

потенциальных зонда расположенные в держатели прижимаются к образцу. Держатель зондов может перемещаться. Через образец пропускается ток. Величина тока контролируется амперметром. Разность потенциалов между точками, к которым прижимаются потенциальные зонды, измеряется с помощью вольтметра, удельное сопротивление рассчитывается по формуле $\rho = \frac{U \cdot a \cdot b}{I \cdot L}$, где $U = \frac{U_1 + U_2}{2}$, U_1 , U_2 – падение напряжения на потенциальных зондах при различных направлениях тока; a , b – ширина и толщина соответственно; L – расстояние между потенциальными зондами.

УДК 621.382

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

Студенты гр. 11312115 Фольинсков Д. И., Тихоновец Е. С.

Кандидат техн. наук, доцент Пантелеев К. В.,

кандидат техн. наук, доцент Свистун А. И.

Белорусский национальный технический университет

В связи с интенсивным развитием технологии производства радиоэлектронной аппаратуры (автоматизация монтажно-сборочных операций, миниатюризация и др.), а также непрерывным повышением требований качества и надежности изделий, возникает необходимость в использовании эффективных методов контроля пайки и сборки как комплексных печатных плат, так и отдельных компонентов. Среди физических методов диагностики и неразрушающего контроля паяных соединений наиболее широко применяются оптические и рентгеновские методы. При комбинировании этих методов достигается наиболее эффективный контроль.

Оптические методы позволяют находить механические повреждения пайки и сборки, вызванные либо неаккуратным обращением с электронными компонентами, либо заводским (технологическим) браком. Некоторые дефекты печатных плат, такие как разрывы и повреждения металлизации переходных отверстий, могут быть выявлены оптическими методами под углом наклона к объекту 30° – 45° . Однако данные типы дефектов выявляются только при демонтаже электронного компонента. В большинстве случаев демонтаж не позволяет дальнейшее использование компонента. Кроме того, разрушение паянного соединения может привести к зарождению дефектов в области исследуемого участка платы.

Использование рентгеновских методов (рис.) в дополнение к оптическим позволяет производить неразрушающий контроль паяных соединений, при этом обеспечивается выявление дефектов, не решаемых оптическими методами (например, пустоты в шариках припоя).

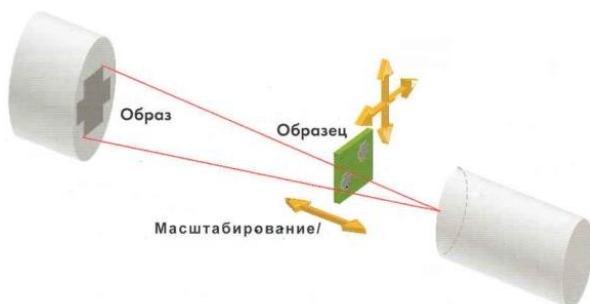


Рис. Схема двухмерного рентгеновского микроскопа

Эффективность рентгеноскопии в сочетании с оптической инспекцией печатных узлов подтверждена для микросхем BGA, CSP, Flip Chip в большинстве изделий.

УДК 681.518.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Магистрант Асимов А. Р.¹, студент гр. 11303115 Платыник Е. А.²

Кандидат техн. наук, доцент Савченко А. Л.²

¹Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

²Белорусский национальный технический университет

Дополненная реальность все чаще используется в современных производственных процессах как средство взаимодействия работника с цифровой информационной системой. В связи с этим проблематика совмещения изображений реальных и виртуальных объектов в рамках рабочего пространства человека приобретает особую актуальность.

Для корректной работы алгоритмов совмещения требуется точное определение пространственного положения как наблюдателя, так и окружающих его реальных объектов. Классические методы решения этой проблемы (например, использование графических маркеров на поверхностях) не всегда применимы в рамках реальной рабочей среды.

В данной работе рассматриваются возможности и ограничения использования систем внутреннего позиционирования на основе сверхширокополосных сигналов (СШП), при создании виртуальной реальности.