

Глоссарий терминов, связанных с лазерными измерительными датчиками.

Термины, раскрывающие понятия точности, разрешения, характеристики измеряемых объектов и т.д.

В описании лазерных измерительных датчиков Acuity используются несколько терминов, имеющих отношение измерению расстояний с высокой точностью. Ниже каждый из терминов кратко описывается. Глоссарий не организован в алфавитном порядке.

Диапазон измерений - расстояние между минимальным и максимальным пределами измерений, на котором датчик будет достоверно измерять смещение мишени.

Точность - это разница, которая предполагается между показаниями датчика и действительным расстоянием.

На точность могут повлиять температура, отражающая способность мишени или рассеянный свет, который обычно не воздействует на разрешение. Например:

лазерный дальномер AR4000 имеет предельное разрешение в 0.30 мм для одного замера, с точностью в 2.5 мм. Для многих областей применения, разрешение гораздо важнее, чем абсолютная точность. Датчики AR600 и AR200 имеют точность +/-0.1% и +/-0.2% от их диапазона измерения.

Часто производители лазерных датчиков заменяют понятия **Точность и Линейность**.

Линейность - Максимальное отклонение данных датчика от прямой линии, проведенной через эталонные значения расстояния методом наилучшего приближения во всем диапазоне измерений.

Разрешение - Наименьшее изменение расстояния, которое датчик может обнаружить. Обычно, задано в процентах от полной шкалы.

Частота замеров - скорость, с которой датчик выдает данные. Максимально достижимая частота замеров определяется выбранным режимом работы и коэффициентом отражения мишени. Частота замеров может быть как низкой, один замер каждые несколько секунд, так и высокой, до миллионов замеров в секунду. Например датчику AR 4000 можно задать любую частоту замеров: от 10 замеров/сек. до 200,000 замеров/сек.

Время отклика - задержка между моментом изменения позиции мишени и моментом, когда показания датчика изменятся. Оно может быть больше, чем время одного замера, если датчик обрабатывает или проверяет промежуточные замеры, одновременно передавая предыдущий результат измерений и производя следующее измерение.

Коэффициент отражения - интенсивность отраженного мишенью света, выраженное в процентах от интенсивности падающего света.

Мощность лазера - уровень мощности оптического излучения, излученного лазером в датчике. Мощность может быть указана, как средняя мощность, пиковая мощность или средняя мощность. Это зависит от того датчик излучает импульсы либо модулированный поток света. При прочих равных условиях, максимальная дальность возрастает пропорционально квадратному корню мощности лазера: если мощность увеличена в четыре раза, максимальная дальность удвоится. Мощность лазера выражается в милливаттах (мВт) или ваттах (Вт).

Максимальная дальность - это максимальное расстояние, на котором датчик может принимать отраженный сигнал и точно измерять расстояния. Максимальная дальность может зависеть от мощности лазера, количества отраженного от мишени света и чувствительности приемника. Она также может быть ограничена способом измерений и расстоянием, до которого был точно откалиброван датчик. Максимальная дальность для датчиков Acuity указаны для мишеней с коэффициентом диффузного отражения 85%. Максимальная дальность, при прочих равных условиях, возрастает пропорционально квадратному корню коэффициента отражения мишени.

Чувствительность - мера способности осуществлять замеры в различных условиях (в том числе плохих. Например: на темной мишени или с малой мощностью лазера). Чувствительность уменьшается на больших удалениях.

Устойчивость - способность датчика производить измерения с одинаковой точностью во времени. Обычно, при высокой частоте измерений, точность снижается, так как уменьшается время на расчет расстояния. Когда частота замеров уменьшается, воспроизводимость улучшается, но до определенного момента. В какой-то момент понижение частоты замеров приведет к ухудшению устойчивости из-за изменения в работе микроэлектронных компонентов (например, изменение температуры приведет к изменению выходных характеристик).

Глубина резкости - диапазон расстояний, на котором дальномер может точно измерять расстояние. Она может быть ограничена фокусом оптики датчика, а также максимальным расстоянием, на котором в датчик отражается достаточно света. Эти два фактора определяют то, как чувствительность датчика меняется с расстоянием.

Отклонение мишени: - расстояние от передней поверхности датчика до середины диапазона измерений.

Мишень - поверхность, попадающая в лазерный пучок, свет от которой отражается в приемник оптического датчика. Это может относиться к любому виду поверхности или материала, на который направлен датчик, либо к определенному объекту или материалу, предназначенному отражать свет. Отражательная способность мишени – наиболее важный фактор, определяющий максимальную дальность работы датчика.

Активная мишень - приспособление, предназначенное для отражения света в приемник датчика. Пример активных мишеней: уголковые отражатели и световозвращающие ленты, выпускаемые несколькими производителями. В некоторых случаях в качестве активных мишеней могут использоваться зеркала.

Пассивная мишень - любые измеряемые поверхности или вещества, которые специально не предназначены для отражения света в датчик. Данные мишени включают в себя блестящие металлические или окрашенные поверхности, жидкости и сыпучие или гранулированные твердые вещества.

Диффузно отражающие мишени – лучшие пассивные мишени, на которые могут быть проведены измерения в широком диапазоне углов падения (до 80 градусов для некоторых веществ).

Диффузное отражение: Диффузное отражение происходит, когда свет попадает на мишень и рассеивается в широком угле. Белая бумага или плоская поверхность окрашенная белой краской (не глянцевой) – вещества с хорошим диффузным отражением. Диффузно отражающие мишени – лучшие пассивные мишени, расстояния до которых могут быть измерены в широком диапазоне углов падения (до 80 градусов для некоторых веществ).

Коэффициент диффузного отражения соотносится с интенсивностью света, рассеянного во всех направлениях диффузно отражающей мишенью.

Обратное отражение - отражение света от мишени обратно, в том же направлении, с которого упал луч света, для большого диапазона углов падения. Обратное отражение осуществляется с помощью многочисленных отражений внутри световозвращателя. Световозвращатели включают в себя уголковые отражатели и световозвращающие ленты. Высококачественный уголковый отражатель «вернет» практически весь свет, упавший на него, к источнику. Уголковые отражатели могут быть использованы для увеличения дальности в сотни и тысячи раз по сравнению с обычными поверхностями.

Зеркальное отражение происходит, когда свет направляется на блестящую или зеркальную поверхность и отражается под одним углом. Стекло, поверхность жидкости и полированные металлы – зеркальные поверхности. Для работы с зеркальными поверхностями обычно требуются датчики, специально сконфигурированные для зеркальных поверхностей. Acuity производит модификации Acuity 4000, которые могут быть использованы на зеркальных поверхностях, включая жидкости.

Коэффициент зеркального отражения соотносится с интенсивностью зеркально отраженного света. Коэффициент отражения будет зависеть от цвета и характера поверхности мишени, и от длины волны отраженного света. Коэффициент отражения диффузно отражающих мишеней обычно варьируется от 3% до 95%. Многие поверхности, такие как глянцевая краска или глянцевая бумага, имеют и диффузную, и зеркальную составляющие в своем коэффициенте отражения.