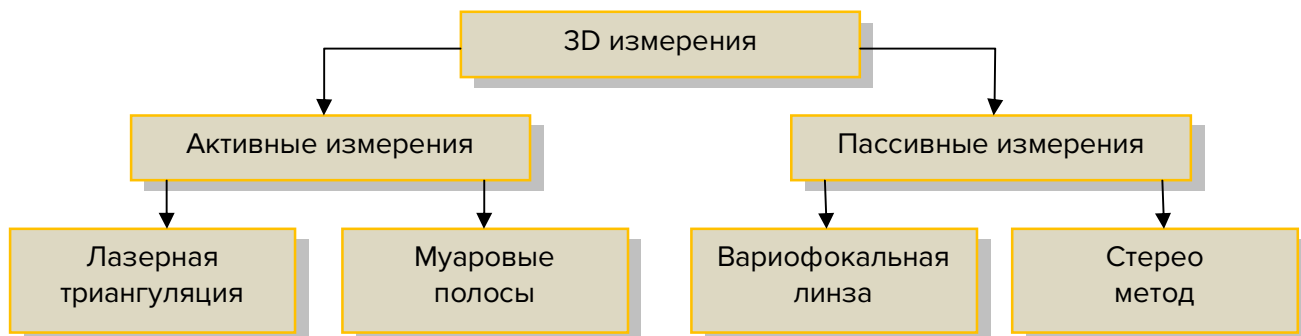


3D системы AOI: сильные и слабые стороны.

Рекомендации по правильному выбору AOI.

Технологии инспекции печатных плат постоянно совершенствуются. Непрерывная работа по созданию новых алгоритмов инспекции, библиотек компонентов и программно-аппаратного обеспечения привела к появлению технологии 3D инспекции. Сегодня у лидирующих компаний по производству систем AOI место флагмана в линейке занимают именно 3D системы.

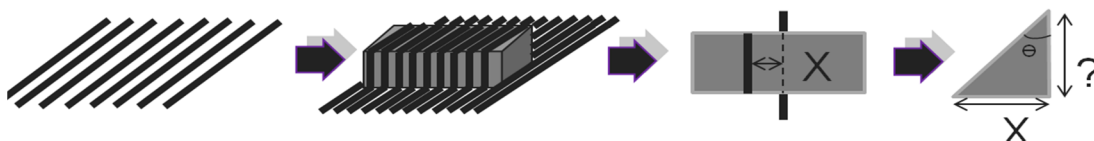


Давайте подробнее разберемся, что же такое 3D системы автоматической оптической инспекции. На сегодняшний день существует несколько методов для проведения 3D измерений.

Производители 3D систем AOI заявляют, что современная технология 3D позволит нам измерять и контролировать высоту компонента или пасты, проверять форму и объем галтели припоя и т.п. Методы, используемые для построения 3D, позволяют делать это сразу на всей плате.

Основным используемым методом в трехмерных системах является метод муаровых полос, в основе которого лежит проецируемый через решетку под углом свет. По смещению полос на объекте можно определить его высоту.

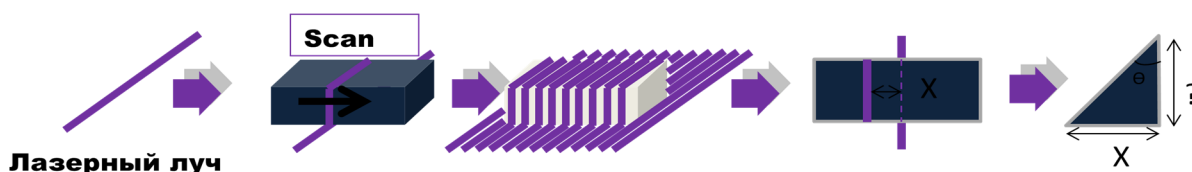
Moiré



Данный метод позволяет преодолеть ограничения двумерных методов инспекции, однако метод муаровых полос не является панацеей и имеет ряд недостатков, о которых производители 3D систем предпочитают умалчивать. Среди таких недостатков – низкая скорость работы затвора из-за невысокой интенсивности источника света. Данный недостаток делает систему 3D AOI подверженной влиянию вибраций пола, вызванных окружающим оборудованием, так как частоты вибрации и света практически совпадают. В результате возможно появление размытий, система становится чувствительна к полупрозрачным, белым и черным (или даже темно-зелеными) цветам поверхности ПП, что приводит к значительному снижению точности измерений. Метод измерения с муаровой проекцией не позволяет проверять компоненты менее 0,3x0,15 мм.



В качестве альтернативы муаровому методу можно использовать системы АОИ с лазерным лучом. Принцип построения 3D схож с муаровыми полосами, однако использование лазерного луча высокой интенсивности позволяет исключить влияние вибрации на итоговый результат.



Необходимо отметить, что для систем и с муаром, и с лазером характерны одинаковые недостатки: время программирования 3D АОИ, как правило, в 4 раза дольше, чем при классическом 2D программировании, а время сканирования и построения 3D моделей уступает 2D системам в два раза. К тому же, недостатки муарового метода могут приводить к ложным срабатываниям, стандарты IPC не требуют контролировать объем галтели припоя или высоту компонента, а стоимость трехмерных систем значительно превосходит стоимость привычных 2D систем.

Параметр	Стерео	Муар	Лазер
Время программирования	стандартная	около 4 раз дольше стандартных систем	около 4 раз дольше стандартных систем
Скорость работы	2700 комп./мин	зависит от выбранных параметров	зависит от выбранных параметров
Серия	как малая, так и большая	для больших серий	для больших серий
Стоимость	80-130 тыс. евро	200 тыс. евро	200 тыс. евро

Таблица 1

В таблице 1 приведены некоторые характеристики 2D и 3D систем АОИ. Взгляните на нее и ответьте себе на вопрос, оправдано ли использование 3D систем АОИ с точки зрения временных и экономических затрат на вашем производстве?

Если же говорить о собственном опыте, то на нашем производстве мы используем японские системы АОИ производства компании [Marantz Electronics](#). Из всей линейки модели PowerSpector GTAz наиболее универсальны. Встраиваемые в линию или [настольные модели](#) проверяют как SMD-, так и ТНТ-компоненты на наличие/отсутствие, их тип, полярность, смещение, текст, цвет и т.д., а также пайку на чрезмерное или недостаточное количество припоя, КЗ, приподнятые выводы и другие дефекты. Подходит для использования до и после оплавления, после волновой и селективной пайки. Системы GTAz также могут быть использованы как для 2D-инспекции паяльной пасты и контроля опытных образцов ПП, так и для 3D контроля высоты компонентов с помощью технологии пассивной 3D визуализации, которая позволяет измерять высоту компонентов путем обработки изображений, сделанных основной и боковыми камерами.