
Е. Ю. Арефьев, Д. Н. Тихонов, Г. В. Уваров

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Создание синтезированных на ЭВМ элементов плоской оптики (ЭПО) выдвинуло новые проблемы, связанные с исследованиями, испытаниями и использованием этих элементов. Основой исследования ЭПО являются задача реализации их на фотоносителе или на реверсивном носителе (модуляторе) оперативной записи и определение светового поля после взаимодействия когерентного излучения с ЭПО.

Получение исчерпывающей информации при таких исследованиях возможно только при условии автоматизации на базе ЭВМ. Технические требования к объектам исследования, объем и точность измерений, опыт, накопленный на кафедре техниче-

ской кибернетики Куйбышевского авиационного института по созданию автоматизированных систем оптических исследований, позволили определить структуру системы.

В основу положена двухуровневая система на базе центральной ЭВМ и ряда периферийных ЭВМ. Верхний уровень (центральная ЭВМ) построен на базе комплексированной ЭВМ (ИВК-2), дополненной спецпроцессором БПФ (СПФ-СМ); прецизионное устройство ввода-вывода полутонных изображений "Ромб", графопостроитель АП-7252 и другие периферийные устройства подключаются к ЦЭВМ через интерфейс КАМАК. Нижний уровень (периферийные ЭВМ) строится на базе микроЭВМ

"Электроника-60М" и крейта КАМАК, располагаемых непосредственно у экспериментальных установок.

Связь между периферийными и ЦЭВМ (до 200 м) осуществляется через 4-проводную линию интерфейса "токовая петля" со скоростью до 9600 кбит/с. Эта линия обеспечивает обмен файлами, а также распределение ресурсов ЭВМ верхнего уровня для работы с ее ресурсами удаленной ЭВМ в режиме виртуального терминала, когда процессор удаленной ЭВМ работает в сквозном режиме.

Основой базового программного обеспечения является комплекс программ, обеспечивающих ввод, обработку и вывод изображений на внешние устройства ЭВМ. Программы обработки (ПО) не зависят от используемых устройств ввода-вывода изображений. ПО организована как открытая система, содержащая набор наиболее часто используемых процедур обработки и предоставляющая пользователю возможность дополнять ее своими программами специализированного назначения.

Операционная система – RSX-11M.

Такое построение системы позволяет повысить эффективность работ, проводимых одновременно на нескольких (до пяти) экспериментальных установках.

Все устройства, применяемые при автоматизации оптических экспериментов можно разделить на несколько групп:

- устройства ввода информации в оптическую систему;
- устройства вывода информации из оптической системы в управляющую экспериментом ЭВМ;
- исполнительные устройства;
- устройства, обеспечивающие заданный режим работы и проведения эксперимента;
- сервисные устройства.

К устройствам ввода информации в оптическую систему относится цифровой формирователь видеосигнала (ЦФВ), который осуществляет вывод информации на экран телевизионной проекционной трубки в формате 256x256 элементов с 16 градациями яркости. Изображение с этой трубки проецируется на модулятор "свет-свет", осуществляющий непосредственный ввод двумерной информации от ЭВМ в когерентную оптическую систему.

К устройствам вывода информации из оптической системы в управляющую ЭВМ относятся следующие устройства:

- цифровой преобразователь видеосигнала (ЦПВ) [1, 2], который в качестве формирователя изображения использует телевизионную передающую камеру на видиконе или на матричном ФПЗС камеры типа КТП-64, КТП-67, КТ-2 и т.п. Модуль обеспечивает аналого-цифровое преобразование видеосигнала и вывод результатов этого преобразования на магистраль крейта КАМАК. Границы вводимого участка изображения программно задает оператор;

– ЦПВ с буферной памятью, который в отличие от предыдущего обеспечивает высокоэффективную работу системы при одновременной работе нескольких пользователей;

– фотоприемный преобразователь на линейном приборе с зарядовой связью [3], который обеспечивает формирование всех необходимых для нормальной работы линейного фотоприемника ПЗС постоянных и переменных напряжений, предварительное усиление выходного сигнала, аналого-цифровое преобразование входного сигнала и выдачу цифрового кода на магистраль крейта КАМАК. Предусмотрена выдача на магистраль информации только о засветке считывающего регистра ПЗС, что позволяет определить информативный выходной сигнал;

– ФПЗС – контроллер в стандарте КАМАК, обеспечивающий формирование всех необходимых напряжений для нормальной работы линейного фотоприемного ПЗС, предварительное усиление выходного сигнала с автоматической привязкой нулевого уровня к опорному напряжению, аналого-цифровое преобразование и занесение в буферную память информации о засветке каждой ячейки за вычетом фоновой засветки считывающего регистра. Считывание информации из памяти на магистраль крейта КАМАК – асинхронное. Время экспозиции (время накопления генерированных светом зарядов) устанавливается программно от ЭВМ. Предусмотрено подключение внешнего осциллографа с возможностью синхронизации начала развертки с сигналом любой программно выбранной ячейки.

К исполнительным устройствам относятся двухкоординатные электромеханические устройства фокусировки с программным управлением, устройство смены фильтров и др.

Устройства, обеспечивающие заданный режим работы и проведения эксперимента, представляют модули программного задания и поддержания температуры охлаждения до -80°C электрооптического модулятора типа "Кристалл", выполненного на базе дейтерированного кристалла дигидрофосфата калия, и задания временных интервалов считывания, стирания, записи.

К сервисным устройствам можно отнести специализированное запоминающее устройство, графический диалоговый модуль, контроллер планшетного графопостроителя типа Н306, контроллер рулонного графопостроителя типа АП-7252, преобразователь напряжений $\pm 24/\pm 12$ В.

Проведенные эксперименты на установках описанной системы по исследованию синтезированных на ЭВМ элементов плоской оптики (пространственно-согласованные фильтры, фокусаторы и т.п.) подтвердили работоспособность и надежность функционирования системы в целом, выявили некоторые недостатки, которые в результате проводимых работ будут устранены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьев Е.Ю. Разработка модуля ввода телевизионных изображений в стандарте КАМАК. В сб.: Применение радиоэлектроники, аппаратуры связи, вычислительной и лазерной техники в народном хозяйстве. — МРС ВИМИ "Техника, технология, эксперимент", 1984, № 5, сер. ЭР.

2. Арефьев Е.Ю., Компанец В.К. Цифровой преобразователь видеосигнала: Информационный листок. — Куйбышев: КуАИ, 1984.

3. Уваров Г.В. Фотоприемный преобразователь на линейном приборе с зарядовой связью (ПЗС): Информационный листок. — Куйбышев: КуАИ, 1984.
