

Сервисные услуги

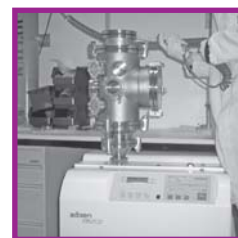
Очистка и обработка
поверхностей в чистом помещении



Монтаж и упаковка
в чистом помещении



Специфические
вакуумные измерения



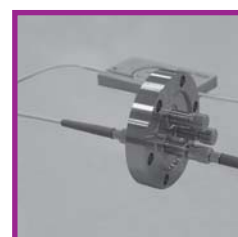
Проверка качества материалов



Геометрические
измерения в компоненты



Оптические измерения

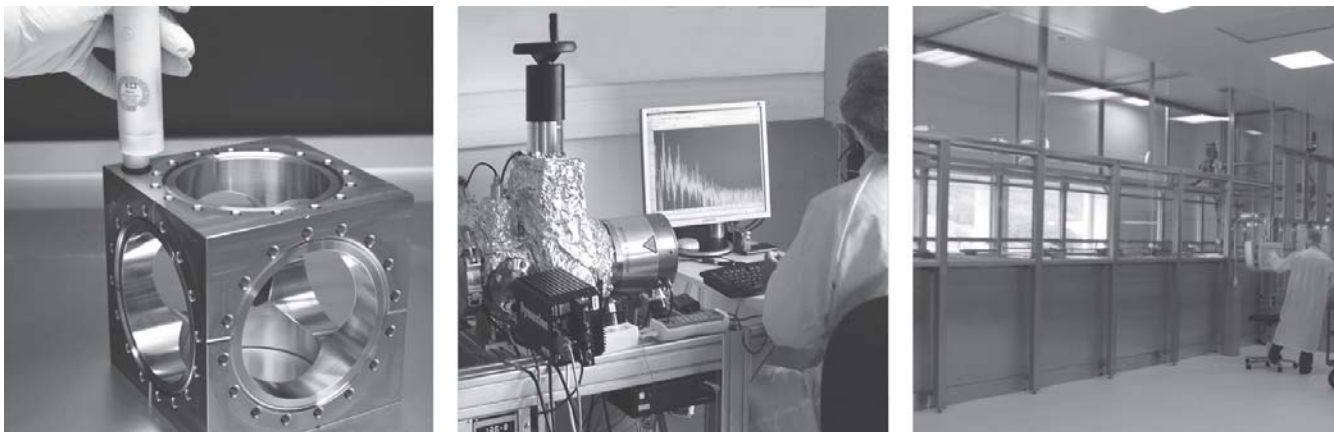


Введение	Стр. 2-3
Очистка и обработка поверхностей в чистом помещении	
Электрополирование	Стр. 2-4
Очистка в ультразвуковых установках	Стр. 2-4
Отжиг в вакуумных печах	Стр. 2-5
Процесс отжига вакуумных камер с установлением спектров остаточных газов	Стр. 2-5
Очистка озоном	Стр. 2-6
Монтаж и упаковка в чистом помещении	Стр. 2-6
Специфические вакуумные измерения	
Проверка на герметичность для вакуума	Стр. 2-7
Диагностика герметичности с выездом к заказчику	Стр. 2-7
Анализ процесса и остаточного газа с выездом к заказчику (GAPAS®)	Стр. 2-7
Качественное и количественное измерение остаточного газовыделения	Стр. 2-8
Измерение концентрации частиц	Стр. 2-9
Сравнительное измерение вакуума - услуга калибровки вакуумметра	Стр. 2-9
Определение быстроты откачки согласно нормам DIN 28429	Стр. 2-9
Проверка качества материалов	
Анализ состава материала	Стр. 2-10
Измерение твёрдости материалов	Стр. 2-10
Определение магнитной проницаемости парамагнитных материалов	Стр. 2-10
Геометрические измерения	
Измерение шероховатости поверхности	Стр. 2-11
Измерение деталей с помощью 3D-координатно-измерительной машины	Стр. 2-11
Оптические измерения	
Измерение величины затухания сигнала на контакте оптоволоконных кабелей	Стр. 2-12

Введение

Для получения возможности изготовления сложных вакуумных компонентов, применяемых в области высоких технологий, мы разработали специальные процессы, инвестировали в сверхточную измерительную технику и создали в нашей фирме инфраструктуру, гарантирующую свободные от тяжёлых металлов процессы.

Оптимизированные процессы, сверхсовременная логистика, квалифицированные сотрудники и профессиональная система контроля качества- все эти факторы позволяют нам предоставить на рынке наше услуги и измерительное оборудование, не зависимо от нашего производственного процесса и в качестве дополнительного сервиса. Таким образом мы предоставляем возможность клиентам воспользоваться преимуществами нашего многолетнего опыта в комплексе с нашим оборудованием и при оптимальном соотношении цены и объёма услуг.



Мы постоянно совершенствуем наши процессы. Приглашаем Вас к сотрудничеству и будем рады поддержать Вас в решении Ваших актуальных задач. Сотрудники нашего научно-исследовательского отдела будут рады помочь Вам словом и делом.

Мы приглашаем Вас посетить наш технологический и производственный центры и принять участие в диалоге с нами. После непосредственного личного знакомства мы можем продолжить общение, используя преимущества видеоконференций.

Электрополирование



Электрополирование в чистом помещении

- Материалы: н/сталь
- Допустимые внешние размеры деталей: длина 510 мм, ширина 435 мм, высота 350 мм, трубы диаметром до 50 мм и длиной 600 мм, другие размеры по запросу
- Макс. площадь поверхности: 26 дм², поверхности больших размеров по запросу

Результаты:

- Удаление грата
- Защита уплотняющих поверхностей
- Поверхность с низким содержанием водорода
- Коррозионностойкие поверхности
- Минимальная микрошероховатость
- Снижение поверхностной концентрации частиц
- Удаление следов механической обработки

Очистка в ультразвуковых установках



Мокрая очистка с чистом помещении

Процесс очистки и применяемые средства оптимизированы для материалов и геометрической формы компонентов.

- Чистое помещение класса ISO 7 или лучше
- Очистка вручную или автоматически
- Возможность автоматического документирования процессов
- Наличие различных ультразвуковых частот
- Использование специально подобранных и способных к биологическому разложению очистителей
- Процесс очистки, сопровождающийся контролем значения удельной проводимости и показателя pH
- Исключено загрязнение цинком, оловом, индием и свинцом
- Автоматическая очистка компонентов с размерами от 1 до 1100 мм, другие размеры по запросу
- Очистка компонентов с общим весом до 250 кг
- Полная документирование и архивирование процессов
- Сразу после очистки компоненты помещаются - в зависимости от спецификации - в изолированные чистые помещения или упаковываются и отправляются на автоматизированный склад
- Адаптированные процессы очистки применяются для следующих материалов:
 - н/сталь
 - алюминий
 - медь
 - керамика
 - стекло
- Проверка результатов очистки согласно контрольному плану

Мы охотно проконсультируем Вас по вопросу выбора оптимального способа очистки, позволяющего достигнуть необходимого Вам результата .

Отжиг в вакуумных печах



С целью снижения показателя остаточного газовыделения, вакуумные компоненты могут быть подвергнуты отжигу в условиях вакуума. Уровни десорбции и диффузии всех материалов зависят в значительной степени от температуры. Поэтому поверхности материалов при высоких температурах (например 300 °С) освобождаются от абсорбированных частиц и процесс диффузии находящихся в материале молекул, ускоряется. Благодаря этому процесс отжига улучшает показатели остаточного газовыделения компонентов при последующем их применении в условиях более низких давлений.

Подвергнутая отжигу нержавеющая сталь достигает следующих показателей остаточного газовыделения:

2×10^{-10} мбар л/с*см ⁻²	для воды
2×10^{-12} мбар л/с*см ⁻²	для легколетучих органических соединений
$1,5 \times 10^{-13}$ мбар л/с*см ⁻²	для малолетучих органических соединений

Параметры процесса при отжиге компонентов в вакуумных печах:

- Вакуум до 10⁻⁵ мбар
- Температура до 300 °С
- для малолетучих органических соединений

С помощью масс-спектрометрии, одновременно с процессом отжига могут быть рассчитаны молекулярные составляющие газового спектра.

Процесс отжига вакуумных камер с установлением спектров остаточных газов

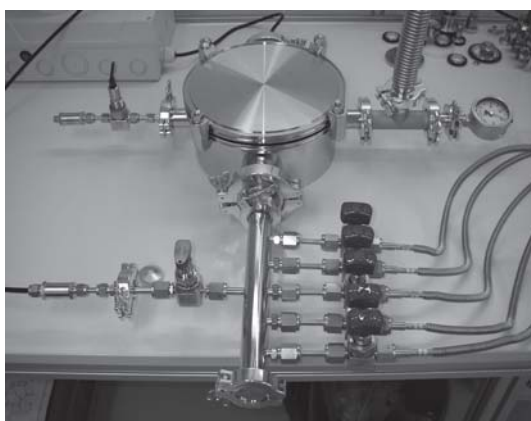


Вы желаете знать, каким образом поведет себя Ваша вакуумная камера / вакуумный блок при дальнейшем применении и определить величину остаточного газа? Мы предлагаем Вам возможность отжечь всю вакуумную камеру и одновременно определить остаточное газовыделение посредством масс-спектрологии.

- Ультрачистый вакуум (UCV)
- Температура до 250 °С
- Детали / блоки диаметром до 900 мм и высотой до 1400 мм
- Вакуумная камера/блок откачивается и нагревается в соответствии с заданной температурой. Внешняя поверхность камеры находится в атмосфере.
- Весь процесс отжига и измерения остаточного газовыделения документируется и заносится в протокол до массового числа 200 amu

Мы охотно проконсультируем Вас по вопросам оптимальной оценки Ваших вакуумных компонентов и поиска оптимальных параметров отжига, соответствующих Вашим требованиям.

Очистка озоном



В трубах, отношение диаметра которых к их общей длине больше, чем 1 к 50, удаление углеводородов путём отжига возможно лишь в ограниченных случаях, так как освободившиеся при отжиге газообразные углеводороды не могут покинуть трубы и остаются в ней.

Выходом из этого затруднительного положения является "продувание" озоном, так называемая очистка озоном. После проведения стандартной очистки, компоненты подсоединяются к озоновому генератору. Озон способствует расщеплению и преобразованию нежелательных углеводородных загрязнений в легко вымываемые газы, как, например, водяной пар и CO₂. Таким образом, даже длинные трубчатые блоки, могут быть изготовлены с соблюдением критериев высокой чистоты.

Монтаж вакуумных блоков



Мы выполним монтаж вакуумных компонентов и блоков в условиях чистого помещения, в соответствии с высокими требованиями к чистоте поверхности. Для этого в нашем распоряжении имеются чистые помещения и чистые зоны класса ISO 7 до ISO 1. Вакуумные блоки весом до 250 кг могут быть собраны в чистых помещениях класса ISO 7 до ISO 5, а блоки весом до 25 кг - до класса ISO 1.

Чистота рабочих мест поддерживается с помощью постоянного ламинарного потока очищенного воздуха и обеспечивают таким образом всегда высокочистую рабочую среду. Квалифицированные сотрудники соблюдают при обращении с вакуумными компонентами и блоками необходимые правила осторожности. Регулярно независимой группой отдела контроля качества (QS), проводится контроль рабочих мест и чистых помещений на соответствие установленному классу, результаты измерений протоколируются и сдаются в архив.

С помощью современных методов измерений и контроля, мы имеем возможность проверять как отдельные детали до монтажа, так и собранные блоки, на соблюдение заданных предельных параметров концентрации частиц.

Мы выполним сборку в условиях чистого помещения, том числе и предоставленных Вами компонентов, в соответствии с Вашими требованиями. Доставленные чистые компоненты распаковываются исключительно в чистом помещении. После проверки на пригодность для чистого помещения, вакуумный блок монтируется в чистом помещении. Тест на герметичность является для нас стандартом. Специальный контроль качества, как и соответствующие протоколы, возможны по дополнительному запросу.

Упаковка в чистом помещении



Сразу после очистки все продукты упаковываются таким образом, что чистота, достигнутая в процессе ультразвуковой очистки, а также высокая степень очистки от масел и жиров сохраняется. Кроме этого, мы предлагаем Вам специально упакованные в чистом помещении вакуумные компоненты (класс ISO 7).

При необходимости продукты могут быть упакованы с применением защитного газа. Этот вариант возможен также и для специальных продуктов по запросу.

Этот вид услуг мы предлагаем в том числе и для Ваших продуктов. После предварительной проверки и в случае соответствия Ваших продуктов оговорённым требованиям, наши специалисты произведут очистку и упаковку в условиях чистого помещения .

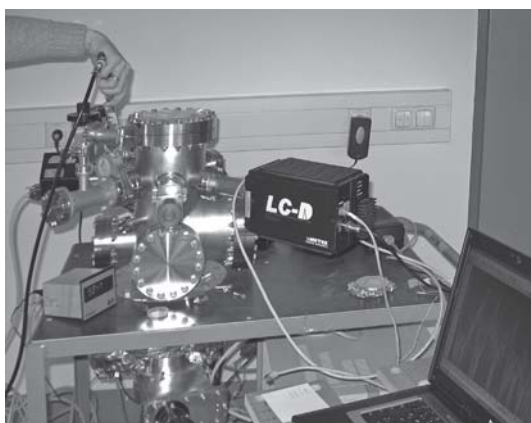
Проверка на герметичность для вакуума



Мы предлагаем проверку на герметичность гелиевым течеискателем для всех стандартных моделей и конструкций. Нами определяются и документируются уровень натекания до 1×10^{-9} мбар л/с, 1×10^{-10} мбар л/с и 5×10^{-11} мбар л/с. Чем ниже проверяемый уровень натекания, тем выше издержки. Протокол проверки на герметичность включён в услугу.

Проверка на герметичность деталей, очищенных в условиях чистого помещения, проводится только в чистом помещении. Для этой цели мы имеем в наличии рабочие места класса чистоты ISO 7 и ISO 5, в зависимости от спецификации компонентов. В соответствии с нашим внутренним стандартом, заключительно проводится проверка концентрации частиц на поверхности детали при помощи ультрафиолетового излучения и упаковка деталей в условиях чистого помещения.

Диагностика герметичности с выездом к заказчику



Под течью в вакуумной технике подразумеваются течь газа, течь жидкости или виртуальная течь.

В случае проблем с герметичностью на оборудовании и в процессах, наши специалисты могут провести диагностику течи в пределах от атмосферного давления до сверхвысокого вакуума, в случае необходимости также с выездом к Вам на предприятие (в пределах Германии).

С помощью нашего мобильного течеискателя и масс-спектрометра мы сможем :

- определить, о какой течи идёт речь,
- локализовать течь,
- проконсультировать Вас , каким образом можно устранить течь.

Дополнительно, по Вашему желанию, мы можем предоставить Вам на прокат мобильный течеискатель. Этот прибор готов к эксплуатации сразу после доставки; инструкция по эксплуатации прилагается к прибору. Если Вам необходимы гелий и пистолет-распылитель, мы тоже охотно предоставим Вам эти составляющие. (в пределах Германии)

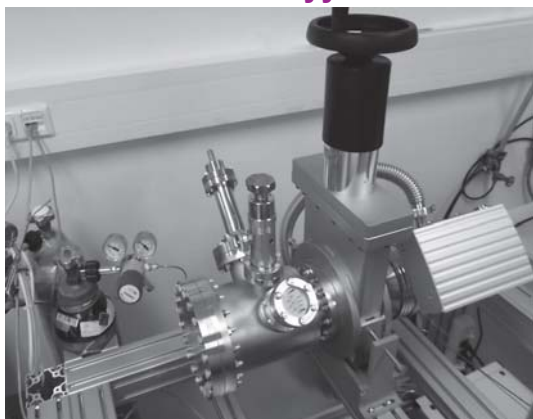
Анализ процесса и остаточного газа с выездом к заказчику (GAPAS®)



Мы рады поделиться нашим опытом в самых различных областях вакуумной техники и предоставить Вам наши услуги по анализу парциального давления в Вашем оборудовании, с выездом на Ваше предприятие. С помощью нашей мобильной системы квадрупольного масс-спектрометра (GAPAS®) мы можем непосредственно на месте наблюдать, в пределах масс от 1 до 300 аму, за различными важными параметрами процесса, до области атмосферного давления.

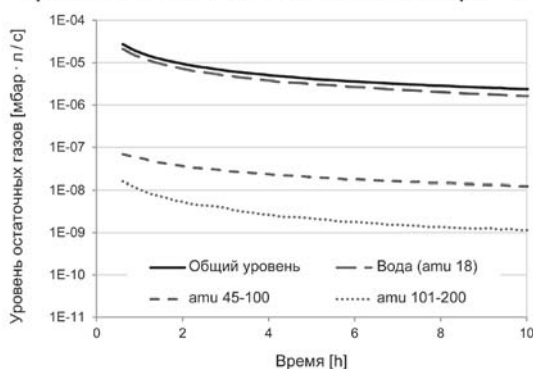
Прибор может идеально использоваться в том числе и при необходимости составления очень точных характеристик изменений в образовании остаточных газов. При этом проверка может проходить в испытательных камерах различных размеров и с заданной мощностью откачки. Измерения не зависят от размера пробы и достигают порога чувствительности лишь при достижении парциального давления 5×10^{-14} мбар. Анализ остаточного газа может проводиться в комбинации с контролируемым подогревом пробы.

Качественное и количественное измерение остаточного газовыделения компонентов и вакуумных блоков



2

Уровень остаточных газов в зависимости от времени



Оценка уровня остаточного газа для материалов, компонентов и вакуумных блоков крайне необходима для многих современных технологических процессов. Речь идёт, с одной стороны, о классификации материалов относительно их пригодности для применения в вакууме, зависящей как от используемого давления, так и от преобладающих температур.

С другой стороны, измерения уровня остаточного газа является методом контроля качества очистки материалов и компонентов. Наши измерительные методы настолько чувствительны, что мы можем обнаружить загрязнение, нанесенное монтажной перчаткой, на собранном вакуумном блоке, имевшей на поверхности незначительные следы кожи пальцев.

Наша компания предлагает Вам качественный и количественный анализ уровня остаточного газа (RGA). Измерение уровня остаточного газа [мбар л/с] включает диапазон массового числа до 200 m/z (масса/груз). Наше высокочувствительное оборудование позволяет обнаружить незначительные загрязнения, например, легко- и малолетучих органических соединений (45...100 m/z и 101...200 m/z), для удовлетворения самым высоким требованиям наших клиентов к чистоте вакуумных компонентов и камер. Нижний предел парциального давления в наших масс-спектрометрах составляет 5×10^{-14} мбар.

Путём повторных измерений мы можем установить, является ли уровень выделений остаточного газа материала обратимым или установить что свойства материала существенным образом изменены процессом газовой выделении. Для каждого проведенного измерения может быть предоставлен протокол, который содержит данные об изменениях значений остаточного газовой выделении Ваших вакуумных блоков, с течением времени. Мы охотно выполним для Вас анализ результатов измерений и обсудим их вместе с Вами.

С помощью наших измерительных установок могут быть обнаружены массспецифические показатели содержания газа до 1×10^{-14} мбар л/с/см². Пропорциональное соотношение поверхностей испытываемого компонента и измерительной аппаратуры значительным образом влияет на возможность проведения анализа состава остаточного газа. Калибровка масс-спектрометра играет наряду с правильным выбором вида и размера вакуумного насоса важную роль при настройке проводимости.

Мы располагаем значительным опытом, позволяющим предварительно установить, принесёт ли измерение пригодные для использования результаты. Для этой цели нижний предел чувствительности наших измерительных установок сверяется с ожидаемыми показателями остаточных газов на Ваших пробах. В случае необходимости мы имеем возможность сконструировать и изготовить измерительную камеру с соответствующим пределом чувствительности, пригодную специально для процесса проверки.

С целью обеспечения на длительный период времени высокого качества и точности измерений, все наши измерительные установки обслуживаются и регулярно калибруются с соблюдением строгих критериев.

Измерение концентрации частиц



Мы поможем Вам ответить на следующие вопросы:

- Пригодны ли материалы / оборудование для использования в чистых помещениях?
- Возможна ли очистка материалов / блоков с достижением низкой концентрации частиц?
- Является достигнутый уровень чистоты - обратимым или необратимым?

На нашем предприятии применяются следующие методы для определения концентрации частиц:

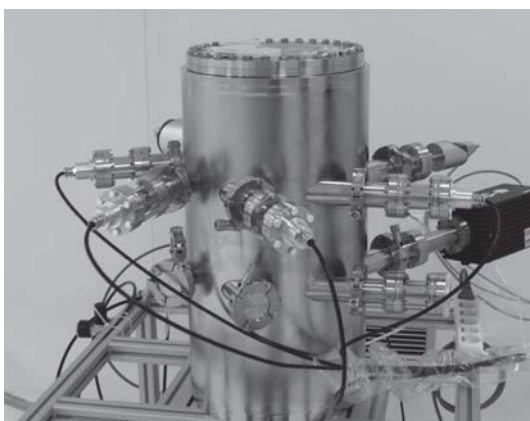
- Поверхностное измерение на гладких или слегка выгнутых поверхностях
- Проточное измерение трубообразных компонентов
- Обдувочное измерение более сложных структур
- Измерение ионизированным азотом с достижением дополнительного эффекта очистки

В качестве средства для измерения количества частиц используются чистейший воздух и чистейший азот. Подсчёт и классификация частиц по 6 группам, в зависимости от размера от 0,3 μm до 10 μm , происходит в измерительном приборе для частиц с использованием метода рассеянного света. Измерения проводятся в чистом помещении (ISO-класса 7 до ISO-класса 5) на основании нормы ISO 14644 и по директиве VDI 2083. Результаты измерений могут быть представлены в виде стандартного протокола.

В качестве дополнительной услуги мы проведём для Вас контрольные измерения, которые позволят Вам найти ответы на следующие вопросы:

- Какой именно процесс очистки достигает минимальной концентрации частиц?
- Механическое использование (сгибание, закручивание, трение) генерирует частицы. Какую концентрацию частиц следует ожидать в процессе использования продукта?
- Определение концентрации частиц на предписанном участке поверхности (Учитывая класс частиц)
- Остаточную концентрацию частиц на поверхности деталей, очищенных в чистом помещении

Сравнительное измерение вакуума – услуга калибровки вакуумметра



Вакуумные измерительные приборы подлежат, в соответствии с нормами DIN EN ISO 9001-2000, регулярному контролю. Мы предлагаем Вам проведение сравнительных измерений для Вашего прибора согласно нормам ISO 3567- не зависимо от производителя - при помощи контрольных измерительных приборов, калиброванных Немецкой службой калибровки (DKD). Наши сравнительные измерения включают в себя, наряду с функциональной проверкой, синхронизацию Вашего датчика на нашем калибрующем устройстве. При этом составляется протокол проверки, подтверждающий единство измерений с DKD-калиброванными контрольными измерительными приборами. Контрольные измерительные приборы и диапазон давлений:

- Ионизационный вакуумметр с горячим катодом (Баярда-Аллера):
1 x 10⁻⁷...1 x 10⁻³ мбар (abs.)
- Емкостной манометр, температура регулируется:
1 x 10⁻⁴...0,1 мбар (abs.)
- Емкостной манометр, температура контролируется:
1...1000 мбар (abs.)

Определение быстроты откачки согласно нормам DIN 28429



Определение быстроты откачки для новых, а также бывших в употреблении геттеро-ионных насосов с номинальной быстротой откачки более 10 л/с возможно на нашем испытательном стенде в соответствии с нормами DIN 28429. Услуга включает в себя полную характеристику геттеро-ионного насоса по норме DIN 28429 и составление протокола по всем результатам измерений. При этом определяется быстрота откачки в заданной области давления, с определенной рассеянностью магнитного поля и при максимальном потреблении мощности. В качестве контрольного газа мы используем стандартно азот, но по специальному заказу, могут применяться также и другие газы.

Анализ состава материала



Состав материала - важный параметр для дальнейшей обработки металлов и существенный критерий качества и срока службы при дальнейшем использовании деталей. Мы предлагаем Вам в качестве сервисной услуги анализ состава металлов.

С помощью дугового/искрового анализатора металлов можно определить все элементы, необходимые для характеристики металлов – углерод, фосфор, сера и азот. Для наиболее распространенных металлов и сплавов, таких как Fe, Al, Cu, Ni, Co, Ti, Mg, Zn, Sn и Pb в нашем распоряжении находятся эталонные модули калибровки. Они содержат широкую палитру элементов и могут быть индивидуально настроены. В настоящее время на нашем предприятии используются модули калибровки для легированной н/стали, а также алюминия, меди и их сплавов.

Измерение твёрдости материалов



Значение твёрдости материала часто имеет решающее значение. Например, ввиду крайне низкого содержания углерода в высоколегированных н/сталях их твёрдость, прочность и предел текучести в закаленном состоянии особенно невысоки. У других материалов процесс изготовления может значительно влиять на показатели твёрдости, это касается, например, меди. Чтобы детали, при их использовании, выполняли заданные функции, важно проверять твёрдость материалов, из которых они изготовлены.

С помощью нашего мобильного оптического твердомера, мы можем определить твёрдость металлов и сплавов по Виккерсу и провести немедленную оценку результатов. Измерение твёрдости по Виккерсу описывает вдавливание в материал правильной четырёхгранной алмазной пирамиды с углом 136° с заданной силой, на основе определённой измерительным микроскопом длины диагоналей полученного отпечатка, рассчитывается площадь поверхности отпечатка вдавливания. Отношение приложенной нагрузки (в единице измерения ньютон N) к площади поверхности отпечатка (d в миллиметрах), умноженное на фактор 0,1891, равняется твёрдости по Виккерсу (HV, англ. VHN = число твёрдости по Виккерсу). Благодаря независимости проверки от вида материала и его геометрии, возможна проверка твёрдости металлов, пластмассы и керамики, а также толстостенных и тонкостенных деталей.

Определение магнитной проницаемости парамагнитных материалов



Магнитная проницаемость μ - величина, характеризующая проницаемость или магнитную проводимость металлов. Она является произведением магнитной постоянной μ_0 и числа проницаемости μ_r , которое мы можем определить для парамагнитных материалов ($\mu = 1...2$).

Магнитная проницаемость вакуума равна 1. В зависимости от магнитной проницаемости материалы можно разделить на три группы:

- Диамагнитные вещества $0 \leq \mu_r < 1$
- Парамагнитные вещества $\mu_r > 1$
- Ферромагнитные вещества $\mu_r \gg 1$

Диапазон измерения магнитометра (μ_r) составляет 1,001 - 1,999. Результат выдаётся с разрешением 0,001. Измерения возможны в нашей компании или непосредственно на Вашем предприятии.

Измерение шероховатости поверхности



Шероховатость характеризует неровность поверхности. Для количественной характеристики шероховатости существуют различные способы измерения и вычисления, которые зависят от разных свойств поверхности. На шероховатость поверхности, кроме всего прочего, могут оказывать влияние свойства поверхности и способ её обработки.

Наш механический профилометр позволяет измерять шероховатости на уплотняющих и функциональных поверхностях, в соответствии с нормами DIN EN ISO 4287:1998 (показатель шероховатости поверхности). Он измеряет методом ощупывания, с максимальным отклонением в 1 % и может использоваться в том числе и как мобильный прибор.

Измерение проходит механически на поверхности компонентов или материалов и проходит в очень короткий промежуток времени. Для документации мы предоставляем протокол измерений с возможным разрешением данных 0,001.

Измерение деталей с помощью 3D-координатно-измерительной машины



Мы измерим предоставленные Вами компоненты и предоставим Вам протокол. Сложные и точные детали требуют измерительной техники наивысшей точности. Наряду с допусками формы и расположения возможно определение и протоколирование размеров готового изделия.

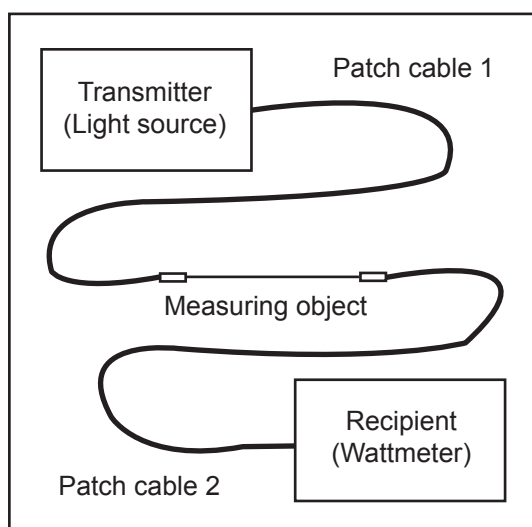
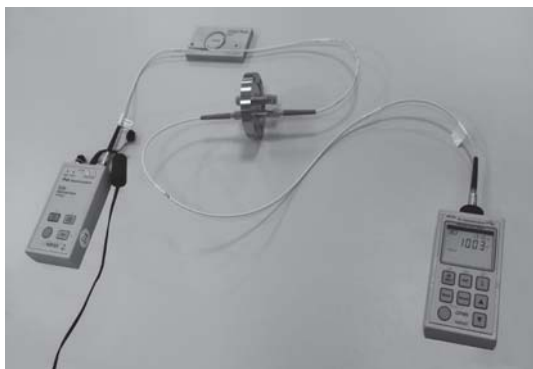
Находящаяся в нашем распоряжении 3D-машина со стабильным измерительным столом - это многосенсорный прибор, позволяющий как оптическое так и тактильное измерение с помощью активных или пассивных сенсоров. Все оси оборудованы аэродинамическими подшипниками. Область измерения составляет на оси X = 900 мм, Y = 1400 мм и Z = 800 мм.

САА (Computer Aided Accuracy) следит за автоматизированной коррекцией ошибок, обусловленных динамическим деформированием пробора.

Применяемые сенсоры гарантируют максимальное отклонение измеряемой длины до $1,6 \mu\text{m} + \text{измеряемая длина [мм]}/333$ и отклонение тактильных измерений до $1,7 \mu\text{m}$. Дополнительное динамическое поворотное устройство позволяет измерение труднодоступных участков.

Ваши САD-файлы могут использоваться в качестве основы для проверки. Протокол проверки может быть изготовлен в соответствии с Вашими требованиями.

Измерение величины затухания сигнала на контакте оптоволоконных кабелей



На каждом разборном штекерном разъеме оптоволоконных кабелей возникают неизбежные потери сигнала, которые обусловлены точностью обработки среза оптического волокна и качеством его полировки. Величиной, характеризующей возникающие потери и тем самым качество штекерного разъема, служит величина затухания сигнала на контакте (Insertion Loss, IL, смотрите главу 7 каталога "Вакуумная оптика").

Мы проводим измерения затухания сигнала на контакте оптоволоконных кабелей для следующих оптических волокон в соответствии с нормой (смотри таблицу):

Волокно	Тип штекера	Контрольная длина волны	Измерение по норме
SM635	FC/APC	635 нм	DIN N 61280-4-2
SM780	FC/APC	780 нм	DIN N 61280-4-2
SM850	FC/APC	850 нм	DIN N 61280-4-2
SM1310	FC/PC PC/APC	310 нм	DIN N 61280-4-2
MM50	FC/PC PC/APC	1300 нм	DIN N 61280-4-1
MM400UV MM400IR MMGE400IR	FC/PC	850 нм	DIN N 61280-4-1

Этот вид сервисного обслуживания мы предложим Вам по запросу для Ваших специальных волокон / Вашего специального оптоволоконного кабеля.

Более детальную информацию и технические данные по отдельным оптическим волокнам Вы найдёте в главе 7 каталога "Вакуумная оптика".