

Оптические и видеоизмерительные системы для обеспечения контроля качества в микроэлектронике

И. Сметанин¹

УДК 621.38 | ВАК 05.27.06

Представлены некоторые модели линейки измерительного оборудования, различающиеся степенью автоматизации и стоимостью, производства японской компании Mitutoyo, ведущего мирового производителя средств измерений. Оборудование широко применяется в производствах электронных сборок, микроэлектронике.

МИКРОСКОП MF-UB2017D

Данный измерительный микроскоп – это высокоточное и универсальное решение для оценки качества и измерений линейных и угловых размеров электронных компонентов.

Задачи по измерениям зазоров между платами, а также критичных размеров на плате, например, высот клеевого слоя и длин перемычек, разваренных на разных высотах, с помощью микроскопа MF-UB2017D выполняются легко и комфортно для оператора.

MF-UB2017D – это отличное решение для малых и средних серий продукции с доступным бюджетом, которое может успешно применяться для высокоточного серийного производства, НИОКР, реверс-инжиниринга, а также для служб технического контроля качества и в отделах метрологии.

Измерительные микроскопы серии MF-U могут изготавливаться с различными диапазонами измерений, от 100×100 мм до 400×200 мм.

Особо следует отметить, что **микроскопы серии MF-U** – модульные, что позволяет гибко подобрать необходимые комплектующие для решения различных измерительных задач и при необходимости дополнять их различными узлами и блоками, расширяя диапазон характеристик и увеличивая возможности применений. Так, например, с помощью большого выбора объективов и окуляров собственного **производства Mitutoyo** можно обеспечить оптическое увеличение изображения в диапазоне от 10× до 2000× и обеспечить наблюдение и измерения как в режиме светлого, так и темного поля (для обнаружения царапин и небольших уступов, которые трудно увидеть в режиме светлого поля), простую поляризацию (для наблюдения за цветом или контрастом через анализатор, используя свойства поляризации)



Технические характеристики микроскопа MF-UB2017D

Диапазон измерений [X×Y×Z]	200×170×220 мм
Разрешение (переключаемое)	0,001 мм; 0,0005 мм; 0,0001 мм
Погрешность	(2,2+0,02L) мкм, где L – длина измерений в мм
Функция поворота предметного стола	±5°
Увеличение (зависит от комплектации объективами)	от 10× до 2000×
Подсветка	проходящая (контурная), отраженная, коаксиальная, кольцевая и с гибкими световодами для подсветки под любым углом

Рис. 1. Микроскоп MF-UB2017D

¹ ООО «ЛионТех-О», руководитель департамента инспекционного оборудования, i.smetanin@liontech.ru.

и ДИК (дифференциально-интерференционный контраст для наблюдения небольших уступов на поверхностях и других элементов в цветовом контрасте с использованием поляризационного фильтра с дифференциально-интерференционной призмой).

А комплектация **измерительных микроскопов серии MF-U видеоблоком Vision Unit** превращает их в высокопроизводительные видеоизмерительные системы, способные существенно увеличить производительность и повторяемость измерений, исключая все влияния субъективного фактора на результат.

Для измерительных задач большого количества элементов и требующих массового выполнения сходных операций, связанных с поточным масштабированием, рекомендуется применять видеоизмерительные машины с ЧПУ. Особого внимания требуют задачи измерений на изделиях ответственного назначения. Как следствие, возникают повышенные требования к точности, стабильности и скорости проводимых измерений. Однако стремление к повышению скорости измерений может снизить их точность.

Совместить высокую скорость и высокую точность измерений позволяют **видеоизмерительные машины с ЧПУ серии Quick Vision**. Это передовая техническая разработка компании Mitutoyo и поэтому они отлично подходят для измерения микроскопических объектов, используются в электронике, микроэлектронике

и производстве полупроводниковых компонентов. Технология обработки изображений измеряемого объекта с помощью программного обеспечения и управление системой дают высокую скорость, что обеспечивает быстрое получение результатов. Это делает **видеоизмерительные машины Quick Vision** отличным решением для задач по замеру сразу нескольких элементов изделия, поскольку автоматическая фокусировка и бесконтактный датчик обеспечивают оптимальный алгоритм перемещений и выполнение высокоточных измерений в контрольных точках.

ВИДЕОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА ULTRA QUICK VISION 404 PRO

Видеоизмерительная установка модели ULTRA Quick Vision 404 PRO (QV-U404TIN-D Ultra) производства Mitutoyo – это уникальная машина с ультравысокой субмикронной точностью.

Эта модель оснащена функцией автоматической компенсации температуры, которая использует датчик температуры на основном блоке измерительной машины и датчик температуры детали, что гарантирует заявленную малую погрешность. А функция следящего автофокуса обеспечивает постоянную резкость изображения независимо от изменения высоты детали. Это позволяет существенно повысить скорость измерений без потери в точности.



Технические характеристики ULTRA Quick Vision 404 PRO

Диапазон измерений [X×Y×Z]	400×470×200 мм
Разрешение	0,01 мкм
Погрешность	(2,25+0,01L/100) мкм,
	где L – длина измерений в мм
Подсветка	проходящая (контурная), отраженная, коаксиальная, кольцевая

Рис. 2. Видеоизмерительная машина ULTRA Quick Vision 404 PRO

ВИДЕОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА HYPER QUICK VISION WLI

Видеоизмерительные машины **Quick Vision** могут комплектоваться различными датчиками и являются при этом мультисенсорными измерительными системами. Применение различных датчиков, зачастую уникальных, повышает функциональность **видеоизмерительных машин Mitutoyo** в соответствии с индивидуальными требованиями.

Например, видеоизмерительная машина **Hyper Quick Vision WLI (QVW-H-P-L-D Hyper)** является мультисенсорной видеоизмерительной машиной Mitutoyo с двумя датчиками – оптическим и датчиком интерферометра белого света (WLI). Оснащение датчиком WLI позволяет выполнять бесконтактные высокоточные двух- и трехмерные измерения для таких применений, как изучение топографии и анализ поверхности, измерение глубины микроотверстий и размеров микроразварки компонентов.

Дополнительно видеоизмерительная машина **Hyper Quick Vision WLI** может применяться для входного контроля качества печатных плат, то есть организуется автоматизированный участок разбраковки (например, проверка ширины и глубины фрезеровки дорожек, оценка зазоров между иммерсионным золотом и фоторезистом и т. д.).

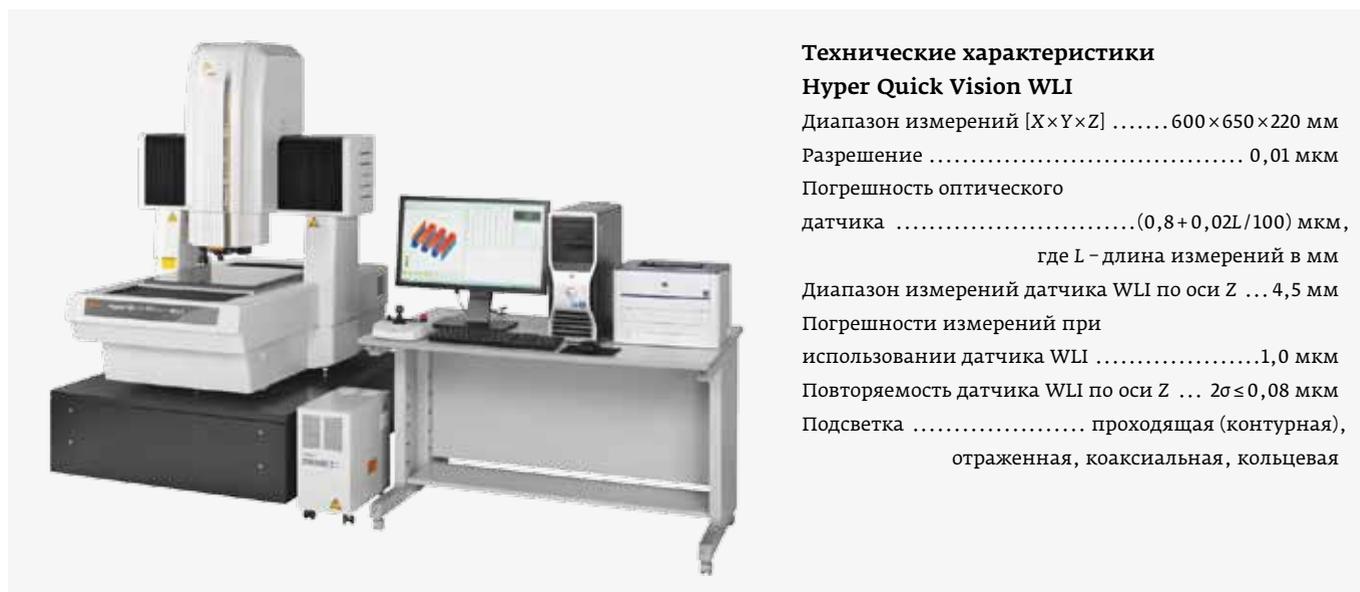
Наличие в составе видеоизмерительных машин Mitutoyo профессионального программного обеспечения позволяет проводить измерение и комплексный анализ полученных данных, сравнение измеренных результатов с номинальными, измерение множества деталей одновременно, при этом значение каждого размера

после измерения будет протоколироваться автоматически. С помощью определенных программных модулей возможно создавать вместе с видеоизмерительными машинами Mitutoyo автоматизированные системы, например, с подключением роботов или конвейеров.

Видеоизмерительные машины Quick Vision производства Mitutoyo занесены в единый Государственный реестр средств измерений РФ и на них может обеспечиваться поверка, что позволяет применять данные средства измерений в сферах государственного контроля и надзора. Вместе с тем, данные системы прекрасно подойдут для задач контроля качества продукции на выходе, с формированием подтвержденной отчетности, необходимой при оформлении приемо-передаточной документации для заказчиков. Также полученные отчеты измерений будут полезны для службы технологов. Накапливаемая и систематизированная статистика по контролю качества дает возможность выявить причины возникновения отказов и скрытых дефектов, что позволит вовремя предпринять превентивные корректирующие действия по управлению технологическим процессом и сохранить значительные средства на рекламациях и переделках.

* * *

В статье представлены только некоторые модели линейки измерительного оборудования **производства компании Mitutoyo** по степени автоматизации и стоимостного уровня. С подробным перечнем оборудования Mitutoyo вы можете ознакомиться на сайте www.liontech.ru компании «ЛионТех» – поставщика оборудования для производства электроники и микроэлектроники. ●



Технические характеристики

Hyper Quick Vision WLI

Диапазон измерений [X×Y×Z] 600×650×220 мм

Разрешение 0,01 мкм

Погрешность оптического

датчика (0,8 + 0,02L/100) мкм,

где L – длина измерений в мм

Диапазон измерений датчика WLI по оси Z ... 4,5 мм

Погрешности измерений при

использовании датчика WLI 1,0 мкм

Повторяемость датчика WLI по оси Z ... $2\sigma \leq 0,08$ мкм

Подсветка проходящая (контурная),
отраженная, коаксиальная, кольцевая

Рис. 3. Видеоизмерительная машина Hyper Quick Vision WLI



Mitutoyo

БЕСКОНТАКТНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАДАЧ КОНТРОЛЯ И РАБОТЫ НА СУБМИКРОННОМ УРОВНЕ

ВИДЕОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ МАШИНА С ЧПУ
СУБМИКРОННОЙ ТОЧНОСТИ

QV U404TIN D ULTRA

- НАПРАВЛЯЮЩИЕ НА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКАХ
- ВЫСОЧАЙШАЯ ТОЧНОСТЬ 0,25 МКМ
- ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛУПРОЗРАЧНЫХ И ЗЕРКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ



8 812 309 27 37

WWW.LIONTECH.RU



РОССИЙСКИЙ ФОРУМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА 2021



3-9 октября

Алушта, Республика Крым



+7(495) 641-57-17

www.microelectronica.pro

Email: info@microelectronica.pro