Роль взвешивания
Руководство по метрологии для розничных магазинов



METTLER TOLEDO



Введение

Метрология – это наука об измерениях, и ни одна операция на прилавке не обходится без ее главного инструмента – весов. Без эффективных, удобных и, прежде всего, точных весов невозможно обеспечить прибыльность и удовлетворить требования клиентов. Надежное взвешивание продукции крайне важно для отслеживания объемов продаж и для соответствия отраслевым стандартам.

Компания МЕТТЛЕР ТОЛЕДО – ведущий производитель весоизмерительного оборудования. В широком ассортименте компании представлены весы, рассчитанные на измерения с точностью до одной миллиардной грамма, и модели, на которых можно взвесить несколько сот тонн. МЕТТЛЕР ТОЛЕДО производит высококачественные, экономичные измерительные приборы, соответствующие самым высоким стандартам в отношении качества, точности, безопасности и защиты окружающей среды.



Цель настоящего руководства – дать определения терминов, связанных с процессом взвешивания в розничной торговле, и объяснить важность каждого из них, поскольку они применяются в повседневной работе. Приведены определения следующих терминов:

- Точность
- Класс точности
- Линейность
- Датчик веса
- Угловая нагрузка
- Воспроизводимость
- Влияние температуры
- Дискртеность
- Двухдиапазонные весы
- Тара
- Поверка
- Гистерезис
- Чувствительность
- Место установки весов
- Прецизионность
- Калибровка

www.mt.com/retail-metrology

Содержание

Введение		2
	Точность	6
	Класс точности	7
	Линейность	8
	Датчик веса	9
	Угловая нагрузка	10
	Воспроизводимость	11
	Влияние температуры	12
	Дискретность	13
	Двухдиапазонные весы	14
	Тара	15
	Поверка	16
	Гистерезис	17
	Чувствительность	18
	Место установки весов	19
	Прецизионность	20
	Калибровка	21
	Советы и рекомендации	22
	Сервис	23

Точность



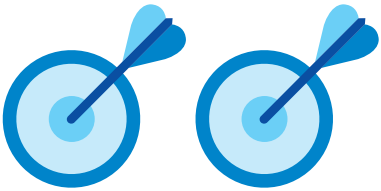
Точность всегда была главной характеристикой любого весоизмерительного прибора. Все остальные термины, рассматриваемые в этом справочнике, так или иначе связаны и влияют на точность измерительного устройства. Но что именно подразумевается под точностью применительно к взвешиванию? Точность измерения указывает на то, насколько показания измерения близки к истинному весу взвешиваемого объекта. Если эти значения равны, точность можно назвать абсолютной. Конечно, к идеалу нужно стремиться, но абсолютной точности достичь практически невозможно.

Поэтому правильнее будет говорить о некоторой степени точности, выражаемой в процентах. Чаще всего этот процентный показатель выражает уровень не точности, а погрешности. Таким образом, весы с точностью 0,001 % дают более достоверные результаты, чем весы с точностью 0,075 %.

Современные торговые весы это сложные устройства. Поэтому калибровку весов под требуемую точность важно проводить непосредственно на месте установки, а не на заводе производителя. На исключительно чувствительные компоненты прибора могут повлиять условия транспортировки, высота, температура и другие физические факторы.

Знаете ли вы?
В большинстве современных весов используются либо тензорезисторные датчики, либо датчики, работающие по принципу электромагнитной компенсации силы (MonoBloc). Весы, изготовленные с использованием технологии MonoBloc, появились на рынке благодаря МЕТТЛЕР ТОЛЕДО. Их точность примерно в десять раз выше по сравнению с тензометрическими весами.

Класс точности



Весы имеют специальную маркировочную табличку, на которой указывается либо класс I, либо класс II, либо класс III или даже класс IIII. Что они означают? Это один из способов обозначить класс точности весов. Такая классификация используется для того, чтобы показать вам какие пределы допускаемой погрешности должен демонстрировать данный тип весов.

Весы класса I – самые чувствительные и точные. Они предназначены главным образом для лабораторий, на них можно взвешивать предметы весом от одного миллиграмма и выше. Весы класса II также используются в основном в лабораториях или ювелирных магазинах. Внутри класса II существует два типа весов: одни предназначены для взвешивания предметов весом от одного до 50 миллиграммов, а другие – для предметов весом больше 100 миллиграммов. Весы класса III тоже делятся на два типа, иногда называются торговыми, и используются в разных торговых заведениях или на почте. Индикация веса на этих приборах, как правило, в граммах. Самые большие весы относятся к классу IIIL или IIII. Они используются для взвешивания грузовиков, вагонов и других очень тяжелых объектов.

Знаете ли вы?
Единицой измерения самых чувствительных в мире весов является йоктограмм, который равен одной септилионной доле грамма. Вот так йоктограмм записывается цифрами: 0,000000000000000000000001 г. Вес каких объектов можно измерять в йоктограммах? Один протон атома одноэлементного газа ксенона весит 1,7 йоктограмма.

Линейность



Термин «линейность» происходит от слова «линия». В отношении взвешивания линейность подразумевает равномерность чувствительности весов во всем диапазоне допустимой нагрузки. Другими словами, на весах с максимальной нагрузкой 1000 г результат взвешивания контрольной гири в 50 г будет равен 50 г, гири в 500 г – 500 г, а гири в 1000 г – 1000 г. Если весы обладают идеальной линейностью, заметных отклонений при взвешивании объектов различного веса нет. Неважно, взвешивается ли один кусочек сыра или целая головка, – результат будет одинаково точен.

Возможные отклонения от линейности устанавливают на заводе для всех высокоточных весов. Со временем могут возникать недопустимые отклонения, что требует регулярных проверок линейности весов. Эти проверки выполняются с помощью набора откалиброванных и прошедших поверку контрольных гирь, масса которых в сумме соответствует максимально допустимой нагрузке весов. Начинается проверка с гири малого веса и показания регистрируются. Постепенно нагрузки увеличиваются вплоть до максимальных. Во всех случаях показания должны соответствовать весу поверенных гирь. Если наблюдаются расхождения (более чем на одно деление шкалы) на любом участке диапазона весов, прибор необходимо регулировать. В таких случаях следует связаться с представителем МЕТТЛЕР ТОЛЕДО и попросить провести проверку и регулировку.

Знаете ли вы?
Статическое электричество может повлиять на качество взвешивания. В помещениях, где проводится взвешивание, необходимо создать условия, препятствующие образованию статического электричества. Используйте резиновые коврики, поддерживайте нормальную влажность воздуха. Это поможет обеспечить точность измерений.

Датчик веса

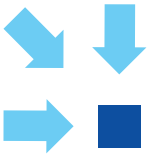


Во многих современных весах используются датчики веса. Что такое датчик веса? Прежде всего, это преобразователь – устройство, преобразующее одну форму энергии в другую. В большинстве торговых весов используют датчики веса с четырьмя «тензоэлементами», что регистрируют все возможные нагрузки, образующиеся при взвешивании. Как правило, «тензоэлементы» изготавливают из металлической фольги или пленки, наклеенной на металлическую балку из алюминия или стального сплава. Все деформации балки, что образуются под воздействием нагрузки на весы, регистрируются «тензоэлементами» путем измерения электрического сопротивления (тензорезистивный принцип). Изменение сопротивления прямо пропорционально приложенной нагрузке.

Во время взвешивания датчики веса подвергаются деформации, поэтому при взвешивании тяжелых объектов очень важно учитывать максимально допустимую нагрузку. Весы МЕТТЛЕР ТОЛЕДО снабжены специальными устройствами, предохраняющими датчики веса от перегрузки. Под воздействием чрезмерной нагрузки датчик веса может не вернуться в исходную форму после снятия нагрузки, поэтому последующие показания будут неточными. При правильной эксплуатации весы с тензометрическими датчиками обходятся недорого и служат долго и надежно. Однако, как и любое оборудование, они нуждаются в уходе и бережном обращении.

Знаете ли вы?
Когда тензодатчики только появились, их чувствительность была низкой. Они применялись для взвешивания очень тяжелых объектов, где высокая точность не требовалась. Но с тех пор в технологиях тензометрии произошли сильные изменения. МЕТТЛЕР ТОЛЕДО сыграла тут большую роль, используя новые и прогрессивные идеи. Все эти решения защищены патентами.

Угловая нагрузка



На практике продавцы не всегда взвешивают товар точно в центре грузоприемной платформы. Очевидно, что весы должны показывать точные значения веса вне зависимости от положения груза. Если же такая зависимость обнаруживается, то говорят о так называемой «ошибке нецентрального нагружения» или «погрешности угловой нагрузки». При наличии этого дефекта ошибка обычно становится тем значительнее, чем дальше от центра находится груз и чем больше его вес.

Если же при любом расположении груза показания не меняются, весы не имеют погрешности нецентрального нагружения. Это качество важно для любых весов и особенно тех, что используются в динамичной среде торгового зала.

Знаете ли вы?
Проверить весы на наличие погрешности нецентрального нагружения можно, поместив груз сначала в центр платформы, а затем взвесив его на четырех углах платформы (обнуляя показания после каждого взвешивания). Проверьте, укладываются ли отклонения (если они есть) в указанный производителем диапазон.

Воспроизводимость



Точные весы должны давать одни и те же показания при повторных взвешиваниях одного и того же груза в одинаковых условиях измерения. Этот показатель весов проверятся одним и тем же оператором, с использованием одного и того же метода взвешивания, при том же самом положении груза на платформе, в одном и том же месте установки, при постоянных условиях окружающей среды (температура, потоки воздуха, вибрации, влажность и т. д.) и без перерывов в работе. В этом и есть смысл воспроизводимости, а для ее характеристики можно использовать стандартное отклонение, рассчитанное по серии измерений.

Важно понимать, что воспроизводимость сама по себе не является синонимом точности. Вполне возможна ситуация, в которой весы будут раз за разом выдавать повторяемые, но неточные показания. Тем не менее, воспроизводимость - важная характеристика торговых весов. Надежные и правильно откалиброванные весы должны при проверке выдавать либо абсолютно одинаковые результаты, либо результаты с пренебрежимо малым стандартным отклонением.

Знаете ли вы?
При проверке весов на воспроизводимость следует использовать специальные контрольные гири, вес которых составляет половину максимально допустимой нагрузки. Если контрольных гирь нет, то используйте твердый, непористый, немагнитный, не накапливающий статического электричества объект, который не боится пыли и грязи.

Влияние температуры



Изменения температуры могут повлиять на чувствительность весов и, следовательно, на их точность. Установлено, что показания тензодатчиков при низких температурах несколько ниже фактических значений. Для компенсации таких отклонений рассчитывают так называемый температурный коэффициент чувствительности. Но такой подход далеко не идеален и дает лишь приблизительные результаты.

Торговые весы МЕТТЛЕР ТОЛЕДО при работе в рекомендованном производителем температурном диапазоне (обычно между –10°C и +40 °C) дают стабильные и точные показания, не меняющиеся при умеренных колебаниях температуры окружающего воздуха. Тем не менее, после перевозки весов и смены температуры следует перед калибровкой дать внутренним механизмам весов достаточно времени на акклиматизацию.

Знаете ли вы?
Хотя весы будут работать и за пределами рекомендованного температурного диапазона, но чем дольше это происходит, тем чаще они будут показывать неточные результаты, и отклонения будут нарастать. Чувствительные электронные компоненты, от которых зависит точность весов, не рассчитаны на работу за пределами рекомендованного температурного диапазона.

Дискретность



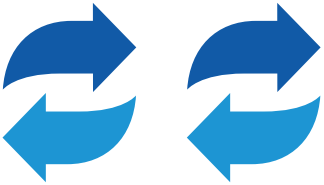
Точность измерений на любых весах определяется с помощью дискретности показаний. Это минимальная разность между измеренными значениями. Другими словами, это разность между двумя измеренными значениями, соответствующими двум соседним отметкам шкалы.

У торговых весов с электронными цифровыми дисплеями минимальная разница может составлять один грамм, два грамма или пять грамм. Хотя в действительности вес объекта находится в интервале между двумя соседними значениями, весы покажут только то значение, которое ближе к истинному весу.

Величина дискретности (или размер цены деления) определяется теми приложениями, для которых разработаны весы. Естественно, у весов для взвешивания грузовиков цена деления будет сильно отличаться от цены деления весов для взвешивания специй или чая.

Знаете ли вы?
Даже если весы имеют одинаковую дискретность, их чувствительность может быть различной. Весы с пределом взвешивания 100 грамм и дискретностью 0,01 грамма являются более чувствительными, чем весы с пределом взвешивания 10 грамм и дискретностью 0,01 грамма. У первых весов количество дискрет в десять раз больше, чем у вторых.

Двухдиапазонные весы



Обычно в весах используется шкала с одинаковой ценой деления во всем диапазоне взвешивания. В зависимости от вида грузов и области применения цена деления на весах может быть разной: и один килограмм, и один грамм, и т.д. В большинстве случаев однодиапазонные весы обеспечивают достаточную точность измерения для выбранной области применения.

Но в некоторых отраслях – в частности, в розничной продуктовой торговле – на одних и тех же весах могут взвешивать крупные, тяжелые товары и товары существенно легче, вплоть до граммовых количеств. При этом точность надо обеспечить в обоих случаях. Представьте, что один покупатель решил приобрести пять килограммов риса басмати, а следом за ним другой покупатель берет две-три нити шафрана. Именно для таких ситуаций в компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО были разработаны весоизмерительные приборы, шкала которых имеет два диапазона. Эти весы автоматически работают с той дискретностью взвешивания, которая обеспечивает требуемому точность для данного товара.

Знаете ли вы?
Двухдиапазонные весы МЕТТЛЕР ТОЛЕДО обладают высокой точностью при взвешивании легких товаров. Их использование снижает минимальное количество развесного товара, которое магазин имеет право продавать. Взвешивание небольших количеств товара помогает торговым компаниям увеличить доходы, особенно если они продают легкие и дорогие товары.

Тара



Слово «тара» происходит от арабского слова, означающего «вещь, которая отбрасывается». Тара – это контейнер, в котором хранится материал, вес которого нас интересует. У большинства торговых весов есть кнопка тарирования, нажатием которой можно сбросить показания весов на ноль при помещении на грузоприемную платформу пустого контейнера.

Предположим, что весы показывают 0,00 кг. Поместите на весы пустой контейнер. Например, на дисплее индикация показывает 0,05 кг. Нажмите кнопку тарирования, и весы снова покажут 0,00 кг. Наполните контейнер продуктом. Теперь, например, весы показывают 0,56 кг. Это – истинный вес продукта. Если снять контейнер с весов, они будут показывать минус 0,05 кг.

Например, при продаже дорогих конфет тара весит 4 грамма. Однодиапазонные 15 кг весы с ценой деления 5 грамм отобразят округленное значение 0,005 кг. Следовательно, магазин может отдать бесплатно 0,001 кг товара! У двухдиапазонных весов минимальная цена деления будет меньше. Они покажут вес тары 0,004 кг, а значит, магазин исключит какие-либо потери при взвешивании. Двухдиапазонные весы МЕТТЛЕР ТОЛЕДО позволяют магазину экономить на каждой операции. При сотнях операций в день экономия за год окажется весьма значительной.

Знаете ли вы?
У торговых весов МЕТТЛЕР ТОЛЕДО есть функция, позволяющая записать различные значения тары в память устройства и вызывать их нажатием заданной кнопки. Эта функция позволяет повысить точность при быстром взвешивании большого числа продуктов. Она сокращает время обработки покупок, что в сумме может дать существенную экономию.

Поверка



Торговые весы должны поверяться в соответствии с государственным законодательством. Поверка защищает покупателей от нежелательных последствий неверных измерений и защищает репутацию компании от обвинений в обмане. Таким образом, поверка обеспечивает успех в работе продавца и исключает какие-либо риски.

Процесс поверки весов может состоять из одного или двух этапов, в зависимости от модели весов, производителя и места, где используются весы. Первый этап поверки происходит на заводе производителя. Второй этап поверки проводится на месте эксплуатации весов, выполняет его либо уполномоченный сервисный специалист компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО, либо представитель местных органов метрологического надзора.

Правила поверки весов могут сильно различаться в зависимости от того в какой стране они эксплуатируются. Речь идет о частоте поверок, правил опломбирования и тех требованиях, которые предъявляются к поверителям. В Германии, например, поверка осуществляется раз в два года в органах метрологического надзора. В США поверка весов проводится ежегодно. В Нидерландах нет установленного срока поверки. В каждой стране имеются свои регламенты и правила, а потому для устранения сомнений лучше обратиться к опытному партнеру – компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО.

Знаете ли вы?
Розничная торговля развивается и становится сложнее. Поэтому магазины могут столкнуться с трудностями при поверке торговых весов. МЕТТЛЕР ТОЛЕДО предоставляет полный набор услуг, необходимых для поддержания стабильности и точности оборудования в соответствии с требованиями законодательства.

Гистерезис



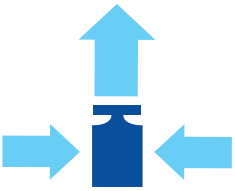
Термин «гистерезис» происходит от греческого слова «отставание, запаздывание». Это свойство системы, когда ее поведение определяется предысторией. В весах, это проявляется, когда текущие показания весов меняются в зависимости от того, какой груз на них взвешивался до этого. Например, если после взвешивания предмета массой 6,8 кг на грузоприемную платформу помещается легкий предмет массой 0,11 кг, отображаемое значение веса может быть больше фактического.

В чем же суть этого свойства? Чаще всего гистерезис обусловлен упругими свойствами весоизмерительной конструкции. Она «запоминает» предыдущий вес и при последующем взвешивании выдает неточный результат измерения веса. Среди других факторов, вызывающих гистерезис, можно назвать трение, присутствие сильного магнитного поля и даже время между измерениями.

В конструкции высококачественных весов МЕТТЛЕР ТОЛЕДО предусмотрены меры, позволяющие снизить или полностью устранить гистерезис и обеспечить стабильно точные результаты измерений вне зависимости от предыдущих взвешиваний.

Знаете ли вы?
Величина гистерезиса может зависеть от поверхности, на которой расположены весы. Для демонстрации этого явления взвесим какой-нибудь предмет, установив весы на твердой поверхности, а затем – на толстом ковре. Показания будут отличаться, и более точным будет, скорее всего, результат взвешивания, выполненного на твердой поверхности.

Чувствительность



Применительно к взвешиванию термин «чувствительность» в зависимости от контекста может иметь разные значения. В общем случае чувствительность означает способность весов обнаруживать самые малые весовые различия при взвешивании. Другими словами, чувствительность показывает, насколько должна измениться нагрузка, чтобы весы отобразили следующую по шкале весов цену деления. На чувствительность весов могут влиять возраст оборудования, трение между подвижными частями весового механизма и даже действия оператора.

Кроме этого, под чувствительностью может пониматься реакция весов на колебания температуры. Это довольно сложный вопрос, суть которого сводится к следующему: существует зависимость между изменением температуры взвешиваемого предмета и показаниями весов. Разработаны специальные формулы, позволяющие рассчитывать изменения показания весов в зависимости от колебаний температуры. В нашем случае лучше всего просто помнить, что взвешивание одного и того же предмета в сильно нагретом или охлажденном состоянии или при комнатной температуре может дать разные результаты.

Знаете ли вы?
В отраслях, где действуют строгие правила контроля качества, требуется регулярно проводить проверки чувствительности весов. МЕТТЛЕР ТОЛЕДО в рамках глобальной программы стандартизации Good Weighing Practice предоставляет на своем сайте материалы с описанием процедур, необходимых для обеспечения работы приборов с самой высокой точностью.

Место установки весов

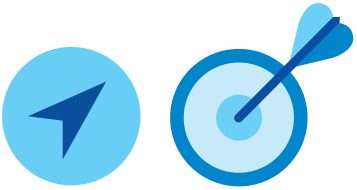


Этот термин обозначает точное географическое положение места, где установлены весы. Факторы, связанные с этим понятием это высота и географическая широта места установки. Смена географического положения весов повлияет на точность их измерений. Если весы точно откалиброваны в одном месте, а затем перевезены в другое, то они, вероятнее всего, будут выдавать другой результат при взвешивании той же контрольной гири. Любой прибор должен быть настроен в соответствии с тем местом, где ему предстоит работать. Эту настройку можно выполнить непосредственно на месте или же воспользоваться выбором в настройках весов МЕТТЛЕР ТОЛЕДО одного из геокодов, соответствующего месту установки.

То, что принято называть «весом», в действительности является результатом воздействия на объект силы притяжения Земли. Чем дальше объект находится от центра Земли, тем меньше окажется его измеренный вес. Вес объекта на уровне моря больше, чем на высоте трехсот метров над уровнем моря, хотя масса объекта остается постоянной. Кроме того, центробежная сила, создаваемая вращением Земли, противодействует силе притяжения. Она больше на экваторе и уменьшается при движении к полюсам. Предметы в буквальном смысле становятся тяжелее по мере удаления от экватора. Именно по этим причинам следует проводить настройку весов, если новое место их установки имеет иные высоту и широту.

Знаете ли вы?
«Вес» и «масса» часто используют как синонимы, но это разные понятия. Вес – сила, равная произведению массы на ускорение свободного падения (второй закон Ньютона). Вес груза массой 50 кг на Земле будет составлять 50 кг x 9,8 м/с^2. Измеряться вес (точнее, сила) будет не в килограммах, а в ньютонах и составит в данном случае 490 Н, 1Н=1кг x м/с^2.

Прецизионность



В идеале весоизмерительный прибор должен иметь высокую точность и прецизионность. Но в действительности не каждый инструмент обладает обеими характеристиками. Вот основные различия между этими терминами:
1) точность – это близость измеренного значения к истинному значению измеряемой величины; 2) прецизионность – это близость между измеренными значениями величины, полученными при повторных измерениях для одного и того же объекта.

Чтобы лучше понять эту разницу, представим двое весов. Назовем их весы А и весы Б. На каждых весах мы по пять раз взвесим контрольную гирю весом 1 кг. Весы А дали следующие результаты измерений: 1,002, 1,004, 0,998, 1,001 и 0,995 кг. Весы Б в пяти измерениях показали, соответственно: 1,133, 1,134, 1,132, 1,134 и 1,135 кг. Какие из весов обладают большей точностью, а какие – прецизионностью? Показания весов Б отличаются друг от друга максимум на 0,003 кг, но все они по крайней мере на 0,132 кг отличаются от истинного значения веса гири. Близость между показаниями говорит о том, что весы Б имеют более высокую прецизионность, чем весы А, которые, в свою очередь, точнее весов Б, потому что их показания отличаются от истинного веса не больше чем на 0,005 кг.

Знаете ли вы?
Степень точности, несомненно, важна для любого весоизмерительного прибора, но не стоит недооценивать и прецизионность. Тщательные тестирования прецизионности и точности позволяют определить разброс показаний прибора, и отклонение от истинного значения веса.

Калибровка



Калибровка – термин, знакомый почти всем, но часто используемый неправильно. Дело в том, что калибровка заключается всего лишь в установлении соответствия между известным значением и результатом его измерения при заданных условиях. Другими словами, мы берем гирю с известным весом и взвешиваем ее на весах с регистрацией разницы в весе. В некоторых весах имеются встроенные калибровочные гири, с помощью которых определяется соответствующее отклонение. Важно отметить, что все весоизмерительные устройства можно откалибровать обычными внешними гирями. Калибровка позволяет определить, что именно следует предпринять, чтобы отрегулировать весы под необходимый уровень точности.

Со временем детали весов изнашиваются. Поэтому все работающие весы следует систематически калибровать и при необходимости регулировать. Торговые весы, на которых взвешиваются продукты для расчета стоимости, регулярно проверяются. Их точность должна соответствовать государственному законодательству. Если весы не будут соответствовать принятым стандартам, владельца бизнеса ждут наказания и штрафы. Многие продавцы правильно считают, что затраты на приобретение высококачественных весов, а также их регулярную калибровку оправдывают себя, позволяя избежать штрафов и сократить потери прибыли из-за неточности измерений.

Знаете ли вы?
Для обеспечения заявленных весовых характеристик, что указаны в сертификатах, весы необходимо откалибровать на месте эксплуатации. Специалисты компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО могут провести калибровку и ввод в эксплуатацию весов с выездом на место, обеспечив выполнение требований государственных органов метрологического надзора.

Советы и рекомендации



Регулярное обслуживание торговых весов продлит срок их службы и снизит совокупную стоимость владения. Выполнение несложных рекомендаций обеспечит их бесперебойную и точную работу.

- Проводите профилактическое обслуживание по расписанию.
- Тщательно очищайте весы хотя бы один раз в день.
- Следите, чтобы возле весов не скапливался мусор.
- Следите за тем, чтобы весы всегда стояли ровно.
- Рядом с весами не должно быть вибраций.
- Следите за точностью весов.
- Проверяйте погрешности угловых и центральных нагружений.
- Не устанавливайте весы на сквозняках.
- Не размещайте весы там, где температура часто меняется (например, возле дверей магазина в зимний период).

Дополнительная информация:
www.mt.com/retail-metrology

Сервис



Бесперебойная работа и высокое качество

Сервисные специалисты компании МЕТТЛЕР ТОЛЕДО знают, что у каждого клиента имеются свои потребности и особенности. Наш опыт поможет вам обеспечить бесперебойную работу оборудования, высокое качество результатов и соответствие законодательным требованиям. Это создает все условия для того, чтобы финансовые вложения оправдали себя. Благодаря этим принципам МЕТТЛЕР ТОЛЕДО демонстрирует высокий уровень сервисного обслуживания.

Комплексный сервис МЕТТЛЕР ТОЛЕДО охватывает весь жизненный цикл оборудования. Наша задача – обеспечить максимальную эффективность и производительность рабочих процессов клиента. Обратитесь к нам, и вы получите дополнительную информацию о специализированных сервисных услугах и о том, как они могут повысить эффективность вашего бизнеса. Вы узнаете больше о следующих видах сервисного обслуживания:

- ремонт,
- калибровка,
- установка оборудования,
- обучение персонала,
- профессиональные услуги,
- поддержка программного обеспечения,
- дистанционное обслуживание.

Дополнительная информация:
www.mt.com/retail-service

www.mt.com/retail

Дополнительная информация

МЕТТЛЕР ТОЛЕДО СНГ
101000 Россия, Москва,
Сретенский б-р, 6/1, офис 6
Тел.: (495) 777-70-77
E-mail: inforus@mt.com
Сайт: www.mt.com

Возможны изменения технических характеристик.

01/2018 Mettler Toledo CIS