

датчиков содержит I...5 витков, что существенно упрощает технологию выполнения изоляции провода катушки.

#### Библиографический список

1. Скобелев О.П. Методы преобразования информации на основе тестовых переходных процессов. Измерение, контроль, автоматизация. - М.: ЦНИИТЭИприборостроение, 1980, н I-2 (23-24), с. II-I7.

2. Секисов Ю.Н., Скобелев О.П. Мостовая измерительная цепь для индуктивных датчиков в импульсном режиме. Сборник автоматизации экспериментальных исследований. - Куйбышев, 1979. - Вып. IO. - С. III-II7.

УДК 621.397.131

Т.Э. Арнольд

ПОДГОТОВКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ  
В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ  
СО СТАНДАРТНЫМ РАЗЛОЖЕНИЕМ ИЗОБРАЖЕНИЯ  
(г. Москва)

Основными компонентами телевизионной системы измерения в реальном масштабе времени являются одна или несколько телевизионных передающих камер и блок обработки видеoinформации, представляющий собой функционально законченный алгоритмизированный модуль, осуществляющий синхронно со сканированием изображения определение искомым, заложенных на стадии проектирования характеристик исследуемых объектов. В зависимости от назначения измерительной системы алгоритмизированный модуль на аппаратном уровне реализует те или иные алгоритмы, основанные на априорно известных свойствах изображений объектов и задающие в условиях неполных данных совокупность возможных выводов (производимых на основе вычислительных и логических операций) о текущей видеoinформации с учетом предшествующей /I/.

С точки зрения удобства применения оптимальна структура телевизионного комплекса, содержащего не только измерительную, но и ре-

гистрирующую систему, выполненную на базе микро- или персональной ЭВМ.

Для выбора положения телевизионной передающей камеры относительно исследуемого объекта применяется видеомонитор, на который подается стандартный телевизионный сигнал со смесителя телевизионной передающей камеры. Так, в телевизионной системе измерения траектории движения яркостного маркера, установленного на изучаемом объекте, перед проведением эксперимента необходимо выбрать панораму изображения этого объекта и устранить факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на процесс измерения, к которым, в частности, относятся отражающие поверхности - источники нежелательного появления бликов.

Таким образом, телевизионный измерительно-информационный комплекс в простейшей конфигурации состоит из:

измерительной системы, содержащей передающую телевизионную камеру и пространственно разнесенный алгоритмизированный модуль; устройства отображения панорамы изображения - видеомонитора; устройства передачи информации, встроенного в алгоритмизированный модуль, устанавливаемых в непосредственной близости от испытательного стенда;

линии связи,

дистанционно удаленной от испытательного стенда ЭВМ с устройством приема измерительной информации и ее ввода в ЭВМ. Следовательно, телевизионный измерительно-информационный комплекс представляет собой совокупность электронных устройств различного назначения, совместное функционирование которых должно быть надежно обеспечено.

Задача настоящей работы состоит в изложении подхода к проведению эксперимента с телевизионной системой измерения в реальном масштабе времени с точки зрения проверки функционирования электронных устройств комплекса. Рассмотрение проводится на примере системы измерения траекторий движения объекта с установленным на нем яркостным маркером.

Первоначально проводится проверка работоспособности измерительной системы. Для этого на алгоритмизированный модуль подается нормированное воздействие, отклик на которое априорно известен. Функцию формирования такого воздействия выполняет имитатор телевизионной передающей камеры, подключаемый к алгоритмизированному модулю вместо нее. Назначение имитатора телекамеры - передать на алгоритмизирован-

ный модуль все те же синхросигналы, которые подаются с телевизионной передающей камеры в обычном режиме измерения. По обработке информации подключение имитатора телевизионной передающей камеры к алгоритмизированному модулю адекватно равнояркой панораме без информационного изображения. Имитатор телевизионной камеры в системах измерения в реальном масштабе времени – сервисный блок, разработка которого конкретизируется только после окончательного выбора архитектуры информационно-измерительного комплекса и функционального состава телевизионной передающей камеры измерительной системы.

Реакция алгоритмизированного модуля на сигналы имитатора телекамеры определяется алгоритмами обработки видеосигнала, реализованными на аппаратном уровне. Например, если алгоритмизированный модуль, предназначенный для измерения координат центра изображения яркостного маркера, находит вертикальную координату в поле кадра как  $Y = \Delta t_1 f_c + 0,5 \Delta t_2 f_c$ , где  $\Delta t_1$  – длительность временного интервала: начало прямого хода поля кадра – первый элемент строчного разложения изображения маркера (С-ЭРИМ),  $\Delta t_2$  – длительность временного интервала: первый – последний в поле кадра С-ЭРИМ,  $f_c$  – частота строк, то при подключении к алгоритмизированному модулю имитатора телевизионной передающей камеры с индикаторной панели канала  $Y$  алгоритмизированного модуля считывается максимальное число строк поля кадра.

Таким образом, первый этап контроля правильности функционирования измерительной системы состоит в подключении к алгоритмизированному модулю имитатора телевизионной камеры и в визуальном контроле на его индикаторной панели фиксированных чисел.

Затем производится контроль системы передачи информации и ее регистрации, также осуществляемый при подключенном имитаторе телевизионной камеры. При проверке на функционирование система регистрации осуществляет отображение контрольной информации на дисплее ЭВМ в темпе ее получения в графическом или цифровом виде. При графическом отображении информации, полученной при применении имитатора телевизионной камеры, экспресс-диагностика работоспособности комплекса и оценки его помехозащищенности не сопряжена с необходимостью просмотра больших массивов чисел, надежна и проста.

Второй этап проверки функционирования измерительно-информационного комплекса особенно важно проводить в условиях натуральных испытаний, когда экспериментаторы не имеют полной информации о вклю-

чениях и отключениях достаточно близко расположенных силовых установок и сварочных работах. При необходимости работы в условиях значительных силовых полей целесообразно уже на стадии проектирования телевизионного комплекса предусмотреть возможность работы от автономных источников питания. Потребляемая мощность реализованной телевизионной системы измерения траектории движения яркостного маркера, включая индикацию на алгоритмизированном модуле, систему передачи и приема информации, не превышает 14 Вт. Регистрирующая система, выполненная на базе персональной ЭВМ "Электроника БК-0010" и телевизионного приемника, потребляет не более 20 Вт. Потребляемую мощность накопителя информации на магнитной ленте, имеющего встроенные источники питания, можно не учитывать. Поэтому мощность, необходимая для питания измерительно-информационного комплекса указанного назначения, но обладающего повышенной помехозащищенностью, имеет порядок 35 Вт.

Третий этап подготовки аппаратных средств к проведению эксперимента состоит в отключении имитатора телевизионной камеры и подключении к алгоритмизированному модулю телевизионной передающей камеры с закрытой блендой. Измерительно-информационный комплекс должен функционировать так же, как на втором этапе. Отметим удобство применения средств графического отображения контрольной информации.

На последнем этапе осуществляется адаптация телекамеры к панораме эксперимента. После определения базовых расстояний, необходимых для восстановления по измеренным кодам действительных координат траектории движения яркостного маркера, целесообразно осуществить, если это возможно, пробный эксперимент с применением тех же программ экспресс-графики, позволяющей еще раз убедиться в правильности выбора панорамы поля зрения, тока питания яркостного маркера, а также машающих процессу измерения факторов.

#### Библиографический список

1. Арнольд Т.Э. Структурный анализ телевизионных систем измерения в реальном масштабе времени // Автоматизация научных исследований. Методы проектирования технических и программных средств АСНИ: - Сб. научных работ. - Куйбышев: КуАИ, 1986.