

ТЕХНОЛОГИЯ BECKHOFF УПРАВЛЯЕТ СИНИМ ЛАЗЕРОМ

Компания Beckhoff

Требования, предъявляемые к литографическим системам, очень строги: они должны быстро, с повторяемой регулярностью, экономично и в больших объемах производить высокоточные маски на площади до 4 м². А самое важное — это точность позиционирования лазерного луча. Для этого используется станина с малым уровнем вибрации и высокоточной геометрией, быстродействующая и надежная технология автоматизации и компенсация точно измеренных величин.

Станина состоит из гранитного основания, поглощающего вибрацию и отшлифованного вручную с точностью до 2 мкм, гранитной платформы с пневматической подвеской и двух скользящих элементов тоже с пневматической подвеской. Лазер и система автофокусировки смонтированы на скользящих элементах, по которым лазерные диоды перемещаются по основанию в продольном направлении со скоростью до 1 м/с и ускорением до 10 м/с². Трехтонная гранитная платформа перемещает устройство в поперечном направлении с точностью позиционирования 2,5 мкм. Фокус и боковое смещение лазерного луча контролируется пьезосистемами. Для создания требуемой структуры система задает переменную пульсацию лазерных лучей во время движения.

Компания Kleo Halbleitertechnik GmbH из Теттнанга (Германия) — производитель высокотехнологичных литографических систем для создания масок при производстве ЖК-дисплеев, в результате исследований рынка пришла к выводу, что система Beckhoff позволяет разгонять оборудование до высоких скоростей, не страдая при этом сама от побочного воздействия, например от вибрации.

Таким образом, ядром управляющей системы является встраиваемый в шкаф управления промышленный ПК Beckhoff C6140 с ОС Windows XP Professional и ПО TwinCAT, EtherCAT в качестве шины и EtherCAT-модули. Выбранное решение позволяет добиваться малого времени выборки, малого времени цикла около 50 мкс и стабильной работы в РВ, что составляет основу высокоточного позиционирования лазерного луча.

На каждую ось в литографической системе приходится по одному модулю типа Fieldbus Box с отдельным кабелем, идущим к шкафу управления. Это сокращает объем кабельных работ и число подвижных кабелей, заменяя их стекловолокном, сводя до минимума возможность механических сбояв. Для обеспечения взаимодействия между модулями типа Fieldbus Box и устройствами управления, включая ПК и ручные устройства, используется Profibus. Благодаря открытости архитектуры EtherCAT в систему шинных модулей можно легко интегрировать другие протоколы, такие как Profibus.

Платформа и скользящие элементы перемещаются с помощью линейных двигателей, а компоненты системы автофокуса — с помощью сервомотора. Моторы приводятся в дви-

жение сервоприводами Beckhoff AX2xxx (рисунок). Используя для управления ими ПО TwinCAT, можно позиционировать лазер с высокой точностью. Несмотря на динамичное перемещение скользящих элементов, после короткой фазы ускорения достигается равномерность движения с отклонениями в скорости менее 0,01 м/с. Линейные моторы вращаются в обратную сторону. Таким образом, можно избежать высоких моментов и компенсировать импульсы. Чтобы исключить возможность заклинивания, два электрически независимых линейных мотора платформы синхронизированы с точностью до 5 мкм за счет связи через TwinCAT NC PTP.

Каждое движение платформы и скользящих элементов требует активации и деактивации воздушных подшипников быстро, четко и без изменения позиции. Эту задачу решают контроллеры Beckhoff. Они достаточно надежны, чтобы не допускать пиков даже при переходе от состояния без трения к состоянию с использованием трения.

Датчики измерения длины отслеживают текущую позицию платформы и скользящего элемента, а полученные данные обрабатываются непосредственно сервоприводами. Интерферометры замеряют текущую позицию лазерных лучей. Данные подвергаются анализу в блоке компенсации измеренной величины и служат основой для контроля пьезосистем при позиционировании лазерных лучей.

Сервопривод можно устанавливать в шкаф управления благодаря малым размерам, встроенным фильтрам ЭМС и подключаемым устройствам. Из-за высокой чувствительности приборов позиционирования силовая электроника монтируется в шкафу управления за пределами "чистой комнаты". Для более эффективного экспонирования стекловолоконный кабель не должен быть слишком длинным. Второй шкаф управления с волоконными соединениями для лазера и приборами устанавливается в "чистой комнате" рядом с системой и во время производственного процесса перемещается одновременно с платформой. Линейные моторы для платформы и приводы для шкафа управления соединены как ведущая и подчиненная оси через ПЛК.

Важным условием пригодности системы для серийного производства является ее гибкость. Благодаря модульности системы ввода/вывода Beckhoff значительно упрощается ее последующее расширение, модификация и переконфигурация. Это удобно для осуществления различных модификаций с учетом потребностей клиента, например, для изменения числа источников света. Кроме того, с помощью программных, а не аппаратных средств разработано множество дополнительных особенностей, в том числе функции безопасности. Благодаря появлению в системе Bus Terminal модулей безопасности можно легко реализовать различные защитные функции, такие как экстренная остановка или закрытие дверей, и другие полезные модификации путем подбора или замены программных модулей.



Контактный телефон (495) 649-36-60. E-mail: russia@beckhoff.com [Http://www.beckhoff.ru](http://www.beckhoff.ru)