

Принципиальные схемы реле в различных корпусах приведены на рис. 2. Как следует из рисунка, все реле выполняются по одной схеме. В реле с шестью выводами дополнительно выведена средняя точка соединения ключей.

Электромагнитные реле общего назначения. Несмотря на то, что выпускаются твердотельные реле и реле на полевых транзисторах, во многих случаях электромагнитные реле [9] еще не могут быть заменены ими. В табл. 3 [10] приведены сравнительные характеристики некоторых твердотельных и электромагнитных реле. Основные характеристики электромагнитных реле общего назначения приведены в табл. 4.

Особое внимание следует обратить на компактное мощное реле G9E, показанное на рис. 3 [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаренко В. Электронные компоненты производства компании Omron, часть 1//ЭКИС. – Киев: VD MAIS, 2006, № 1.
2. Omron/ 2006 Components Catalogue/
3. http://europe.omron.com/Images/en/165_20275.pdf.
4. http://europe.omron.com/Images/en/165_20303.pdf.
5. http://europe.omron.com/Images/en/165_20282.pdf.



Рис. 3. Реле G9E

6. http://europe.omron.com/en/cor/ecb/home/productselector/Relays/MOSFET_Relays/Through-hole/
7. http://europe.omron.com/en/cor/ecb/home/productselector/Relays/MOSFET_Relays/Surface_Mount/
8. http://europe.omron.com/en/cor/ecb/home/productselector/Relays/MOSFET_Relays/Small_Outline_Package/
9. http://europe.omron.com/en/cor/ecb/home/productselector/Relays/General_Purpose_Relays/
10. Шумов А.В., Парусов Г.Б. Правильный выбор реле для интерфейсов промышленной автоматики. "Электронные компоненты" 2003, № 7.
11. http://europe.omron.com/en/cor/ecb/home/productselector/Relays/General_Purpose_Relays/auto_G9E.asp.

СТЕРЕОМИКРОСКОПЫ КОМПАНИИ CARTON ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, часть 1

Современная электроника развивается высокими темпами. Не успели оглянуться, к примеру, выводной резистор можно заменить чип-резистором, да таких маленьких размеров, что рассмотреть его невооруженным глазом сложно. Стремительное уменьшение размеров SMD-компонентов и повышение плотности компоновки печатных плат повысило потребительский интерес к стереомикроскопам высокого класса. В статье рассмотрены надежные и практичные, популярные во всем мире стереомикроскопы японской фирмы Carton Optical Industries, очень удобные для применения на рабочих местах.

Ю. Тымчук, yuriy@symmetron.com.ua

CARTON STEREO MICROSCOPES FOR ELECTRONICS, part 1

Abstract - Reduction of the SMD components' sizes and increase of configuration density of PC-boards roused a consumer interest in high class stereo microscopes. In the article the stereo microscopes of the Japanese firm Carton Optical Industries are considered to be reliable, practical and rather popular abroad. They are very convenient for usage at workplaces.

Y. Tymchuk

Рынок стереомикроскопов возник сравнительно давно. На нем представлены традиционные бинокулярные и безокулярные стереомикроскопы, а также оптические системы с компьютерной визуализацией. Каждая из систем имеет свои плюсы и минусы. Так, к примеру, безокулярные стереомикроскопы Mantis и Lynx, достаточно известные на нашем рынке, действительно предоставляют оператору максимальные удобства пользования. Вместе

с тем, их применение ограничивается двумя факторами: недостаточной кратностью увеличения стереомикроскопов Mantis для малого шага выводов (fine pitch) и малодоступной ценой Lynx. Поэтому традиционные бинокулярные стереомикроскопы не спешат сдавать свои позиции на мировом рынке: они представлены как брендами изготовителей продукции широкого профиля (Olympus, Nokia, Leica, Zeiss), так и специализированными произ-

водителями, к числу которых относится Carton Optical Industries. Продукция компании Carton пользуется наибольшей популярностью при производстве Hi-Tech электроники в Малайзии, Сингапуре, Таиланде и на Тайване. С 2001 года качество производства компании Carton Optical Industries аттестовано на соответствие требованиям стандарта ISO 9001.

Теперь о главном – о стереомикроскопах компании Carton, применяемых при монтаже и визуальном контроле, отличающихся широким полем зрения (диаметром до 46 мм), большим рабочим расстоянием (до 150 мм), высококачественной оптикой и широким диапазоном кратности увеличения (от 5 до 224). Граничные значения параметров достигаются подбором определенной конфигурации оптики, дополнительными линзами и окулярами. Все модели поставляются в комплекте с блоком бестеневого подсветки, которая является одним из важнейших факторов получения высококачественного изображения.

В предлагаемом ассортименте оптических стереомикроскопов Carton оригинальные цифро-буквенные артикулы заменены нами на легкозапоминающиеся "имена". Универсальные zoom-модели с плавноизменяемой кратностью увеличения фигурируют ниже под именем SOLO, модели со ступенчатоизменяемой кратностью увеличения – DUET, а тринокуляры (приборы с третьим оптическим каналом для подключения внешнего приемника изображения) получили имя TRIO. Цифровой суффикс во всех "именах" отражает пределы кратности увеличения базовой оптической системы без дополнительной линзы и сменных окуляров повышенной кратности.

Стереомикроскоп SOLO 1044 с трансфокатором. Бинокулярный стереомикроскоп SOLO 1044, представленный на рис. 1, благодаря трансфокатору имеет плавноизменяемую кратность увеличения от 10 до 44 при постоянном рабочем расстоянии. Диапазон кратностей увеличения максимально приближен к нуждам электронных производств и ремонтных центров, в которых производится монтаж и визуальный



Рис. 1. Стереомикроскоп SOLO 1044

контроль установки компонентов на печатных платах с плотной компоновкой. Модель позиционируется как относительно недорогая в классе профессиональных стереомикроскопов с трансфокатором и в этом сегменте имеет успех на мировом рынке. Высокое качество оптики снижает утомляемость оператора, насколько это возможно при использовании окулярных микроскопов. Нижнее значение кратности 10 (или 5 с дополнительной линзой AL0.5 на объективе) наиболее комфортно при выполнении сборочно-монтажных работ, когда широкое поле зрения и большое расстояние между объективом и печатной платой являются важным преимуществом. В табл. 1 приведены варианты комплектации стереомикроскопов модели SOLO 1044.

Верхнее значение кратности увеличения – 44 (при необходимости – до 140 со сменными окулярами DSW-20 и линзой AL1.6) используется при визуальном контроле качества сборки печатных узлов, включающих чип-компоненты миниатюрных типоразмеров, а также микросхемы в корпусе QFP с ультрамалым шагом fine pitch. В комплект поставки входит монтируемая на объектив бестеневая подсветка (кольцевая люминесцентная лампа в кожухе, блок питания которой вынесен за пределы штатива для оптимизации использования пространства рабочего места). Выпускается также тринокулярная версия этого прибора (TRIO 1044) для подключения через USB-видеокамеру к компьютеру. Перечень опций включает линзы для увеличения рабочего расстояния, поля зрения или кратности; сменные окуляры для повышения кратности; окуляры с градуированной шкалой или визирной сеткой; защитное стекло на объективе; кольцевую люминесцентную лампу. Оптическая головка микроскопа может располагаться также на перемещаемом двухплечевом кронштейне, прикрепленном струбциной к кромке стола (рис. 2).

Технические характеристики стереомикроскопа базовой модели SOLO 1044:

- кратность увеличения – плавноизменяемая в диапазоне 10...44



Рис. 2. Стереомикроскоп SOLO 1044 на кронштейне

Таблица 1. Варианты комплектации стереомикроскопа модели SOLO 1044

Окуляры	Штатные DSW-10			Сменные DSW-15			Сменные DSW-20		
Дополнительн. линза к объективу	–	AL0.5	AL1.6	–	AL0.5	AL1.6	–	AL0.5	AL1.6
Кратность увеличения	10-44	5-22	16-70.4	15-66	7.5-33	24-105.6	20-88	10-44	32-140.8
Рабочее расстояние, мм	90	150	45	90	150	45	90	150	45
Поле зрения, Ø, мм	23-5.2	46-10.4	14.3-3.2	15-3.4	30-6.8	9.3-2.1	11.4-2.5	22.8-5.1	7.1-1.6

Таблица 2. Варианты комплектации стереомикроскопа модели SOLO 2070

Окуляры	Штатные DSW-10			Сменные DSW-15			Сменные DSW-20		
Дополнительная линза к объективу	–	AL0.5	AL1.6	–	AL0.5	AL1.6	–	AL0.5	AL1.6
Кратность увеличения	20-70	10-35	32-112	30-105	15-52.5	48-168	40-140	20-70	64-224
Рабочее расстояние, мм	80	120	41	80	120	41	80	120	41
Поле зрения, Ø, мм	10-2.8	20-5.7	6.2-1.7	7.5-2.1	15-4.2	4.6	5.7-1.6	11.4-3.2	3.5-1.0

- поле зрения диаметром от 23 до 5.2 мм
- рабочее расстояние 90 мм
- межзрачковое расстояние от 52 до 75 мм
- диапазон коррекции от +5.6 до -7.2 диоптрий на каждом окуляре
- размеры основания 144×260 мм
- высота 327 мм
- масса 5.2 кг.

Стереомикроскоп SOLO 2070 с трансфокатором. Старшая модель SOLO 2070 (рис. 3) серии бинокулярных стереомикроскопов компании Carton сочетает мощную оптику и изменяемую с 20 до 70 кратность увеличения. Интегрированный трансфокатор обеспечивает постоянство рабочего расстояния при изменении кратности увеличения.

Модель ориентирована на визуальный контроль установки электронных компонентов для выявления трудноразличимых дефектов и микротрещин в печатных узлах высокой степени интеграции. При необходимости, нижнее значение кратности увеличения можно уменьшить до 10 с помощью дополнительной линзы AL0.5, обеспечивающей расширение поля зрения и увеличение дистанции между объективом и рабочей плоскостью. Верхнее значение кратности можно поднять до 224, используя сменные окуляры DSW-20 и линзу AL1.6, если это критично для визуального контроля микросборок, обнаружения дефектов микросварки, микротре-

**Рис. 3. Стереомикроскоп SOLO 2070**

щин или иных трудноразличимых дефектов. Во всех случаях важную роль играет мощное освещение объекта – как штатное бестеневое, так и возможность дополнительного направленного освещения с отбрасыванием тени для подчеркивания объемности исследуемого объекта. В базовую комплектацию прибора SOLO 2070 включено устройство бестеневой подсветки, блок питания которого (220 В) размещается вне штатива. Выпускается также тринокулярная версия (TRIO 2070) для подключения с помощью USB-видеокамеры к компьютеру. Перечень опций включает линзы для увеличения рабочего расстояния, поля зрения или кратности; сменные окуляры для повышения кратности; окуляры с градуированной шкалой или визирной сеткой; защитное стекло на объектив; кольцевую люминесцентную лампу. Оптическая головка микроскопа может располагаться на перемещаемом двухплечевом кронштейне, зафиксированном струбциной на кромке стола (как показано на рис. 2), однако, при высокой кратности увеличения стабильность изображения в большой степени зависит от антивибрационных свойств механической конструкции держателя. В табл. 2 приведены варианты комплектации стереомикроскопа модели SOLO 2070.

Технические характеристики стереомикроскопа базовой модели SOLO 2070:

- кратность увеличения – плавноизменяемая в диапазоне 20...70
- поле зрения диаметром от 10 до 2.8 мм
- рабочее расстояние 80 мм
- межзрачковое расстояние от 52 до 75 мм
- диапазон коррекции от +5.6 до -7.2 диоптрий на каждом окуляре
- размеры основания 144×260 мм
- высота 353 мм
- масса 5.8 кг.

Во второй части статьи будут рассмотрены стереомикроскопы моделей DUET 1030 с переключаемой кратностью увеличения 10/30, TRIO 1044 и TRIO 2070, которые являются полнофункциональными бинокулярными стереомикроскопами (аналоги – SOLO 1044 и SOLO 2070) с интегрированными каналами для передачи двумерного изображения в компьютер с помощью подключаемой USB-видеокамеры.



Carton

CARTON – ПОЗВОЛИТ ВИДЕТЬ ЛУЧШЕ

Бинокулярные стереомикроскопы
с плавнорегулируемой
и фиксированной кратностью увеличения

www.symmetron.ua
info@symmetron.ua

ГРУППА КОМПАНИЙ СИММЕТРОН:
Киев (044) 239-2065, 494-2525 Харьков (057) 758-0391, 758-0690

официальный дистрибьютор

СИММЕТРОН
г р у п п а к о м п а н и й