масштабируется до 32 входных и 8 выходных каналов. Работает с программным обеспечением VisProbe SL и VisAnalyser.

В ВС-301 реализованы функции синтеза синусоидального сигнала с нормируемым коэффициентом нелинейных искажений, измерение частоты периодических сигналов и коэффициента нелинейных искажений входного сигнала. Также в системе программно реализованы автоматизированные процедуры аттестации оборудования, анализа испытаний, проводимых на ударных стендах, и переходных процессов, а также автоматизированы операции поверки и калибровки самой системы.

#### Основные характеристики

Число входных каналов	2 ... 32
Число выходных каналов	2...16
Частотный диапазон	1 ... 35 000 Гц
Динамический диапазон	не менее 100 дБ
Диапазон напряжения	±10 В
Число разрядов АЦП	24 бита

#### Особенности

- ↘ 4 входа и 2 выхода в одном конструктиве
- ↘ Цифровые входы / выходы
- ↘ Жидкокристаллический монитор



- ↘ Автономная работа при испытании серийной продукции
- ↘ Гальваническая развязка входов
- ↘ Управление 8 вибростендами одновременно
- ↘ Запись со всех входных каналов, измерение и запись параметров вибрации

## Система управления виброиспытаниями ВС-301М

Информационно-измерительная управляющая система ВС-301М позволяет проводить широкий спектр вибрационных и климатических испытаний с использованием различных типов датчиков для управления и регистрации данных. Работает с программным обеспечением VisProbe SL.

### Основные характеристики

Число входных каналов	2...64
Число выходных каналов	0...16
Частотный диапазон	1 ... 80 000 Гц
Динамический диапазон	не менее 100 дБ
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока и амплитудных значений напряжения переменного тока	$\pm 10$ В, $\pm 40$ В
Число каналов измерения температуры с резистивных датчиков РТ100	1...8

### Особенности:

- Система совмещает вибрационные и климатические испытания
- Имеется вход для датчика температуры РТ-100, термпар К-типа и возможность управления КТХ по протоколу MODBUS



- Расширенный рабочий диапазон по напряжению до 40 В
- Оснащена отдельными входами для измерения постоянного напряжения и тока
- Частотный диапазон DC-80000 Гц
- Типы поддерживаемых датчиков: ICP, TEDS, зарядовые, с линейным выходом по напряжению, датчики температуры, тензодатчики

## Система управления виброиспытаниями ВС-407

BC-407 — масштабируемая многоканальная система для вибрационных испытаний и регистрации различных данных: акустики, тензометрии, вибрации, температуры, тока и других. Масштабируется до 512 входных и 8 выходных каналов. Модульная схема позволяет собрать нужную конфигурацию. Совместим с электродинамическими, сервогидравлическими и сервоэлектрическими вибростендами. Форм-фактор позволяет устанавливать BC-407 в стойки 19" (ГОСТ Р МЭК 60297). Работает с программными обеспечениями VisProbe SL и VisAnalyser.

### Основные характеристики

Число входных каналов	8...512
Число выходных каналов	1...8
Частотный диапазон	1 ... 106 000 Гц
Разрядность ЦАП / АЦП	24 бита
Цифровые входы / выходы	8 / 8
Динамический диапазон	не менее 120 дБ



### Виды сменных модулей:

- с 8 аналоговыми входами для подключения датчиков
- модуль с 4 выходными каналами
- модуль для подключения тензодатчиков

## Измерительно-управляющая система для вибрационных испытаний серии ONYX



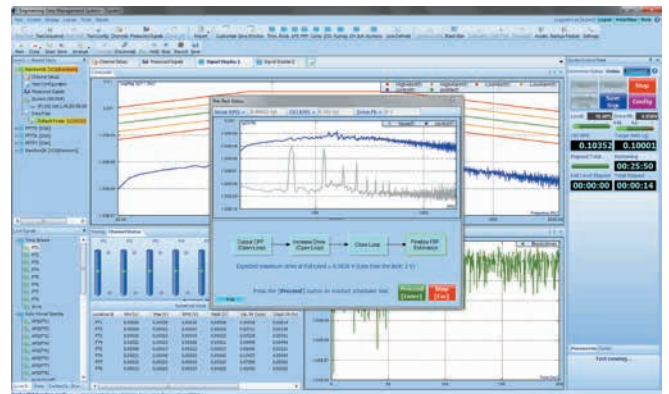
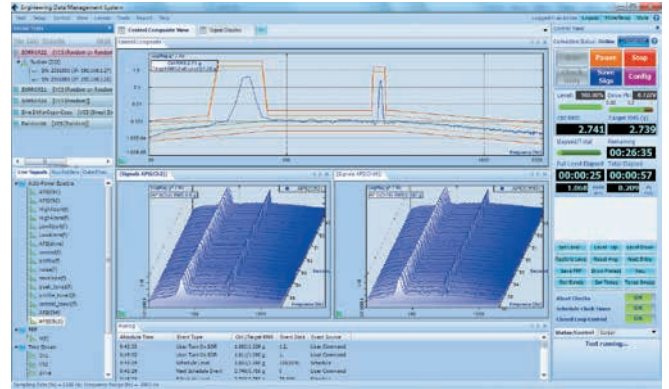
Измерительно-управляющая система для вибрационных испытаний ONYX отличается высокой степенью модульности, распределенной архитектурой и масштабируемостью.

Она относится к четвертому поколению систем управления вибрацией и содержит передовые технические решения. В отличие от традиционных контроллеров, активно обращающихся к внешнему компьютеру для выполнения операций в реальном времени, системы ONYX впервые наделены функциями связи по протоколу Ethernet с временной синхронизацией и встроенными средствами цифровой обработки сигналов. За счет этого значительно повышаются характеристики управления, надежность системы и устойчивость контроллера к сбоям. Кроме того, это позволяет иметь в системе большое число каналов, не жертвуя производительностью.

Несколько модулей ONYX можно объединить в единую систему с большим числом каналов. Система ONYX комплектуется различными модулями и сетевыми коммутаторами, образуя конфигурации с различным количеством каналов. Максимальное количество каналов в конфигурациях равно 1024. Модули ONYX точно синхронизируются между собой по протоколу IEEE 1588v2, чтобы все измерительные каналы имели единую временную развертку. Точная временная синхронизация обеспечивает высокую точность согласования всех каналов по фазе в частотной области как в пределах одного модуля ONYX, так и между разными модулями,  $\pm 1^\circ$  на частоте 20 кГц. Благодаря этому они пригодны для высококачественных прочностных и акустических измерений, обязательной составной частью которых являются межканальные измерения.

### Измерительные характеристики

Модули ONYX имеют лучшие в своем классе измерительные характеристики, обладая самым широким динамическим диапазоном среди аналогов. Благодаря применению патентованных технологий динамический диапазон модулей ONYX по входу (определенный во временной области) достигает 150 дБ. Порог чувствительности каждого измерительного канала составляет 3 мкВ, а максимальное входное напряжение –  $\pm 20$  В. Чрезвычайно широкий динамический диапазон избавляет от необходимости менять коэффициент усиления входного каскада.



### Модельный ряд

#### ONYX-X

Модульная система, каждый модуль которой имеет до восьми входных каналов и позволяет точно измерять и регистрировать динамические и статические сигналы. Флэш-память устройства обеспечивает запись потоковых данных всех каналов на частоте до 204,8 кГц с одновременным вычислением в реальном времени разнообразных функций во временной и частотной областях.

#### ONYX-B

Модульная система имеет восемь входных каналов и идеально подходит для ударных, вибрационных и акустических измерений, а также измерения напряжения в общем случае. Десять портов мониторинга на каждом модуле позволяют осуществлять аналоговый ввод/вывод. На передней панели расположены кнопки управления.

#### ONYX-Bs

Упрощенная система, предназначенная для простых вибрационных испытаний. Модель имеет до четырех входных каналов и один выходной. По производительности данная система не уступает системе ONYX-B.



### Технические характеристики аппаратной части

Модели	ONYX-X	ONYX-B	ONYX-Bs
<b>Характеристики входных каналов</b>			
Число входных каналов на один модуль	4–8	4–8	2–4
Макс. число входных каналов в системе	1024	512	–
Тип соединителя	BNC	BNC (с развязкой)	BNC (с развязкой)
TEDS	соответствует стандарту IEEE 1451.4		
Режим связи	По переменному току (AC), по постоянному току (DC), зарядовая связь, IEPЕ (ICP®)		
Постоянное напряжение и ток смещения (IEPE)	4,7 мА при 21 В		
Тип входа	Дифференциальный или несимметричный		
Диапазон входных напряжений	±20 В		
Полное входное сопротивление	1 МОм	500 кОм	500 кОм
Порог защиты входов от перенапряжений (по размаху амплитуды)	±80 В	±40 В	±40 В
Связь по переменному току (AC)	аналоговый ФВЧ с ослаблением –3 дБ на частоте 0,3 Гц и –0,1 дБ на частоте 0,7 Гц		
Разрешение АЦП	2 параллельно × 24 разряда (на 1 входной канал)		
Фильтр для устранения эффектов наложения	Аналоговые ФНЧ		
Цифровые фильтры	ФВЧ и ФНЧ (программируемые пользователем)		
Динамический диапазон по входу	150 дБ	150 дБ FS	150 дБ FS
Частота дискретизации	От 0,48 Гц до 256 кГц		
Максимальная полезная полоса пропускания	112 кГц		
Суммарный уровень нелинейных искажений и шума	–100 дБ (DC–1 кГц)	–95 дБ (DC–1 кГц)	–95 дБ (DC–1 кГц)
Согласование по амплитуде между каналами	0,1 дБ		
Согласование по фазе между каналами	< ±1,0 градуса на частотах до 20 кГц		
Перекрестные помехи	ниже –100 дБ		
Точность по частоте	0,00025 %		
Динамический диапазон для синфазного сигнала	±10 В (по размаху амплитуды)		
Ослабление синфазного сигнала	> 90 дБ		
Точность по амплитуде	0,5 %		
<b>Характеристики выходных каналов</b>			
Число выходных каналов	1–2	2 (еще 2 выхода зарезервировано для будущего расширения)	1
Конфигурации	Выходной или тахометрический	Выходной	Выходной
Тип соединителя	BNC	BNC (с развязкой)	BNC (с развязкой)
Разрешение ЦАП	24 разряда		
Динамический диапазон	100 дБ		
Максимальный выходной ток	25 мА		
Точность по амплитуде синусоидального сигнала	±1 % (0,34 дБ) в диапазоне напряжений 0,1–5 В (по размаху амплитуды) на частоте 1 кГц		
Фильтры для устранения эффектов наложения	Система цифровых и аналоговых фильтров с ослаблением 160 дБ/октава		
Цифровые фильтры	ФВЧ и ФНЧ		
Диапазон выходных напряжений	±10 В		
<b>Общие данные</b>			
Размеры (Ш×В×Г)	240×35×310 мм	440×66×330 мм	220×66×276 мм
Масса	2 кг	4,2 кг	2 кг
Устойчивость к ударным нагрузкам	50 г, 8 м/с, испытания с 6 сторон (в нерабочем режиме)		
Устойчивость к вибрации	5–500 Гц, 0,3г (с. к. з.), испытания с трех сторон (в рабочем режиме)		
	5–500 Гц, 2,42г (с. к. з.), испытания с трех сторон (в рабочем режиме)		

Межповерочный интервал - 3 года.

## Универсальная портативная система сбора и анализа данных ONYX-P8



Применяется для длительной записи данных, спектрального и акустического анализа, измерения интенсивности вибрации, сбора данных модального анализа, мониторинга состояния машин и механизмов, балансировки валов и многого другого.

### Технические характеристики

- ✎ 2...8 измерительных каналов, 1 Выходной/тахометрический канал
- ✎ Динамический диапазон 150 дБ
- ✎ 7" Сенсорный экран
- ✎ WiFi, GPS, CANBus
- ✎ Слот для SD-карт (до 256 Гбайт)
- ✎ Работа от батареи до 8 часов
- ✎ Полный комплект ПО анализа динамических сигналов
- ✎ Маршрутный сбор данных вибрации

## Компактная система сбора и анализа данных ONYX-Ce



Применяется для длительной записи данных, маршрутного сбора параметров работы машин и механизмов, измерения интенсивности вибрации, сбора данных модального анализа, мониторинга состояния машин и механизмов с последующей данных обработкой в пакете ODM.

### Технические характеристики

- ✎ 2, 4 измерительных канала, 1 Выходной/тахометрический канал
- ✎ Подключение к ПК через WiFi или Локальную сеть
- ✎ Работа от батареи до 6 часов
- ✎ Приложение для ПК
- ✎ Компактный размер и малый вес
- ✎ Таймер запуска измерений

## Тензометрический модуль ONYX-S

Применяется для измерений и оценки механического напряжения в конструкциях при ресурсных испытаниях и исследованиях, таких как испытания лопаток турбин и любых других сложных конструкций



### Технические характеристики

- ✎ Интегрируется в основную систему анализа данных и управления вибрацией на базе систем ONYX или работает независимо
- ✎ Четверть-, полу- и полная мостовые конфигурации
- ✎ Дистанционное механических напряжений измерение
- ✎ Настройки Смещение нуля, калибровка шунта
- ✎ Поддерживает многие MEMS акселерометры

## Программное обеспечение ODM

### Управление вибростендом



- ✦ Случайная вибрация ( ШСВ /RND)
- ✦ ШСВ на ШСВ (RoR)
- ✦ Генератор Синуса
- ✦ Синтез отклика на удар (SRS) Synthesis
- ✦ Классические удар
- ✦ Расчет коэффициента гармоник (THD) для Синуса
- ✦ Переходные временные процессы (TTH)
- ✦ Воспроизведение сигнала (TWR)
- ✦ Высоко ускоренные испытания (HALT/HASS)
- ✦ Управление несколькими вибростендами
- ✦ Контроль Коэффициента эксцесса (Kurtosis)
- ✦ Качающийся синус
- ✦ Поиск и удержание резонанса (RSTD)
- ✦ Мульти синус
- ✦ Переходные ШСВ процессы
- ✦ Спектр усталостных повреждений (FDS)
- ✦ Редактор сигналов

### Пост Анализ



- ✦ Обработка предварительно записанных данных
- ✦ Фильтры реального времени
- ✦ Спектральный анализ
- ✦ Построение огибающей
- ✦ Расчет гармонических искажений
- ✦ Расчет СКЗ
- ✦ Октавные фильтры
- ✦ Порядковый анализ
- ✦ Отслеживание тенденций параметров механизмов и предупреждения их выхода из строя

### Сбор данных вибрации для мониторинга машин



Пользовательский интерфейс настраивается для контроля вибраций машины.

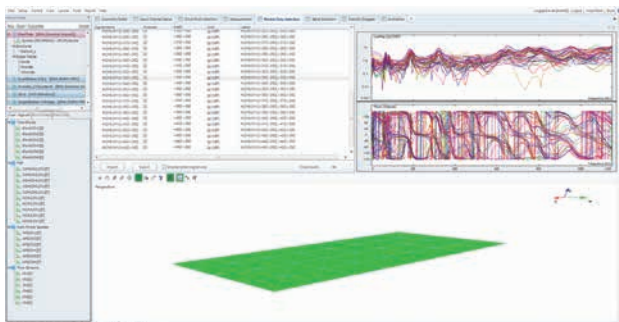
ONYX-P используется для проведения полевых измерений, а программное обеспечение ODM в режиме Vibration Data Collector (VDC) используется для настройки аппаратного обеспечения ONYX-P и определения маршрутов перед полевыми измерениями, а также для загрузки данных из ONYX-P для последующего анализа и архивирования.

### Многоканальные системы анализа данных



- ✦ АЧХ(FRF)
- ✦ Октавный анализ и измерения уровня звука (SLM)
- ✦ Запись сигналов во временной области
- ✦ Автоматическое выполнение и ограничения тестов
- ✦ Цифровые фильтры в реальном времени
- ✦ Анализ спектра отклика ударного воздействия
- ✦ Порядковый анализ
- ✦ Отслеживание вибрации

### Модальный анализ



ПО модального анализа полного цикла.

#### Поддерживает режимы

- ✦ Геометрия/Анимация/ Рабочая форма отклонений (ODS)
- ✦ Тестирование ударным молотком.
- ✦ Много осевые Испытания MIMO
- ✦ Модальный Анализ

## Электромеханические вибростенды

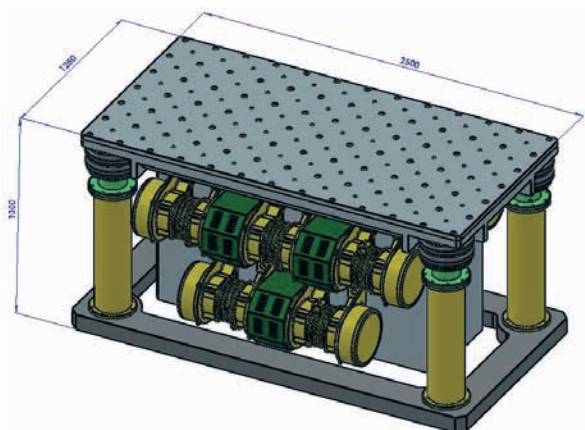
При решении конкретных задач, связанных с виброиспытаниями в процессе производства и при выходном контроле продукции, данный класс оборудования позволяет заменять

дорогие универсальные электродинамические вибростолы. Отдельные модели даже способны создавать случайные воздействия.

### Электромеханические вибростенды KD (Тайвань)



Модели	Серия 9363-М							
	5-60							
Диапазон частот, Гц	5-60							
Макс. масса образца, кг	50	100	200	300	600	1000	1500	4000
Макс. ускорение, g	12	12	12	10	10	8	8	2
Размеры платформы, мм	450×450	550×700	550×700	1000×1000	1500×1500	1200×2500	1500×2500	2500×2500



#### Опционально:

- ✦ Изготовление рабочего стола по размерам заказчика.
- ✦ Увеличение частотного диапазона до 100 Гц.
- ✦ Автоматические режим управления частотой (линейное, логарифмическое, октавное, случайное).
- ✦ Компьютерное управление режимами испытаний.
- ✦ Гидравлический прижим образца испытаний.

### Вибростенды по техническому заданию заказчика

Возможности компании «Диполь» в части поставок вибростендов не ограничиваются моделями, представленными в данном каталоге.

Возможно производство вибростендов по техническому заданию заказчика и с учетом специфических требований к испытаниям.

## ETS solutions

### Гидравлические ударные стелды для одиночных ударов ETS Solutions



Оценка ударопрочности изделия служит эффективным инструментом повышения его эксплуатационной надёжности. В рамках лабораторных испытаний выполняется моделирование ударных воздействий, характерных для этапов транспортировки и эксплуатации образца.

Стелды серии MS позволяют с высокой точностью производить испытания согласно действующим стандартам ГОСТ Р 51371-99, ГОСТ 20.57.406-81, ГОСТ РВ 20.57.305-98 и др.

#### Ряд ключевых особенностей ударных стелдов серии MS:

- Конструкция стелда включает гидравлический тормоз, останавливающий поршень после отскока, — это повышает безопасность и продлевает срок службы оборудования.
- Высокоэффективное демпфирующее устройство снижает ударную нагрузку на основание, исключая необходимость в специальном фундаменте.
- Высота удара задаётся в цифровом формате: ударный стол автоматически поднимается с высокой точностью позиционирования. Встроенная система оперативно фиксирует ключевые параметры — силу удара и форму ударной волны. Это обеспечивает отличную повторяемость результатов и позволяет сразу анализировать данные и вносить корректировки.
- Генератор высокого ускорения, доступный как дополнительная опция, расширяющее возможности испытаний для небольших образцов, требующих воздействия высоких ускорений. Устройство позволяет тестировать образцы габаритами до 200×200 мм. При этом пик ударного ускорения может варьироваться в диапазоне от 5000 до 50000 м/с<sup>2</sup>, а длительность ударного импульса составляет от 0,2 до 1 мс.

Модель		MS120	MS200	MS350	MS500	MS700	MS750	MS800	MS900	MS1000	MS1200
Параметры ударных стелдов											
Размер стола, мм		120x120	200x200	350x350	500x500	700x700	750x750	800x800	900x900	1000x1000	1200x1200
Макс. вес образца, кг		5	10	25	50	100	200	300	500	1000	1500
Диапазон ускорений (пустой стол), g	Полусинус	10-3000	10-2000	10-1000	10-650	10-600	10-500	10-350	10-300	10-300	10-250
	Трапеция	15-100								15-70	15-60
	Зуб пилы	15-100									
Длительность импульса, мс	Полусинус	0,3-40	0,6-40	0,8-40	1,5-40	2-40	2,5-40	3-40	3,5-40	4-40	5-40
	Трапеция	6-25							7-25	8-25	9-25
	Зуб пилы	6-18									
Макс. подъем стола, мм		1500						1400	1300	1200	1100
Макс. изменение скорости, м/с		7,6									
Масса стелда, кг		830	960	1600	3290	4560	4900	600	8000	9800	13500
Габариты стелда (ШГВ), мм		750 x	950 x	970 x	1280 x	1460 x	1460 x	1460 x	1560 x	1790 x	2410 x
		750 x	760 x	760 x	960 x	1080 x	1080 x	1080 x	1100 x	1300 x	1410 x
		2380	2380	2410	2680	2710	2750	2750	2750	2790	2470
Энергопотребление, кВА	Стелд	2									
	Гидронасос	2	2,5	4	4,6	4,6	6,2	6,5	12	18	20
Условия эксплуатации		0°C-40°C, ≤90%RH (25°C), без конденсации									

#### Примечания.

Сила при ударе зависит от длительности импульса и величины ускорения. Из за вариативности этих параметров точное

значение силы удара не фиксируют в спецификациях — его рассчитывают индивидуально и предоставляют по запросу.

## Пневматические ударные стенды однократных/многократных ударов серии VAS II. ETS Solutions

Установка VASII характеризуется высокой частотой ударов и высокой энергией воздействия при отсутствии необходимости монтажа на специализированный фундамент. Максимальная высота свободного падения достигает 600 мм. Максимальная частота ударов составляет 120 ударов в минуту (при высоте удара 60 мм). Благодаря наличию амортизирующих элементов и демпфирующего устройства специальный фундамент для установки не требуется. Стенды серии VASI поддерживает выполнение одиночных и многократных ударных испытаний в соответствии со стандартами ГОСТ Р 51371-99, ГОСТ 20.57.406-81,

ГОСТ РВ 20.57.305-98 и др. В рамках данных стандартов воспроизводятся ударные воздействия, характерные для этапов транспортировки и эксплуатации образцов.



### Особенности:

#### Прецизионный направляющий вал:

- Хромированный высокоточный направляющий вал и подшипники скольжения с низким коэффициентом трения значительно продлевают срок службы машины. На направляющем валу имеется предохранительное запорное устройство, что позволяет легко заменить генератор сигналов и установить образцы.
- Противоударное тормозное устройство вторичного удара: Тормозное устройство VAS II использует пневматический и гидравлический турбоагнетатель и может зажимать и блокировать ударный стол за очень короткое время реакции, чтобы предотвратить повторный удар.

#### Система подъема стола:

- Система подъема высокочастотного цилиндра непрерывно и плавно перемещается вверх и вниз с помощью высокоточного датчика перемещения для обеспечения точности и повторяемости удара.

#### Амортизационная подушка:

- С обеих сторон стенда имеются пневмоподушки, которые выполняют функцию амортизации. Воздушная подушка с большим смещением может свести к минимуму воздействие удара на пол лаборатории.

#### Система управления ударом

- ASK01 это система управления ударом, основанная на операционной системе Windows, она имеет удобный интерфейс управления и сочетается с любой измерительной системой для полностью автоматического ударного испытания.

Модель	VASII 400	VASII 500	VASII 600	VASII 700	VASII 750	VASII 800	VASII 900	VASII 1000	VASII 1200	VASII 1500	VASII 2000	
Размер стола, мм	400 x 400	500 x 500	600 x 600	700 x 700	750 x 750	800 x 800	900 x 900	1000 x 1000	1200 x 1200	1500 x 1500	2000 x 2000	
Макс, масса образца, кг	50	100	200	250	300	400	500	600	800	1000	1800	
Масса стенда, кг	1850	2100	2600	2800	3500	4000	6000	6500	7000	10000	15000	
Режим однократных ударов												
Диапазон ускорений, g	Полусинус	5-2000	5-1800	5-1500	5-1000	5-1000	5-600	5-600	5-500	5-300	5-200	5-200
	Трапеция		15-200			15-100				15-60		
	Зуб пилы	10-300	10-300	10-250	10-200	10-200	10-150	10-100	10-100	10-100	По запросу	
Длительность импульса, мс	Полусинус	0,5-60	0,5-60	1,5-60	1,5-60	1,5-60	2-60	2-60	2,5-60	4-60	5,5-60	6-60
	Трапеция		3-20						6-18			
	Зуб пилы		3-18							6-18		
Удары в минуту						1-10						
Режим многократных ударов (полусинус)												
Диапазон ускорений, g	5-500	5-500	5-250	5-250	5-200	5-150	5-150	5-100	По запросу			
Длительность импульса, мс	1-40	2-40			2,5-40	3-40	3-40	4-40	По запросу			
Частота ударов в минуту с макс, нагрузкой	1-120				1-100		1-80		По запросу			

## Пневматические ударные стенды однократного/многократного воздействия серии VAB. ETS Solutions

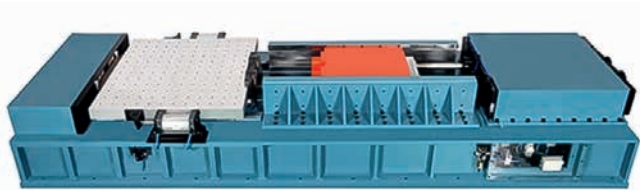


Пневматическая машина для испытания на удар серии VAB используется для проверки способности продукта выдерживать удары.

Данная серия стендов обладает очень высокой масштабируемостью индикаторов и имеет возможность удовлетворить повышенные требования клиентов, поскольку технологический отдел производителя может разработать нестандартную систему испытаний: удары с высокой частотой и высокой энергией, нестандартный размер стола, вес нагрузки, ускорение удара, ширина импульса, частота и т.д.

Модель	VAB500	VAB700	VAB800	VAB900	VAB1000	VAB1200
Размер стола, мм	500x700	700x700	800x800	900x900	1000x1000	1200x1200
Макс. вес образца, кг	50	100	200	300	500	1000
Форма импульса	Полусинус					
Диапазон ускорений, g	5-120		5-100		5-80	5-80
Длительность импульса, мс	1,5-25	2-25	2,5-25	3-25	4-25	4,5-25
Макс. перемещение, мм	120		180		200	
Частота ударов в минуту	1-120		1-90		1-80	
Макс. изменение скорости, м/с	2,2					
Масса стенда, кг	1100	1250	2400	2800	3800	5100
Рабочее давление воздуха, кг/см <sup>2</sup>	7-8					
Расход воздуха, м <sup>3</sup> /мин	1,6	2,0		3,2	3,6	4,4
Энергопотребление, кВА	Стенд	2				
	Компрессор	11	11	15	22	25
Условия эксплуатации	0°C-40°C, ≤90%RH (25°C), без конденсации					

## HSRS Горизонтальные стенды воспроизведения ударного спектра. ETS Solutions



### Возможности серии hsrs

Образцы устанавливаются и крепятся к испытательному столу, с сеткой отверстий с втулками из нержавеющей стали.

Все стенды серии HSRS произведены из прочных материалов и соответствуют международным стандартам испытаний ISO и др.

Тормоза безопасности установлены на каждой системе и не требуют дополнительного оборудования воздухом или электричеством. Тормоза останавливают тележку после удара, предотвращая вторичные соударения и удерживают ее в безопасном положении для последующего цикла.

Модель	HSRS400	HSRS600	HSRS800	HSRS1000	HSRS1250
Размер Стола (мм)	400x500	600x600	800x800	1000x1000	1250x1250
Макс. Вес Образца (кг)	50	100	200	250	300
Макс. Ускорение Ударного Спектра (Q=10) (g)	15000	12000	10000	10000	8000
Спектр Удара (Гц)	50-10000				
Частота Перехода (мм)	300-2500		250-2000		
Наклон Профиля (дБ/Окт)	6-9				
Допуски	fn≤3000 Гц	±6дБ			
	fn>3000 Гц	+9/-6дБ			
Макс. Длительность Эфф. Импульса (мсек)	(Настраиваемо)				
Требование к воздуху (м <sup>3</sup> /мин при 8 кг/см <sup>2</sup> )	1,6				
Требования по питанию	380В 3Ф, 220В 1Ф				
Требования к Окружающей Среде	0°C-40°C, ≤90%Отн.Вл.(25°C), без конденсата				

## Горизонтальные пневматические ударные стенды серии HAS. Ets solutions

Стенды серии HAS являются высококачественными пневматическими стендами с большой степенью автоматизации и простым управлением. Они могут быть использованы для стандартных ударов на полусинус. Стенды серии HAS используют в лабораториях для проверки изделий на возможность выдерживать разрушительное воздействие ударов в реальных условиях, а также для оценки характеристик изделия и оптимизации надежности конструкции

### Специальные возможности

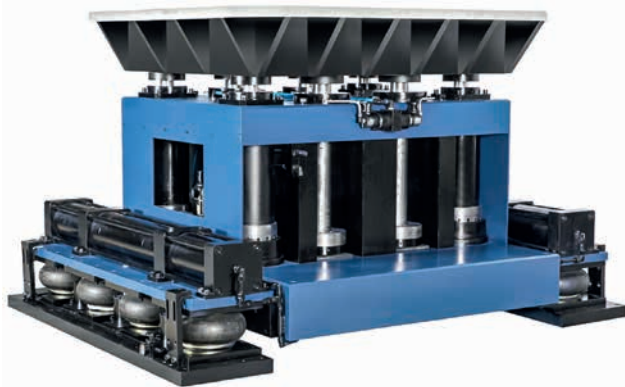
- Испытания на одиночный и многократный удар Компактный дизайн
- Возможность создания удара с большой мощностью Удобная высота установки образца



Модель	HAS50	HAS100	HAS200	HAS400	HAS600	HAS1000	HAS1800	
Выполнение Однократного Удара								
Размер Стола (мм)	500x700	500x700	500x900	600x1000	700x1000	800x1300	1800x1800	
Макс. Вес Образца (кг)	50	100	200	400	600	1000	1500	
Пик. Ускорение (g)	Полусинус	15-1000	15-1000	15-800	15-600	15-500	15-400	15-300
Длительность (мс)	Полусинус	1-40	2-40		2,5-40	3-40	4-20	
Диапазон хода (мм)		0-650	0-600		0-550	0-500	0-200	
Макс. Скорость без Нагрузки (м/с)		7,8	7,8	7,2	7,2	7	7	7
Выполнение Многократного Удара								
Форма Удара	Полусинус							
Пик. Ускорение (g)	15-80	15-80	15-80	15-80	15-80	15-60	Настр.	
Длительность (мс)	1-40	1-40	2-40	2-40	2,5-40	3-40	Настр.	
Частота ударов (уд./мин)		1-80	1-80	1-80	1-60	1-40	Настр.	
Макс. Скорость без Нагрузки (м/с)	2,3	2,3	2,1	2	1,8	1,6	Настр.	
Требования по питанию	380В 3Ф, 220В 1Ф							
Требования к Окружающей Среде	0°C-40°C, ≤90%Отн.Вл.(25°C), без конденсата							



## Двунаправленные ударные стенды серии DVAS. Ets solutions



На основе конструкции серии VASI инженеры ETS Solutions разработали современную испытательную систему, уникальную в своем роде. Стенды серии DVAS комбинируют удары положительного и отрицательного направления, используя специальный ударный механизм и конструкцию пневмоцилиндров

### Специальные возможности

- ✦ Большая энергия импульса
- ✦ Два направления удара в одном стенде
- ✦ Для изделий без возможности поворота
- ✦ Однократные и многократные удары
- ✦ В комбинации с горизонтальным ударным стендом можно делать удары во всех шести направлениях

Модель	DVAS800	DVAS1000	DVAS1200	DVAS1500	DVAS1800	DVAS2000
Размер Стола (мм)	800x800	1000x1000	1200x1200	1500x1500	1800x1800	2000x2000
Параметры для удара вниз						
Макс. Вес Образца (кг)	15-1000	15-1000	15-800	15-600	15-500	15-400
Пик. Ускорение (g)	Полусинус	10-300	10-250			
Длительность (мс)	Полусинус	3-40	3,5-40	4-30	6-25	8-20
Макс. Скорость без Нагрузки (м/с)		7,8	7,6	3,8	3,8	3,8
Параметры для удара вверх						
Макс. Вес Образца (кг)	200	300	400	1000	1200	1500
Пик. Ускорение (g)	Полусинус	15-200	15-160	15-60	15-60	15-60
Длительность (мс)	Полусинус	3,5-30	4-30	4,5-30	6-25	6-20
Макс. Скорость без Нагрузки (м/с)	5,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,5

## Гидравлические вибрационные стенды. Ets solutions



Большое усилие, большие столы и большие перемещения. Стенды серии HS позволяют проводить сейсмоиспытания крупных образцов.

### Особенности:

- ✦ Вибростенд имеет большой стол, усилие и перемещение, подходящее для сейсмоиспытаний
- ✦ Регулируемые направляющие с низким сопротивлением и хорошей линейностью
- ✦ Вибрация в двух осях

Модель	HS-5000	HS-1T	HS-2T	HS-3T	HS-4T	HS-5T	HS-10T	HS-20T
Выталкивающее усилие (кН)	5	10	20	30	40	50	100	200
Диапазон частот (Гц)	0-200			0-150				
Макс. вес образца (кг)	250	500	800	1000	1200	1500	2000	2500
Перемещение (п- п) (мм)	100							
Ускорение (м/с <sup>2</sup> )	50	60	50	60	50	60	60	60
Стол (мм)	800x800	1000x1000		1200x1200		1500x1500		1800x1800
Охлаждение	Водяное							
Мощность (кВА)	18	22	30	40	45	55	90	100
Окружающая Среда	0°С-40°С, ≤90%Отн.Вл.(25°С), без конденсата							

## МЕТ3 трехосевой стенд качки. Ets solutions



### Особенности:

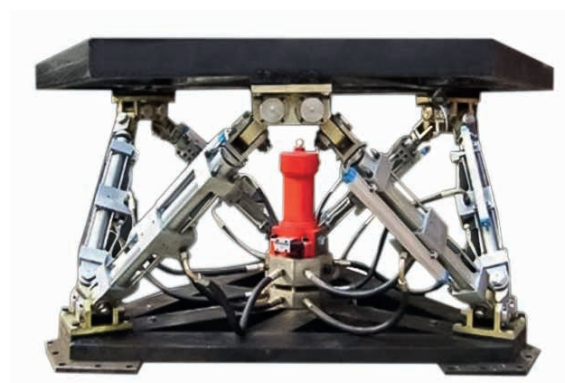
- Высокая точность управления усилиями на всех трех осях
- Измерение в реальном времени угловых смещений по трем осям
- Синусоидальный сигнал и самозамыкающееся регулирование цикла
- Различные функции управления и предупреждения для удобства эксплуатации и безопасности

Модель	МЕТ3-100	МЕТ3-1500	МЕТ3-10Т	Направление	Диапазон
Макс. Вес Образца (кг)	100	1500	10000	Поворот по углу рыскания	$\pm 10^\circ$
Размер стола (мм)	800x800	1500x1200	3000x2500	Поворот по углу крена	$\pm 45^\circ$
Центр Тяжести Образца(мм)		500-1000		Поворот по углу тангажа	$\pm 30^\circ$
Энерго потребление (кВА)	20	45	150		

## МЕТ6 шестиосевые имитаторы движения. Ets solutions



Система тестирования шестиосевого имитатора движения МЕТ6 предоставляет возможность произвести одновременные многоосные измерения (x, y, z,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) Компенсация поперечной связи минимизирует возможные ошибки, вызванные нагрузкой на ось. Кроме того, геометрическая компенсация минимизирует дальнейшие ошибки, вызванные загрузкой оси.



Модель	МЕТ6- 100	МЕТ6- 200	МЕТ6- 2000	МЕТ6- 10Т
Макс. вес образца (кг)	100	300	2000	10000
Рыскание		$\pm 10^\circ/\pm 20^\circ/\pm 30^\circ/\pm 45^\circ/\pm 50^\circ/\pm 60^\circ$		
Крен		(Настраивается)		
Тангаж		$\pm 10^\circ/\pm 20^\circ/\pm 30^\circ/\pm 45^\circ/\pm 50^\circ/\pm 60^\circ$		

## Центрифуги линейного ускорения. ETS Solutions



Центрифуги штангового типа производства ETS Solutions используются для анализа механического поведения деталей и узлов при воздействии линейного ускорения. Они широко используются в испытаниях авионики и военной техники, испытаниях спутниковых компонентов, телекоммуникациях, автомобильной промышленности, автомобильных деталей, научно-исследовательских лабораториях и квалификационных испытаниях систем, и разработке других продуктов, надежности, проверке на стресс и т.д. В соответствии с соответствующими стандартами ISO, IEC, MIL и другими международными стандартами.

Модель	CFG 30	CFG 50	CFG 100	CFG 100A	CFG 200	CFG 500	CFG 1000
Диапазон ускорений, м/с <sup>2</sup>	30-1000	30-1000	30-1000	30-1000	30-1000	30-500	30-500
Максимальная нагрузка, кг	30	50	100	100	200	500	1000
Кол-во мест, шт.	2	2	2	2	2	2	2
Макс. размер образца, мм	200x200 x200	300x300 x200	400x400 x350	450x450 x500	600x600 x600	700x700 x700	1000x1000 x1000
Радиус установки, мм	1000	1200	1500	2250	2500	3000	3500
Радиус вращения, мм	1200	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Время старт/остановка, мин	3	3	3	3	5	5	8
Продолжительность работы, мин	60	60	60	60	60	30	30
Диаметр размещения центрифуги, мм	3000	4000	4500	6000	7500	8500	9500
Кол-во контактных колец, шт	60	60	60	60	60	60	60
Масса центрифуги, кг	2500	2800	3000	3500	6000	8000	12000

## Центрифуги высоких линейных ускорений



Центрифуги серии CFB это лабораторные центрифуги высокой точности, предназначенные для испытаний на высокие ускорения небольших электромеханических компонентов и калибровки прецизионных акселерометров. Благодаря правильной комбинации приводных роторов и приспособлений, образцы могут быть протестированы многократно в соответствии с требованиями стандартов MIL810F, IEC68-2-7 и других эквивалентных спецификаций.

Модель	CFB 3	CFB 5	CFB 10	CFB 20	CFB 2M	CFB 3M	CFB 4M	CFB 5M
Диапазон ускорений, м/с <sup>2</sup>	30-2000	30-2000	50-1000	50-1000	2000-200000	3000-300000	5000-400000	5000-500000
Максимальная нагрузка, кг	3	5	10	20	0.05	0.04	0.03	0.02
Кол-во мест, шт.	6	4	2	2	6	6	6	6
Макс. высота образца, мм	200	200	300	300	-	-	-	-
Радиус установки, мм	225	235	500	500	80-130	80-130	80-130	80-120
Время старт/остановка, мин	3	3	3	3	4	5	5	6
Продолжительность работы, мин	60	60	60	60	5	5	5	5
Внешние габариты центрифуги, мм	1050x1050x1150	1050x1050x1150	1600x1600x1200	1600x1600x1200	980x980x1000	980x980x1000	980x980x1000	980x980x1000
Кол-во контактных колец, шт	15	15	12	12	По запросу	По запросу	По запросу	По запросу
Масса центрифуги, кг	1500	1600	2300	2500	1200	1300	1500	1700

## Поворотные испытательные стенды

### Одноосные поворотные стенды

Одноосные поворотные стенды предназначены для испытания и калибровки инерциальных МЭМС датчиков (гироскопов и акселерометров), а также систем на их основе. Оборудование обеспечивает точное позиционирование по оси вращения с высокой повторяемостью угловых положений. Стенды позволяют воспроизводить заданные угловые скорости и ускорения, моделируя реальные условия эксплуатации.

Все поворотные стенды изготавливаются по спецификациям заказчика и аттестуются согласно ГОСТ РВ 0008-002 и ГОСТ Р 8.568.2017

#### Основные характеристики

Параметр	Значение
Нагрузка (максимальная)	5 кг / 30 кг / 100 кг / 400 кг (в зависимости от модели)
Диаметр рабочего стола	200 мм / 400 мм / 700 мм / 1000 мм (в зависимости от модели)
Диапазон угловых перемещений	Не ограничен (непрерывное вращение 360°)
Диапазон угловых скоростей	до ± 9000 град/с
Предельная погрешность позиционирования	2 угловые секунды (")
Нестабильность угловой скорости за оборот (360°)	0,001 %
Точность поддержания угловой скорости	0,001 %
Ускорение (максимальное)	До 10 000 град/с <sup>2</sup>
Климатическая камера (опция)	Диапазон температур: от -70 °С до +150 °С
Система управления	Цифровой контроллер с интерфейсом ПК (USB/Ethernet)
Интерфейс управления	Программное обеспечение для Windows/Linux с графическим интерфейсом и API для интеграции в испытательные комплексы
Токосъёмные кольца	Стандартно — на 60 линий 2А 150VDC; возможно изготовление конфигурации под заказ
Датчики обратной связи	Высокоточный энкодер (разрешающая способность ≥ 1 млн импульсов на оборот)
Электропитание	220 В, 50 Гц или 380 В, 50 Гц (зависит от модификации)
Условия эксплуатации	Температура: 0...+40 °С; влажность: до 80 % (без конденсации)



### Двухосные поворотные стенды

Двухосные поворотные стенды — универсальное решение для калибровки современных инерциальных датчиков. С их помощью настраивают МЭМС гироскопы и акселерометры, компактные волоконно-оптические гироскопы (ВОГ) и твердотельные волновые гироскопы (ТВГ). Стенды также обеспечивают точную калибровку инерциальных измерительных блоков и навигационных систем на базе этих компонентов.

Все поворотные стенды изготавливаются по спецификациям заказчика и аттестуются согласно ГОСТ РВ 0008-002 и ГОСТ Р 8.568.2017

#### Основные характеристики

Параметр	Значение
Нагрузка (максимальная)	5 кг / 30 кг / 100 кг / 200 кг (в зависимости от модели)
Диаметр рабочего стола	200 мм / 400 мм / 700 мм / 1000 мм (в зависимости от модели)
Диапазон угловых перемещений	Не ограничен (непрерывное вращение 360°)
Диапазон угловых скоростей	Внутренняя ось: до ± 9 000 град/с; Внешняя ось: до ± 1500 град/с
Предельная погрешность позиционирования	Внутренняя ось: 2 угл. сек.; Внешняя ось: 5 угл. сек.
Нестабильность угловой скорости за оборот (360°)	0,001 % (по всем осям)
Точность поддержания угловой скорости	0,001 % (по всем осям)
Ускорение (максимальное)	Внутренняя ось: до 10 000 град/с <sup>2</sup> ; Внешняя ось: до 1 000 град/с <sup>2</sup>
Климатическая камера (опция)	Диапазон температур: от -70 °С до +150 °С
Ортогональность осей	Высокая точность взаимной перпендикулярности (отклонение < 5 угл. сек.)
Система управления	Цифровой контроллер с интерфейсом ПК (USB/Ethernet)
Интерфейс управления	Программное обеспечение для Windows/Linux с графическим интерфейсом и API для интеграции в испытательные комплексы
Токосъёмные кольца	Стандартно — на 60 линий 2А 150VDC; возможно изготовление конфигурации под заказ
Датчики обратной связи	Высокоточный энкодер (разрешающая способность ≥ 1 млн импульсов на оборот)
Электропитание	220 В, 50 Гц или 380 В, 50 Гц (зависит от модификации)
Условия эксплуатации	Температура: 0...+40 °С; влажность: до 80 % (без конденсации)



## Трёхосные поворотные стелды

Трёхосный поворотный стелд — ключевое оборудование для калибровки инерциальных систем в критически важных отраслях.

В аэрокосмической промышленности его используют для настройки датчиков ориентации космических аппаратов и систем стабилизации ракет. В оборонном секторе стелд применяют при тестировании гироскопических систем наведения и инерциальных блоков БПЛА. В автомобильной отрасли — для разработки автопилотов и систем активной безопасности.

В робототехнике стелд нужен для точной настройки навигационных модулей, а в морской навигации — для калибровки гироскопов судов и подводных аппаратов. Его универсальность и высокая точность делают оборудование незаменимым там, где требуется безупречная работа инерциальных систем.

Все поворотные стелды изготавливаются по спецификациям заказчика и аттестуются согласно ГОСТ РВ 0008-002 и ГОСТ Р 8.568.2017



### Основные характеристики

Параметр	Значение
Нагрузка (максимальная)	5 кг / 30 кг / 100 кг / 200 кг (в зависимости от модели)
Диаметр рабочего стола	200 мм / 400 мм / 700 мм / 1000 мм (в зависимости от модели)
Диапазон угловых перемещений	Не ограничен (непрерывное вращение 360° по всем осям)
Диапазон угловых скоростей	Внутренняя ось: до ± 9 000 град/с; Средняя ось: до ± 1500 град/с; Внешняя ось: до ± 1000 град/с
Предельная погрешность позиционирования	Внутренняя ось: 2 угл. сек.; Средняя и внешняя оси: 5 угл. сек.
Нестабильность угловой скорости за оборот (360°)	0,001 % (по всем осям)
Точность поддержания угловой скорости	0,001 % (по всем осям)
Ускорение (максимальное)	Внутренняя ось: до 10 000 град/с <sup>2</sup> ; Средняя ось: до 1 000 град/с <sup>2</sup> ; Внешняя ось: до 500 град/с <sup>2</sup>
Климатическая камера (опция)	Диапазон температур: от -70 °С до +150 °С
Ортогональность осей	Высокая точность взаимной перпендикулярности (отклонение < 5 угл. сек.)
Система управления	Цифровой контроллер с интерфейсом ПК (USB/Ethernet)
Интерфейс управления	Программное обеспечение для Windows/Linux с графическим интерфейсом и API для интеграции в испытательные комплексы
Токосъёмные кольца	Стандартно — на 60 линий 2А 150VDC; возможно изготовление конфигурации под заказ
Датчики обратной связи	Высокоточный энкодер на каждой оси (разрешающая способность ≥ 1 млн импульсов на оборот)
Электропитание	220 В, 50 Гц или 380 В, 50 Гц (зависит от модификации)
Условия эксплуатации	Температура: 0...+40 °С; влажность: до 80 % (без конденсации)

## Испытательные камеры

### Климатические камеры ETSP (Южная Корея)



**ЭКСПОРТ БЕЗ САНКЦИЙ**

Компания ETSP ведущий в Южной Корее производитель климатического испытательного оборудования. Компания имеет огромный опыт в производстве оборудования, соответствующего самым строгим международным стандартам, таким как IEC68, JIS C 0025, MIL-STD-883E, ISO 16750, IEC/EN60529 и многим другим.

Помимо динамичного рынка Южной Кореи, продукция ETSP поставляется по всему миру и заслужила репутацию качественного и надежного оборудования. Более 10 лет камеры ETSP поставляются в Россию, где успешно эксплуатируются и проходят метрологическую аттестацию по ГОСТ Р 8.568-2017 и ГОСТ РВ 0008-002-2013.

Благодаря высокой культуре производства, типичным для Южной Кореи трудолюбия и трудовой дисциплине, качественным комплектующим, оборудование ETSP из года в год подтверждает свое соответствие передовым мировым стандартам. Крупные объемы позволили отработать до мелочей конструкцию оборудования и наладить бесперебойную поставку проверенных комплектующих для всей линейки продукции. Решения компании ETSP в сфере испытаний получили признание у ведущих мировых производственных концернов и компаний:

В продуктовой линейке компании:

- Камеры тепла-холода-влаги
- Камеры тепла-холода-пониженного давления (термокамеры)
- Камеры входного типа сварного и панельного типа Камеры термошока трехзонные и с подвижной корзиной
- Камеры для комбинированных испытаний на климатические и вибрационные воздействия
- Камеры УФ и ИК облучения, дождя, пыли, соляного тумана и автоматической коррозии
- Камеры ускоренного старения HALT / HASS, перегретого пара
- Камеры для тестирования солнечных панелей
- Промышленные печи, в том числе с принудительной конвекцией
- Камеры для контроля выгорания полупроводников
- Конвейерные печи
- Печи с инертной атмосферой
- Сушильные шкафы



Климатические камеры ETSP позволяют проводить испытания по самым строгим международным стандартам, таким как IEC68, JIS C 0025, MIL-STD-883E, ISO 16750, IEC/EN60529 и многим другим. Более 10 лет камеры ETSP поставляются в Россию, где успешно эксплуатируются и проходят метрологическую аттестацию по ГОСТ Р 8.568-2017 и ГОСТ РВ 0008-002-2013.



### Серия ETSP-LTO

Серия ETSP-LTO это низкотемпературные камеры, предназначенные для проверки работоспособности продукции и материалов в экстремальных условиях. Улучшенные параметры по шуму, точности температуры, равномерности распределения воздуха внутри камеры.

Серия ETSP-LTO производится в соответствии с процедурами Полного контроля качества, согласно стандарту ISO 9001.

#### Основные особенности:

- ✦ Равномерность температуры в камере Высокая скорость нагрева и охлаждения
- ✦ Тихие компрессоры, в которых используются экологически безопасные хладагенты Дружественные, гибкие и современные системы контроля и управления.
- ✦ Система снижения шума
- ✦ Легкое обслуживание и модернизация Интерфейс передачи данных RS232/485 и USB

### Модельный ряд

Модель	Габариты рабочего пространства (ШГВ)	Объем
ETSP-LTO 64	400 x 400 x 400 мм	64 л
ETSP-LTO 150	500 x 500 x 600 мм	150 л
ETSP-LTO 216	600 x 600 x 600 мм	216 л
ETSP-LTO 306	600 x 600 x 850 мм	306 л
ETSP-LTO 343	700 x 700 x 700 мм	343 л
ETSP-LTO 392	700 x 700 x 800 мм	392 л
ETSP-LTO 422	750 x 750 x 750 мм	422 л
ETSP-LTO 512	800 x 800 x 800 мм	512 л
ETSP-LTO 729	900 x 900 x 900 мм	729 л
ETSP-LTO 1000	1 000 x 1 000 x 1 000 мм	1 000 л
ETSP-LTO 2000	1 300 x 1 300 x 1 200 мм	2 000 л
ETSP-LTO 3000	1 500 x 1 500 x 1 350 мм	3 000 л

По запросу доступны камеры с иными габаритами рабочего пространства

### Технические характеристики

Диапазон температур*	-70°C ...+180 °C
Погрешность температуры	менее ± 0.1 °C
Колебания температуры	менее ± 0.5 °C в стационарных условиях
Равномерность температуры	менее ± 1% от заданного значения (менее ± 0.1°C при 100°C)
Скорость нагрева	0.1 - 10°C/мин
Скорость охлаждения	0.1 - 10°C /мин
Диапазон относительной влажности*	10...98%
Погрешность относительной влажности*	±1.5%
Равномерность относительной влажности*	±3%
Охлаждение	Воздушное или водяное (по запросу)
Требования к питанию	230 В ±10%, 380 В ±10%, 50 Гц/60 Гц, 1 фаза/3 фазы

\*По запросу доступны к заказу камеры с диапазоном температур -40°C...+180 °C и / или без поддержания относительной влажности

## Камеры тепла-холода-пониженного давления (термобарокамеры)



Термобарокамеры ETSP позволяют проводить испытания в условиях сочетания пониженного давления и изменения температуры (влажности) в одной комбинированной испытательной камере.

### Серии TV и THV

Серии TV и THV отличаются мощным корпусом, который с запасом выдерживает понижение давления внутри рабочего объема и более производительными компрессорами.

Стандартные объемы камер от 60 л до 1800 л, однако возможен заказ камер и с большим рабочим объемом. Камеры оснащаются двухступенчатым насосом для создания вакуума и фильтром.

Серии ETSP TV и THV производятся в соответствии со стандартом ISO 9001.

### Основные особенности:

- ✦ Усиленный усовершенствованный корпус Высокая скорость нагрева и охлаждения
- ✦ Тихие компрессоры, в которых используются экологически безопасные хладагенты
- ✦ Дружественные, гибкие и современные системы контроля и управления.
- ✦ Легкое обслуживание и модернизация Интерфейс передачи данных RS232/485 и USB

### Модельный ряд

Модель	Габариты рабочего пространства (ШГВ)	Объем
ETSP-TH(V) 60	300 x 400 x 500 мм	60 л
ETSP-TH(V) 150	500 x 500 x 600 мм	150 л
ETSP-TH(V) 306	600 x 600 x 850 мм	306 л
ETSP-TH(V) 500	700 x 700 x 800 мм	500 л
ETSP-TH(V) 1000	1000 x 1000 x 1000 мм	1000 л
ETSP-TH(V) 1800	1200 x 1200 x 1250 мм	1800 л

По запросу доступны камеры с иными габаритами рабочего пространства

### Технические характеристики

Диапазон пониженного давления	до 1 мбар
Диапазон температур	-70°C ...+180 °C
Погрешность температуры	менее ± 0. °C
Колебания температуры	менее ± 0.5 °C в стационарных условиях
Равномерность темпер.	менее ± 1% от заданного значения (менее ± 0.1°C при 100°C)
Скорость нагрева	0.1 - 5°C/мин
Скорость охлаждения	0.1 - 5°C /мин
Диапазон относительной влажности*	10...98%
Погрешность относительной влажности*	±2%
Равномерность относительной влажности*	±3%
Охлаждение	Воздушное или водяное (по запросу)
Требования к питанию	220 В ±10%, 380 В ±10%, 50 Гц, 1 фаза/3 фазы

## Камеры автоматического термошока

### Серия ETSP-TS

Камеры термошока ETSP серии TS (тип передвижная корзина) предназначены для испытания узлов и оборудования на термический удар, подвергая их резким перепадам температур.



#### Основные особенности:

- ✎ Быстрое охлаждение с низким уровнем шума Низкий уровень вибрации
- ✎ Современные системы контроля и управления Высокая надёжность и безопасность оператора
- ✎ Быстрый температурный отклик с непрерывным и линейным регулированием по всему диапазону
- ✎ Интерфейс передачи данных RS232/485 и USB Сенсорный программируемый контроллер Автоматическая система разморозки
- ✎ Пневматический или гидравлический цилиндр перемещения корзины
- ✎ Каскадная система охлаждения
- ✎ Устройства защиты: от утечки, от перегрева, реле контроля фаз, реле высокого и низкого давления компрессора, по перегрузке по току, реле защиты двигателя, аварийный выключатель

### Модельный ряд

Модель	Размер корзины	Габариты (ШГВ)	Объем корзины
ETSP-TS 50	300x300x300 мм	1200 x 2100 x 1900 мм	27 л
ETSP-TS 100	400x400x400 мм	1300 x 2200 x 2100 мм	64 л
ETSP-TS 150	500x500x500 мм	1400 x 2500 x 2300 мм	125 л
ETSP-TS 220	750x650x450 мм	1500 x 2550 x 2300 мм	220 л
ETSP-TS 300	580x580x470 мм	1600 x 2650 x 2300 мм	158 л

### Технические характеристики

Диапазон температур в холодной зоне	-65 °С...10 °С
Диапазон температур в горячей зоне	+60 °С...+200 °С
Точность температуры	менее ± 0,3 °С
Предварительный нагрев горячей зоны	+230 °С
Предварительное охлаждение холодной зоны	-75 °С
Скорость нагрева	от НУ до +200 °С в течении 15 минут
Скорость охлаждения	от НУ до -75 °С в течении 75 минут
Время восстановления заданной температуры в камере	в течении 5-15 минут (зависит от условий испытаний)
Требования к питанию	230 В ±10%, 380 В ±10%, 50 Гц/60 Гц, 1 фаза/3 фазы
Охлаждение	Водяное или воздушное (по запросу)
Требования к питанию	380 В ±10%, 50 Гц, 3 фазы

## Климатические камеры большого объема сварные

### Серия ETSP-WTH

Серия ETSP-WTH это климатические камеры проходного типа, предназначенные для проверки работоспособности продукции большого объема. Улучшенные параметры по шуму, точности температуры, равномерности распределения воздуха внутри камеры.

Удобные распашные двери, большой объем стандартных и индивидуально решений позволят проводить испытания любого типа продукции. В отличие от камер панельного типа WT, серия WTH, за счет цельнокорпусного исполнения, имеет значительно большие температурные пределы для проведения испытаний.

Серия ETSP-WTH производится в соответствии с процедурами Полного контроля качества, согласно стандарту ISO 9001.



#### Основные особенности:

- ✎ Усиленный усовершенствованный корпус Высокая скорость нагрева и охлаждения
- ✎ Большой рабочий объем, возможность заказа решений с индивидуальными габаритами Тихие компрессоры, в которых используются экологически безопасные хладагенты Дружественные, гибкие и современные системы контроля и управления.
- ✎ Легкое обслуживание и модернизация Интерфейс передачи данных RS232/485 и USB

### Модельный ряд

Модель	Внутренние габариты (ШГВ)	Внешние габариты
ETSP-WTH 8000	2,000 x 2,000 x 2,000 мм	2,300 x 3,100 x 2,450 мм
ETSP-WTH 9000	2,000 x 3,000 x 1,500 мм	2,300 x 3,900 x 2,000 мм
ETSP-WTH 18000	3,000 x 3,000 x 2,000 мм	3,300 x 4,100 x 2,500 мм
ETSP-WTH 19600	2,200 x 3,300 x 2,700 мм	2,500 x 4,400 x 3,300 мм
ETSP-WTH 22000	2,600 x 3,000 x 3,000 мм	2,900 x 4,100 x 3,740 мм
ETSP-WTH 26400	3,000 x 4,000 x 2,200 мм	3,300 x 5,100 x 2,650 мм

### Технические характеристики

Диапазон температур	-70°C ...+150 °C
Погрешность температуры	менее ± 0.3 °C
Колебания температуры	менее ± 0.5 °C в стационарных условиях
Равномерность темпер.	менее ± 2% от заданного значения
Скорость нагрева	0.1 - 5°C/мин
Скорость охлаждения	0.1 - 5°C /мин
Диапазон относительной влажности	20...98%
Погрешность относительной влажности	±1.5%
Равномерность относительной влажности	±3%
Охлаждение	Водяное или воздушное (по запросу)
Требования к питанию	380 В ±10%, 50 Гц, 3 фазы

## Климатические камеры большого объема Панельный тип



Климатические камеры ETSP позволяют проводить испытания по самым строгим международным стандартам, таким как IEC68, JIS C 0025, MIL-STD-883E, ISO 16750, IEC/EN60529 и многим другим. Более 10 лет камеры ETSP поставляются в Россию, где успешно эксплуатируются и проходят метрологическую аттестацию по ГОСТ Р 8.568-2017 и ГОСТ РВ 0008-002-2013.

### Серия ETSP-WT

Серия ETSP-WT это климатические камеры проходного типа, предназначенные для проверки работоспособности продукции большого объема. Улучшенные параметры по шуму, точности температуры, равномерности распределения воздуха внутри камеры. Удобные распашные двери, большой объем стандартных и индивидуально решений позволят проводить испытания любого типа продукции.

Серия ETSP-WT производится в соответствии с процедурами Полного контроля качества, согласно стандарту ISO 9001.

#### Основные особенности:

- ✎ Равномерность температуры в камере
- ✎ Высокая скорость нагрева и охлаждения
- ✎ Большой рабочий объем, возможность заказа решений с индивидуальными габаритами
- ✎ Тихие компрессоры, в которых используются экологически безопасные хладагенты
- ✎ Дружественные, гибкие и современные системы контроля и управления.
- ✎ Система снижения шума
- ✎ Легкое обслуживание и модернизация
- ✎ Интерфейс передачи данных RS232/485 и USB

#### Модельный ряд

Модель	Габариты рабочего пространства (ШГВ)	Внешние габариты
ETSP-WT 8000	2000 x 2000 x 2000 мм	2300 x 2800 x 2450 мм
ETSP-WT 18000	3000 x 3000 x 3000 мм	3300 x 4100 x 2500 мм
ETSP-WT 22000	2600 x 3000 x 3000 мм	2900 x 4700 x 3740 мм
ETSP-WT 26400	3000 x 4000 x 2200 мм	3300 x 5100 x 2650 мм
ETSP-WT ****	По ТЗ Заказчика	

#### Технические характеристики

Диапазон температур	-70°C ...+85 °C
Погрешность температуры	менее ± 0.3 °C
Колебания температуры	менее ± 0.5 °C в стационарных условиях
Равномерность темпер.	менее ± 2% от заданного значения
Скорость нагрева	0.1 - 5°C/мин
Скорость охлаждения	0.1 - 5°C /мин
Диапазон относительной влажности	20...98%
Погрешность относительной влажности	±1.5%
Равномерность относительной влажности	±3%
Охлаждение	Водяное или воздушное (по запросу)
Требования к питанию	380 В ±10%, 50 Гц, 3 фазы

## Камеры УФ-излучения и солнечной радиации

### Серия ETSP-UV

Серия ETSP-UV предназначена для оценки срока службы изделий и повреждений, вызванных солнечным излучением за счет ускоренного старения оборудования под воздействием радиации в сочетании с климатическими условиями, такими как температура и влажность. В камерах установлены металлогалогенные лампы, способные охватывать весь спектр солнечного излучения.



#### Основные особенности:

- ✎ Для увеличения интенсивности излучения и сокращения времени тестирования установлено несколько ламп.
- ✎ Высокая надежность и безопасность электрического блока оператора.
- ✎ Доступен контроль интенсивности излучения. (Каждая лампа управляется).
- ✎ Установлен интегратор излучения. (Общая интенсивность излучения рассчитывается автоматически. При достижении заданного значения камера автоматически останавливается).
- ✎ Установлен защитный дверной замок.
- ✎ Простое обслуживание и модернизация с помощью системы диагностики ошибок и системы контроля.
- ✎ Встроенный редактор программ и хранилище программ. Сетевое подключение нескольких камер к единому "главному" блоку управления, обеспечивающему централизованный контроль как в локальном, так и в удаленном режиме.
- ✎ Быстрое охлаждение с низким уровнем шума экологически чистыми хладагентами.
- ✎ Сеть RS232 / 485 с бесплатным программным обеспечением управления
- ✎ Удобные, гибкие, современные системы контроля и управления.

### Модельный ряд

Модель	Габариты рабочего пространства (ШГВ), мм	Объем, л
ETSP-UV 252	600 x 600 x 700	252
ETSP-UV 512	800 x 800 x 800	512
ETSP-UV 860	1200 x 800 x 900	860
ETSP-UV 1000	1000 x 1000 x 1000	1000
ETSP-UV 2250	1500 x 1500 x 1000	2250
ETSP-UV 3750	2500 x 1500 x 1000	3750

### Технические характеристики

Диапазон температур	-20 °C ~ + 120 °C-40°C ~ +120 °C (без излучения)
Точность температуры	± 0,3 °C
Стабильность температуры (колебания)	± 0,5 °C
Однородность температуры	± 2,0 °C (без излучения)
Скорость нагрева	от 20 до 85 °C в течение 40 минут без нагрузки (без излучения)
Скорость охлаждения	от 20 до -20 °C в течение 30 минут без нагрузки (без излучения)
Диапазон влажности	10 ~ 98% относительной влажности (опция)
Стабильность влажности (колебания)	относительная влажность ± 1,5% (опция)
Однородность влажности	относительная влажность менее ± 3% (опция)
Требования к входной мощности	3 Фазы 380 В, 50 Гц

## Камеры пыли

### Серия ETSP-DC

Серия камер ETSP-DC предназначена для проверки устойчивости компонентов к воздействию пыли в соответствии со стандартами ГОСТ 30630.2.7-2013, SAE J-575, IEC 60068-2-68, DIN /VDE 0470 части 1 (EN60529). Изделие помещается на стойку для образцов, и пыль подается в камеру под действием сжатого воздуха. Затем пыль оседает, покрывая тестируемый продукт.

#### Основные особенности:

- ↘ Регулирование расхода и давления
- ↘ Таймер для установки времени испытания
- ↘ Внутренний объем из нержавеющей стали
- ↘ Внутренняя подсветка



## Камеры дождя

### Серия ETSP-RT

Серия ETSP-RT предназначена для проведения реальных и ускоренных испытаний на воздействия дождя в соответствии с различными международными спецификациями испытаний и стандартами ГОСТ 30630.2.6—2013, IEC, JIS, SAE, IS и т.д.

#### Основные особенности:

- ↘ Регуляторы давления воды, манометры и расходомеры
- ↘ Рециркуляция воды позволяет повторно использовать очищенную воду
- ↘ Вращающийся поворотный стол для обеспечения равномерного распыления



## Камеры термошока жидкостного типа ETSP

### Серия TSL

Камеры термошока жидкость-жидкость ETSP серии TSL предназначены для испытания узлов (как правило, микросхем) на термический удар, подвергая их резким перепадам температур путем попеременного погружения в холодную и горячую ванны с жидкостью.

#### Технические характеристики

Диапазон температур в холодной ванне	-65 °С...0 °С
Диапазон температур в горячей ванне	+70 °С...+150 °С
Точность температуры	менее ± 0,5 °С
Предварительный нагрев горячей зоны	+200 °С
Предварительное охлаждение холодной зоны	-70 °С
Скорость нагрева	от НУ до +200 °С в течении 80 минут
Скорость охлаждения	от НУ до -70 °С в течении 90 минут
Время восстановления заданной температуры в ванне	в течении 5 минут
Время перемещения образца между ваннами	Менее 10 секунд

## Камеры ускоренного старения ETSP

### Серия HAST

Камеры ускоренного старения ETSP серии HAST, также называемые камерами перегретого пара (PPOT), предназначены для тестирования изделий при заданных значениях температуры и влажности. Камеры призваны ускорить коррозию металлических деталей и поверхностей на поверхности тестируемого изделия. Также на изделие воздействует повышенное давление пара возникающее внутри автоклава. Основное назначение камер данного типа испытание печатных плат и микросхем.

### Модельный ряд

Модель	Габариты рабочего пространства (ШГВ), мм	Объем, л
ETSP-HAST 48	Ø350 x 500 мм	48 л
ETSP-HAST 70	Ø450 x 450 мм	70 л
ETSP-HAST 183	Ø650 x 600 мм	138 л

По запросу доступны камеры с иными габаритами рабочего пространства

### Технические характеристики



## Камеры для тестирования аккумуляторов ETSP

Камеры для тестирования аккумуляторов ETSP предназначены для испытания аккумуляторных батарей на воздействие повышенных и пониженных температур и влажности. Камеры спроектированы с учетом требуемых мер безопасности, учитывая рекомендации Европейского совета по автомобильным исследованиям и разработкам (EUCAR) с учетом уровней опасности (Hazard Levels).

Камеры предназначены для тестирования всех типов батарей с Hazard Level 1-6 и содержат все необходимые системы защиты, как:

- ✓ Специальное исполнение нагревателей с ограниченным тепловыделением
- ✓ Взрывозащищенные смотровые окна с защитной сеткой
- ✓ Защищенный клапан выпуска избыточного давления
- ✓ Внешний контроль теста батарей
- ✓ Датчики газов (H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>...)
- ✓ Электромагнитный замок двери
- ✓ Механические замок двери высокой прочности
- ✓ Система детектирования огня и пожаротушения

Таким образом, камеры ETSP готовы ко всем задачам на тестирование аккумуляторных батарей всех типов в соответствии со всеми основными российскими и международными стандартами.

## Камеры комбинированных испытаний ETSP

Камеры комбинированных испытаний ETSP предназначены для испытания изделий при одновременном воздействии температуры / влажности и вибрационного / ударного воздействия. Камеры спроектированы для совместной работы с электродинамическим вибростендом – под рабочим объемом камеры есть свободное место для установки виброгенератора. Возможно также сопрягать с горизонтальными столами скольжения. Арматура вибростенда отделяется от рабочего пространства с помощью термобарьера. Существуют различные реализации сопряжения камер с вибростендами посредством расширительных столов или переходников в зависимости от особенностей испытания конкретного изделия.



## Камеры контроля выгорания полупроводников ETSP

### Серия ВТС

Серия камер ETSP-ВТС - это испытательные камеры для контроля выгорания полупроводников, предназначенные для проверки полупроводниковых устройств для обеспечения оптимальной производительности, а также для выявления дефектных полупроводниковых устройств, которые могут вызвать проблемы с надежностью конечного продукта.

#### Технические характеристики

Диапазон температур	40°C...300 °C
Точность температуры	менее ± 0,5 °C
Равномерность температуры	менее ± 1,0 °C
Скорость нагрева	от НУ до +125 °C в течении 50 минут
Скорость охлаждения	+125 °C до НУ в течении 50 минут
Количество слотов	48 (зависит от размера плат)



## Камеры соляного тумана (камеры коррозии)

### Серия ETSP-SS

Серия ETSP-SS имитирует воздействие на ваш продукт соли и морского тумана. Испытания предназначены для оценки коррозионных свойств и стойкости вашего изделия к коррозии. Камера отвечает требованиям соответствующих национальных и международных стандартов, таких как DIN, ISO, ASTM, DEF, MIL-STD и т.д.

#### Основные особенности:

- Испытательное пространство и внешний корпус изготовлены из некоррозионного материала (Внутренний материал ПВХ или поликарбонат, Внешний материал: Нержавеющая сталь 304, Материал двери: ПВХ и акрил)
- Все трубопроводы для подачи воздуха / жидкости изготовлены из нейлона или полиуретана. Уникальный распылитель солевого аэрозоля для обеспечения равномерного распределения. Удобные, гибкие, современные системы контроля и управления обеспечивают простое обслуживание и модернизацию
- Система сетевого подключения (RS232/485)



#### Модельный ряд

Модель	Внутренние габариты (ШГВ)	Объем
ETSP-SS 200	800 × 500 × 500 мм	200 л
ETSP-SS 480	1000 × 800 × 600 мм	480 л
ETSP-SS 600	1500 × 800 × 500 мм	600 л
ETSP-SS 1000	2000 × 1000 × 500 мм	1000 л

#### Технические характеристики

Диапазон температур	~60 °C
Объем распыления	1,5 ± 0,5мл /80см3 /ч
Распылитель мелкого тумана	размер капель 5 ~ 20 микрон
Равномерность темпер.	менее ± 1% от заданного значения (менее ± 0.1°C при 100°C)
Фильтр / регулятор	фильтр с воздушным регулятором, с давлением от 0 ~ 30 PS
Сатуратор	Антикоррозионный сатуратор с регулируемой температурой, Автоматический регулятор уровня воды, Погружной нагреватель
Требования к питанию	230 В ± 10%, 380 В ± 10%, 50 Гц / 60 Гц, 1 Ч / 3 Ч (может изменяться в соответствии со спецификацией заказчика)

## Камеры для реализации нестандартных режимов испытаний

(в том числе на соответствие квалификационным требованиям КТ-160G)

### Камеры разгерметизации

Применяются для комплексной проверки работоспособности авиационного оборудования в условиях, имитирующих экстренную разгерметизацию воздушного судна. Испытания проводятся в рамках обязательной сертификации по пункту 4.6.2 регламента КТ160G — ключевого документа для подтверждения надёжности бортовых систем в критических ситуациях.



#### Что тестируют в камерах разгерметизации:

- ✦ пилотажно-навигационное оборудование;
- ✦ системы связи и навигации;
- ✦ приборы контроля и управления полётом;
- ✦ электронные блоки и сенсоры, установленные в герметизированных зонах воздушного судна.

#### Ключевые характеристики камер согласно КТ160G (п. 4.6.2):

- ✦ Скорость снижения давления: не более 15 секунд — моделирование экстренного падения давления при разгерметизации.
- ✦ Конечное давление: соответствует максимальной рабочей высоте самолёта (данные из таблицы 4.1 регламента).
- ✦ Длительность воздействия: минимум 10 минут (или согласно НТД на конкретное оборудование).

## Камеры повышенного и пониженного давления

Испытательные камеры повышенного и пониженного давления — специализированное оборудование для проверки работоспособности изделий в условиях изменённого атмосферного давления (как выше, так и ниже нормы) тестирования авиационного, космического и морского оборудования, проверка электронных компонентов или имитации условий высокогорья, глубинного погружения, авиатранспортирования, согласно ГОСТ РВ 20.57.416-98, ГОСТ РВ 20.57.306-98, КТ160G и другим отраслевым регламентам;

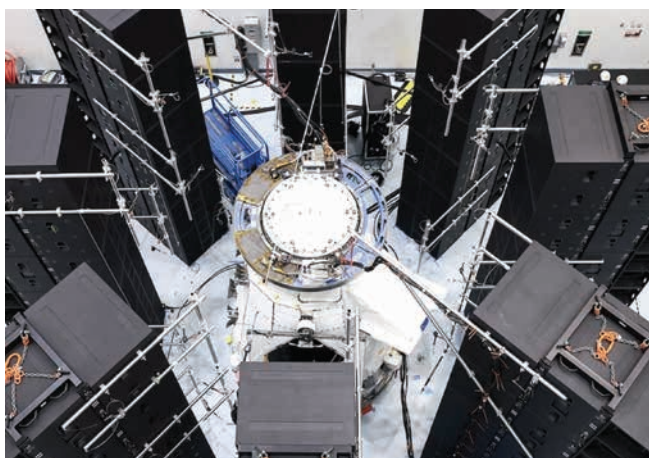


### Основные технические характеристики

Объем	от 150 до 2000 л
Пониженное давление	до 1 мм. рт. ст.
Повышенное давление	по запросу
Скорость разгерметизации	до 0,4 секунды,
Температурный диапазон	-70...+180°C

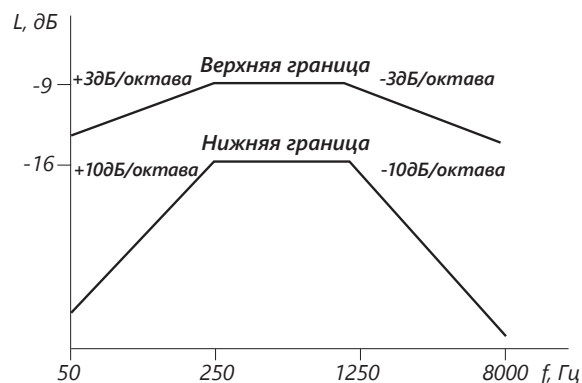
## Камеры акустического шума

Испытательные камеры акустического шума предназначены для проведения испытаний аппаратуры авиационного и космического назначения в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 20.57.305, ГОСТ РВ 20.57.416 и др. Они позволяют проверить устойчивость и прочность оборудования к воздействию акустического шума в условиях, имитирующих реальную эксплуатацию. Все испытательные камеры производятся на заказ с учетом параметров испытываемых изделий.



### Основные технические характеристики:

- ↘ Воспроизведение широкополосного акустического шума и гармонического звука переменной частоты.
- ↘ Диапазон частот: от 50 до 10 000 Гц (для аппаратуры класса 3 — от 100 до 10 000 Гц).
- ↘ Уровни звукового давления: до 180 дБ в зависимости от группы аппаратуры (Согласно табл. 24 ГОСТ РВ 20.57.305).
- ↘ Контроль параметров в реальном времени с возможностью выдержки на резонансных частотах.
- ↘ Обеспечение равномерного звукового поля с отклонением не более 6 дБ между контрольными точками.
- ↘ Возможность испытаний аппаратуры в составе штатных отсеков или отдельных образцов.
- ↘ Автоматизация процессов управления и контроля параметров.



## Испытательные камеры Диполь Тестинг

### Климатические камеры

Климатические испытательные камеры Диполь Тестинг предназначены для проведения испытаний в соответствии со стандартами: ГОСТ 51369, ГОСТ РВ 20.57.306, ГОСТ РВ 20.57.416, КТ160G и рядом других.



#### Технические характеристики

Объем	Рабочее пространство, мм	Диапазон температур	Опция влажности
15	300 × 200 × 250	от -70 до +150 °С	20...98%
30	300 × 300 × 350	от -70 до +150 °С	20...98%
64	400 × 400 × 400	от -80 до +180 °С	5...98%
80	400 × 400 × 500	от -75 до +180 °С	5...98%
150	600 × 600 × 450	от -75 до +180 °С	5...98%
200	600 × 450 × 750	от -75 до +180 °С	5...98%
340	600 × 750 × 750	от -75 до +180 °С	5...98%
400	700 × 750 × 800	от -75 до +180 °С	5...98%
500	800 × 800 × 800	от -75 до +180 °С	5...98%
600	800 × 800 × 950	от -75 до +180 °С	5...98%
1000	1000 × 1000 × 1000	от -75 до +180 °С	5...98%
1500	1000 × 1000 × 1500	от -75 до +180 °С	5...98%
2000	1250 × 1250 × 1250	от -75 до +180 °С	5...98%

#### Камеры Диполь Тестинг – это:

- заводское качество изготовления
- входной и выходной контроль
- проверенные узлы и агрегаты ведущих производителей
- долгий срок службы оборудования
- предсказуемости результатов испытаний
- высочайший уровень сервисного обслуживания

#### Основные эксплуатационные характеристики:

- равномерная температура в рабочем объеме камеры;
- ускоренные циклы нагрева и охлаждения;
- современная система контроля и управления с гибкими настройками;
- удобство технического обслуживания и возможности модернизации;
- поддержка интерфейсов передачи данных: RS232/485, USB.

Камеры Диполь Тестинг проходят обязательную метрологическую аттестацию согласно ГОСТ Р 8.568 2017 и ГОСТ РВ 0008 002 2013, что подтверждает его соответствие нормативным требованиям к точности и надёжности.

## Термобарокамеры

Термобарокамеры Диполь Тестинг предназначены для подтверждения соответствия изделий требованиям стандартов по стойкости к воздействию температуры, влажности и пониженного давления. Данные испытания необходимы для изделий авиационной техники, имитации авиатранспортирования и позволяет гарантировать надёжность оборудования в реальных условиях эксплуатации, включая экстремальные режимы работы согласно ГОСТ 16962.1-89, МЭК 60068, ГОСТ РВ 20.57.306.98, КТ160G и др.



### Технические характеристики

Рабочий объем, л	250	500	1000	2000
Внутренние размеры Д × Ш × В (мм)	600 × 600 × 700	700 × 800 × 900	1000 × 1000 × 1000	1400 × 1200 × 1200
Диапазон температуры	От -70 °С до +180 °С			
Диапазон влажности (опционально)	От 20.0% до 98.0% (При атмосферном давлении)			
Диапазон давления	От атмосферного до 0.13 кПа (1 мм.рт.ст.)			

## Камеры входного типа

Камеры тепла, холода и влажности Диполь Тестинг входного типа предназначены для проведения испытаний крупногабаритных изделий на воздействие различных климатических условий, согласно ГОСТ 51369, ГОСТ РВ 20.57.306, ГОСТ РВ 20.57.416, КТ160G и рядом других. Их ключевое преимущество — конструкция, обеспечивающая загрузку крупногабаритных и тяжелых испытуемых образцов. Загрузка может осуществляться с помощью пандуса и/или такелажных приспособлений (погрузчики, рохли, кран-балки).

Камеры позволяют воссоздавать режимы температуры и влажности, чтобы максимально точно имитировать реальные условия эксплуатации изделий. Гибкость применения подкрепляется возможностью выбора варианта исполнения системы охлаждения: доступно как водяное, так и воздушное охлаждение — в зависимости от технических требований, особенностей инфраструктуры испытательной лаборатории и предпочтений заказчика.



### Технические характеристики

Полезный объем камеры	От 4м <sup>3</sup>
Диапазон температуры	от -70 °С до +180 °С
Диапазон влажности	От 15% до 98%
Охлаждение компрессоров	воздушное / водяное
Скорости нагрева / охлаждения	По ТЗ заказчика
Компоновка (внешние габариты)	По ТЗ заказчика

Компоновка рабочего объема и холодильного блока разрабатывается индивидуально в зависимости от особенности процесса испытаний и конфигурации помещения.

## Мобильная температурная система для тестирования печатных плат и ЭКБ

### Серия Thermal Advanced

Мобильная температурная система для испытательных центров и лабораторий, предназначена для определения соответствия печатных плат, электронно-компонентной базы

(ЭКБ) условиям воздействия окружающей среды пониженной/повышенной температуры и термоциклирования.



Системы построены на принципе температурного воздействия пучком сжатого воздуха с большим расходом (до 9 литров в секунду) на небольшой испытываемый объект, например, микросхему или печатную плату. Большой расход воздуха и давление позволяют системе менять температуру на образце за считанные секунды в очень широком диапазоне (более широком, чем у стандартных климатических камер).

Также неоспоримым плюсом системы является независимость от размеров или положения испытываемого образца. Не требуется подбирать объем камеры под размер образца. Гибкая многоколенчатая «голова» системы позволит поднести пучок воздуха к образцу в любом положении, даже не снимая узел или блок с основного носителя.

#### Основные технические характеристики систем Thermal Advanced:

Температурный диапазон	-80°C...+225°C
Скорость изменения температуры в диапазоне -55°C...+125°C	Менее 10с
Погрешность температуры	± 0.5°C
Дискретность температуры	± 0.1°C
Габариты	70×100×110см

#### Основные преимущества:

- ✓ Стабильный контроль температуры
- ✓ Система защиты от образования льда
- ✓ Встроенный осушитель воздуха
- ✓ Не требуется жидкий азот
- ✓ Вращающиеся колеса для перемещения
- ✓ Интерфейсы USB, HDMI, IEEE-488, LAN, RS-232

#### Аксессуары



Высокотемпературные колпаки



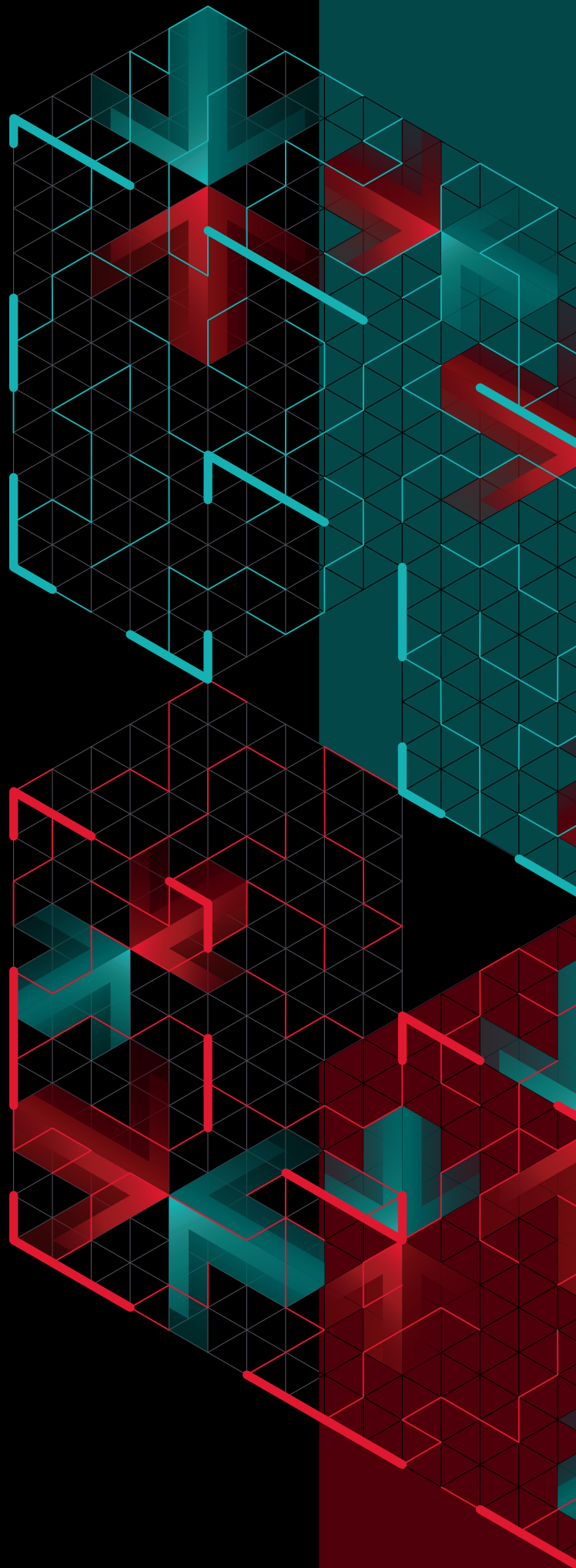
Прямоугольные камеры



Температурные адаптеры с термопродуквой



Камеры-адаптеры





## ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



197101, Санкт-Петербург  
ул. Большая Монетная, д. 16, корпус 45

127254, Москва  
Огородный проезд, д. 16/1, стр. 4, этаж 11

**8 (800) 200-02-66**

[www.dipaul.ru](http://www.dipaul.ru)  
[info@dipaul.ru](mailto:info@dipaul.ru)