

Новый фотоплоттер с внутренним барабаном на российском рынке

Владимир Зипунников, генеральный директор, ООО «Рост-А», pcb@pcb.ru
Сергей Федоров, технический директор, ООО «Рост-А»

Общеизвестно, что сегодня микроэлектронная, электронная и радиотехническая отрасли промышленности развиваются самыми быстрыми темпами. И на одном из первых мест в этом процессе стоят задачи снижения габаритов и материалоемкости изделий радиоэлектроники. Электронные компоненты, а в основном это компоненты поверхностного монтажа, становятся все меньше, а их количество на печатной плате (ПП) — все больше. Постоянно появляются и новые fine pitch-компоненты с минимальным расстоянием между выводами. Уменьшаются ширина проводников, зазоры между ними и диаметры переходных отверстий на ПП при одновременном росте количества слоев. В этой ситуации не обойтись без современного высокотехнологичного, высокоточного производственного оборудования.

Первое место в перечне оборудования для производства ПП по-прежнему неоспоримо занимает фотоплоттер. Именно он формирует фотошаблон — рисунок будущих проводников и контактных площадок, основу печатной платы. Результат всего производственного цикла в первую очередь зависит от качества фотошаблона. Плохой фотошаблон, скорректировать ошибки которого в процессе дальнейшего изготовления ПП практически невозможно, в большинстве случаев приводит к браку многослойных ПП. Вывод один — для удовлетворения современных требований производства необходим высокоточный, высокопроизводительный, легкий в управлении и обслуживании фотоплоттер с характеристиками, соответствующими классу точности производимых ПП.

Фотоплоттер EQUINOX («Ик-винокс»), выпускаемый канадской компанией Escher-Grad (Эшер-Град),

соответствует всем современным требованиям и прост в эксплуатации (см. рис. 1 и табл. 1). Он достаточно точен и производителен, а по цене весьма привлекателен для большинства российских предприятий, работающих с печатными платами высокого класса. Установка позволяет сформировать 12 фотошаблонов максимального формата за 1 час с разрешением 4000 dpi.

Фотоплоттер поставляется со специальной кассетой для автоматической подачи пленки. Имея превосходные технические показатели, фотоплоттер исключает неквалифицированный труд оператора и сводит к минимуму влияние на качество субъективного человеческого фактора.

Компания Escher-Grad, основанная в 1986 г., давно известна на мировом рынке оборудования для полиграфии как поставщик цифровых фотонаборных устройств и систем прямого экспонирования с техно-

логией внутреннего барабана. Стоит отметить, что эта компания одной из первых использовала в таких системах линейные двигатели, высококачественные лазерные диоды и композитные материалы. С другой стороны, Escher-Grad, опираясь на ключевые технологические решения собственной разработки, применяет стандартные промышленные компоненты массового производства высокой надежности и малой стоимости. В результате Escher-Grad сегодня предлагает, возможно, самые конкурентоспособные фотоплоттеры с идеальным сочетанием «цена — возможности — качество».

ОСНОВНЫЕ ДОСТОИНСТВА ФОТОПЛОТТЕРА EQUINOX:

- полная автономность работы, мобильность и компактность размещения;
- сравнительно низкая цена при превосходных технических характеристиках;

Таблица 1. Основные технические характеристики фотоплоттера EQUINOX

Ширина рулонной фотопленки, мм	356,406,508,520,559,660
Длина загружаемой фотопленки, мм	635...762
Максимальная область экспонирования, мм	635 × 762
Тип фотопленки	Рулонная, заряжаемая в кассету
Толщина фотопленки, мм	0,18
Скорость вращения оптич. системы, об./мин	24000, 400 линий/сек
Разрешение, dpi (точек на дюйм)	1000...8000
Точность, мкм	±10
Повторяемость, мкм	±5
Проводник/зазор, мкм	25/25
Время печати шаблона 762 × 635 мм (при 4000 dpi), мин	4
Входные форматы	Gerber (RS-274D, RS-274X)
Длина волны лазерного излучения, нм	650 (красный)
Размеры (ширина, глубина, высота), мм	1280 × 1060 × 1310
Вес установки, кг	544
Электропитание	220 В, 8 А, 50 Гц



Рис. 1. Фотоплоттер EQUINOX

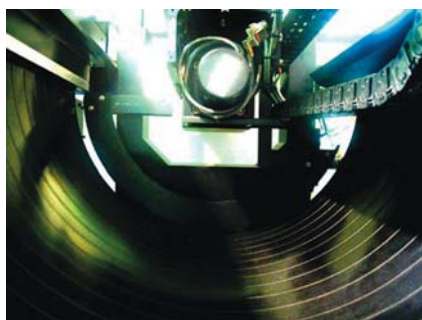


Рис. 2. Внутренний барабан фотоплоттера EQUINOX

- большая область экспонирования (до 660 × 762 мм);
- надежность, основанная на уникальных технических решениях, при достаточной простоте конструкции;
- отсутствие изнашивающихся деталей и долговечность;
- автоматическая система подачи, крепления, обрезки, выгрузки и обработки (при наличии проявочной машины) пленки;
- использование рулонной пленки различных типоразмеров;
- возможность полной автоматизации процесса формирования и проявления фотосаблона.

Легкость подключения, эксплуатации и обслуживания фотоплоттера совместно с современным управляющим программным обеспечением вполне сравнима с использованием простого фотоаппарата или лазерного принтера в компьютерной сети, т.е. «установил – включил – зарядил – и работай».

Система чрезвычайно мобильна и занимает небольшую площадь при размещении. Она может быть установлена в любом удобном месте. Все, чем производитель ПП должен обеспечить систему, — это исходные данные и электропитание.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОТОПЛОТТЕРА EQUINOX:

- малоинерционная вращающаяся оптическая система;
- линейный двигатель с оптическим датчиком положения;
- подшипники и направляющая на воздушной подушке;
- технология «внутреннего барабана»;
- автоматическая загрузка, обрезка и выгрузка пленки;
- использование рулонной фотопленки;
- система дистанционной диагностики через модем;

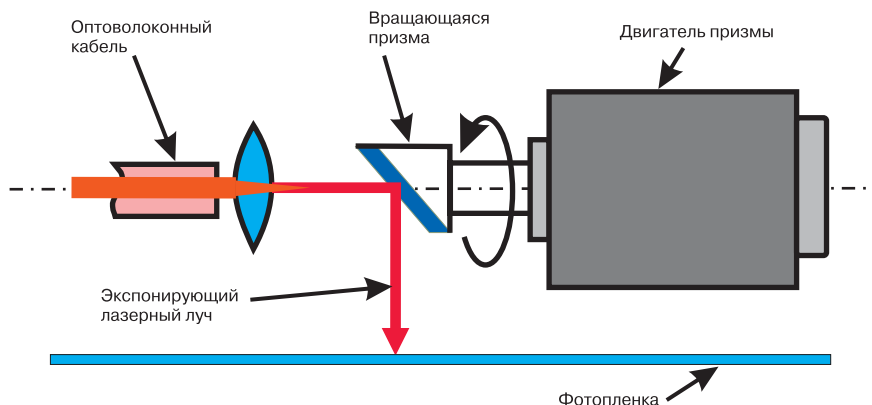


Рис. 3. Схема оптической системы фотоплоттера EQUINOX

- стыковка с проявочной машиной без дополнительных устройств;
- встроенный вакуумный насос.

Фотоплоттер EQUINOX использует растровый метод формирования изображения на светочувствительной серебросодержащей пленке по технологии «внутреннего барабана». На внутреннюю поверхность неподвижного барабана автоматически подается и закрепляется вакуумом необходимое количество рулонной фотопленки.

Изображение на пленке формируется за счет линейного перемещения лазерного излучателя с вращающейся малоинерционной оптической системой по оси барабана (см. рис. 2, 3).

Технология внутреннего барабана не нова и используется многими мировыми производителями фотовыводных устройств. Она позволяет при малой инерционности вращающейся с большой угловой скоростью излучающей системы получить высокую производительность при большой разрешающей способности, высокую точность и стабильность.

Самопозиционирующаяся, вращающаяся на герметичном воз-

душном подшипнике со скоростью 24 000 об./мин призма полностью изолирована от искажающих изображение частиц и не создает вибрации. Излучающая оптическая система перемещается на воздушной подушке по прецизионной направляющей линейным двигателем, и в сочетании с оптическим датчиком положения гарантирует высокое качество фотосаблона, обеспечивает ровные четкие линии и чрезвычайно точное геометрическое позиционирование с ошибкой менее 10 мкм и точностью повторения менее 5 мкм. Отсутствие трущихся, изнашивающихся деталей увеличивает надежность и долговечность установки. Срок службы лазерного излучателя составляет не менее 10 лет. Неподвижный массивный внутренний барабан изготовлен из износоустойчивого специального композитного материала со стабильными характеристиками зависимости линейных размеров от изменения температуры и влажности. Компонка фотоплоттера показана на рисунке 4.

Применение в качестве источника света красного твердотельного маломощного лазерного светодиода с длиной волны 650 нм в сочетании

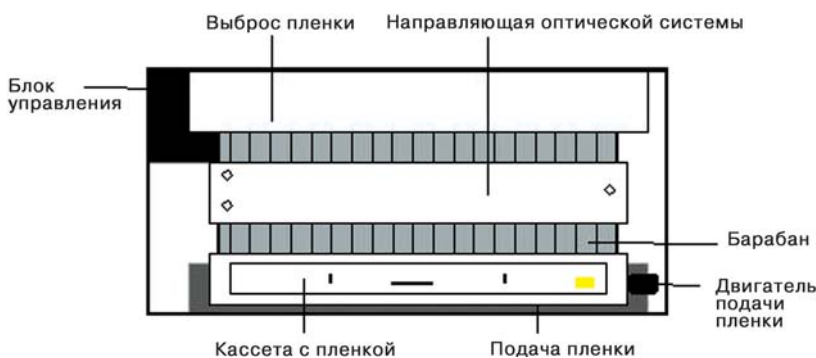


Рис. 4. Компонка фотоплоттера EQUINOX

с запатентованной технологией формирования лазерного луча (оптическая система и световод) позволяет использовать обычную фототехническую пленку известных мировых производителей. Уникальная система подачи рулонной пленки из специальной кассеты пригодна для большинства пленок толщиной от 0,1 до 0,18 мм. Используя программную панелизацию, можно вывести разные фотошаблоны на одном и том же рулоне с пленкой. При этом достигается ощутимая экономия пленки по сравнению с листовым материалом.

Устаревшее мнение об искажениях, вносимых рулонной пленкой по сравнению с листовой ошибочно, что подтверждено практикой. Ведь любая производимая пленка изначально находится в рулоне, а потом уже разрезается на листы.

Легкая, надежная кассета может вмещать достаточное количество (до 61 м) 0,18 мм пленки, заряжаемой на свету.

При использовании проявочной машины фотоплоттер становится полностью автоматической системой, требующей вмешательства оператора только для загрузки

пленки один раз на большое количество фотошаблонов. Сокращение контактов оператора с пленкой позволяет снизить количество дефектов и увеличить выход качественной продукции. Система EQUINOX с онлайн-проявочной машиной не требует специального темного помещения и фотолаборатории для обработки пленки.

Контроль всех процессов, параметров и функций осуществляется встроенным управляющим мощным PC-совместимым компьютером, выполняющим также функции RIP-процессора, преобразующего входные данные в растровый графический файл. Интуитивно понятный интерфейс программного обеспечения повышает эффективность работы.

Компьютер может быть подключен в любую локальную вычислительную сеть, работающую под управлением MS-DOS, MS-Windows по протоколам Novell или TCP/IP, и позволяет работать практически с любыми форматами входных CAD/CAM-данных, подготовленных пользователем. Это дает возможность использовать уже готовые проекты фотошаблонов.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФОТОПЛОТТЕРА ПОЗВОЛЯЕТ:

- использовать фотоплоттер как простое удаленное сетевое устройство вывода;
- упростить процесс подготовки данных из любого CAM/CAD-формата;
- оперативно устанавливать и контролировать параметры формирования фотошаблона;
- легко создать групповой проект или панелизацию, экономя при этом фотоматериалы;
- выдавать информацию о количестве оставшейся в кассете пленки;
- формировать зеркальное или негативное изображение;
- выводить тестовые изображения;
- производить внутреннюю и удаленную (с помощью модема) диагностику системы.

Таким образом, представленный фотоплоттер EQUINOX, обладая разрешающей способностью до 8000 dpi, может формировать фотошаблоны для изготовления многослойных ПП 5-го класса точности и, следовательно, способен удовлетворить запросы самого широкого круга российских предприятий.