

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТОР ДЛЯ ОБРАБОТКИ СНИМКОВ ТРЕКОВЫХ КАМЕР

С. П. БУЮКЯН, С. В. ВАРТАНЯН, И. Е. ВАСИНЮК,  
Г. А. МЕЛИК-МАРТИРОСЯН, К. Г. МКРТЧЯН, А. С. НАНАСЯН,  
В. М. ХАРИТОНОВ

Описана функциональная схема просмотрно-измерительного проектора для обработки снимков трековых камер, работающего совместно с ЭЦВМ. Вычислительная машина накапливает информацию, производит ее предварительную обработку и оперативно контролирует работу проектора в процессе измерений. Проектор работает по принципу ручного сопровождения проекции интересующего трека в зоне с последующим автоматическим точным определением координат точек трека.

Максимальная скорость сопровождения—10 мм/сек.

Зона сопровождения—1 мм по пленке (12 мм по обзорному экрану).

Цена отсчета — 2,5 мк.

Описываемый проектор относится к классу приборов, работающих по принципу грубого прослеживания измеряемого трека в некоторой зоне, с автоматическим определением его координат внутри зоны [1].

Проектор рассчитан на работу непосредственно с ЭЦВМ, осуществляющей накопление информации, ее фильтрацию и контроль. Если поступившая информация неудовлетворительна по какому-либо критерию, ЭЦВМ требует от оператора повторения ошибочного этапа измерения [1, 2].

Принятая в проекторе система измерений использует измерительный столик, снабженный электроприводом. В процессе измерений оператор „рулением“ по обзорному экрану (увеличение 12\*) удерживает трек в зоне сопровождения шириною в 12 мм. Максимальная скорость передвижения платформ столика составляет 10 мм/сек.

Отсчетная система проектора состоит из базовой системы, фиксирующей координаты опорной точки зоны, и дополнительной, в которой измеряется положение трека в зоне относительно этой точки (добавка). Обе системы построены в декартовой системе координат (рис. 1), оси их установлены параллельными друг к другу, так что конечные координаты трека определяются выражением

$$\begin{cases} X = X_0 + \Delta X \\ Y = Y_0, \end{cases} \quad (1)$$

когда угол наклона трека к оси  $X$  лежит в пределах от 45 до 135°, и

$$\begin{cases} X = X_0 \\ Y = Y_0 + \Delta Y \end{cases} \quad (2)$$

для остальных положений трека.

Такая отсчетная система позволяет вводить в ЭЦВМ окончательную информацию о координатах трека (процесс суммирования добавки к  $X_0$  или к  $Y_0$  производится непосредственно при вводе в ЭЦВМ).

Блок-схема проектора представлена на рис. 2. Подлежащий обработке кадр устанавливается на измерительном столике. Увеличенное изображение проектируется на обзорный экран размером  $530 \times 440$  мм и часть его через отверстие в зеркале отводится на сканирующую головку. В качестве измерительного столика использован столик от инструментального микроскопа БМИ. Перемещения платформ столика измеряются дифракционными решетками (базовая система координат). Цена одного отсчета—2,5 мк.

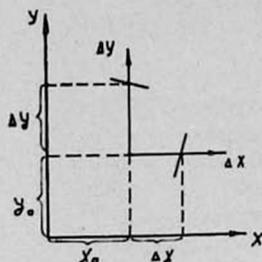


Рис. 1. Схема координатных систем проектора.

Сканирующая головка, вырабатывающая сигналы величины добавки, содержит электро-механическую систему развертки, позволя-

ющую производить сканирование в двух взаимно перпендикулярных направлениях. На рис. 3 схематически представлена одна ветвь развертки, состоящая из маски 1 со щелью 2 и сканирующей щели 3.

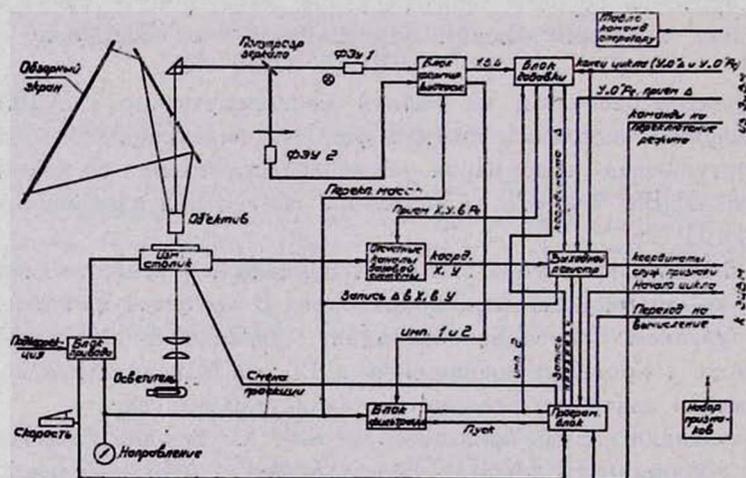


Рис. 2. Блок-схема проектора,

Длина щели маски, задающей зону сопровождения, равна 12 мм (1 мм по пленке). Ширина маски и сканирующей щели выбраны таким образом, что сканирование осуществляется пятном, соизмеримым с диаметром пузырька трека. Сигналы с ФЭУ<sub>1</sub> и ФЭУ<sub>2</sub> от сканирования двух масок поступают в блок формирования видеосигнала. В зависимости от угла наклона трека (по признаку переключения масок) производится выбор одного из этих сигналов для последующего преобразования. На рис. 4а приведена осциллограмма от сканирования одного трека в зоне. Передний фронт этого сигнала соответствует

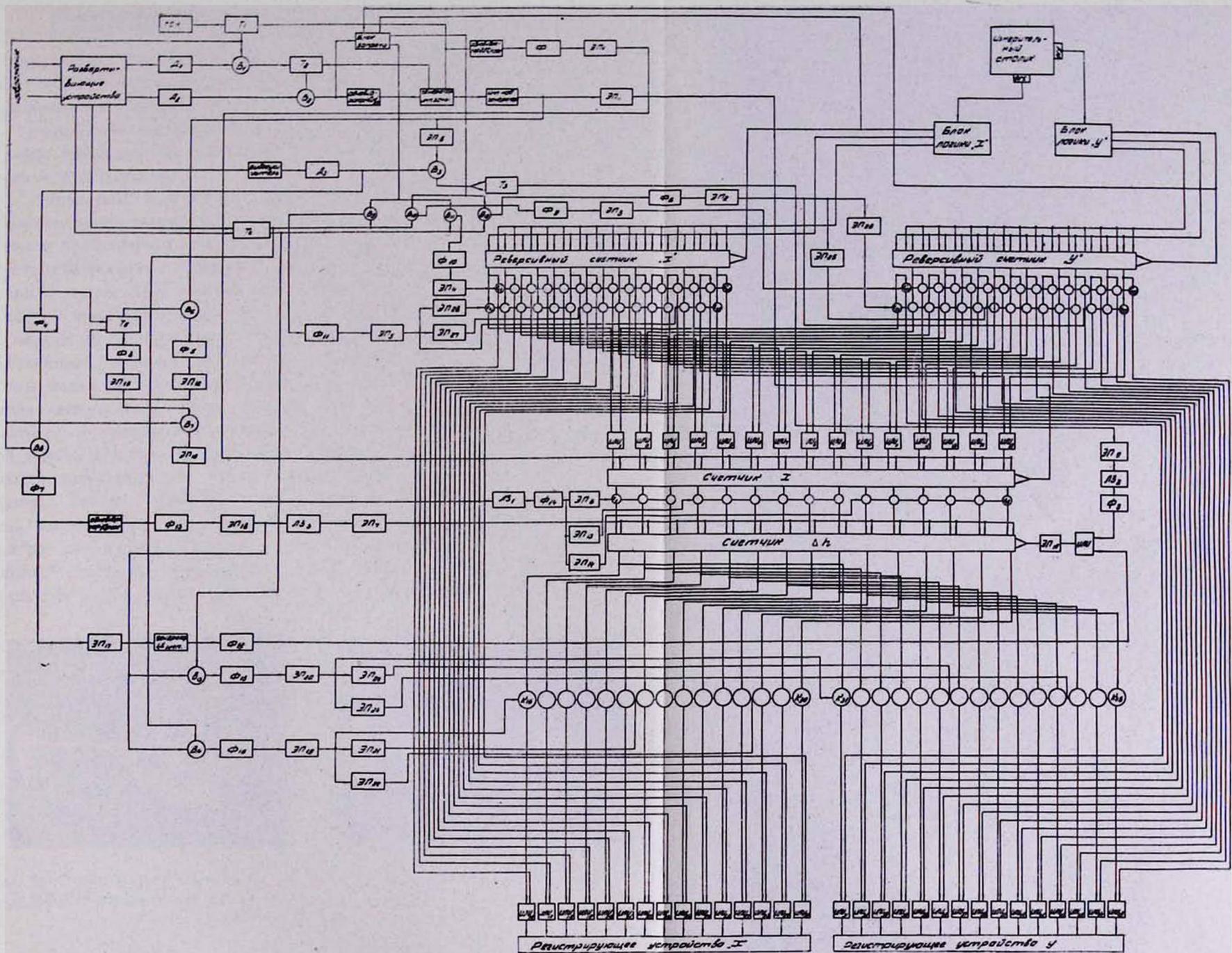


Рис. 3. Блок-схема электроники сканирующего устройства.



началу маски, положительный импульс—сигналу от трека и задний фронт—концу маски. На рис. 46 показана осциллограмма того же преобразованного сигнала на выходе блока формирования видеосигнала.

Первый положительный импульс (импульс 1)—начало маски, следующие импульсы (импульсы 2, 3, 4)—соответственно начало, конец трека и конец маски.

Импульсом 1 в блоке добавки начинается счет импульсов от измерительного генератора, частота которого установлена в соответствии с требованием получения цены одного отсчета величины  $\Delta$ , равной 2,5 мк. Импульс 2 через блок фильтрации, осуществляющий предварительную фильтрацию информации от сканирования, производит переключение режима работы пересчетной схемы блока добавки с делением на 2 (для определения координаты центра трека). Импульс 3 производит останов пересчетной схемы. На рис. 4в приведена осциллограмма импульсов на входе пересчетной схемы. Таким образом, число импульсов, сосчитанное пересчетной схемой, соответствует координате центра трека относительно начала маски. Импульс 4 производит „сброс“ системы, приводя ее в исходное состояние для приема информации о положении трека в зоне при следующем сканировании.

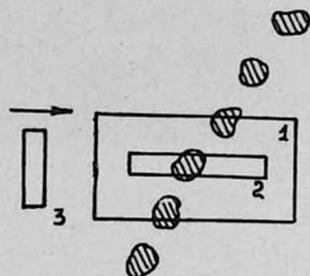


Рис. 3. Схема одной ветви развертки.

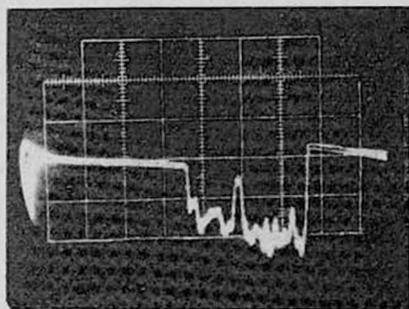


Рис. 4а. Осциллограмма сигнала на выходе ФЭУ от сканирования одного трека в зоне.

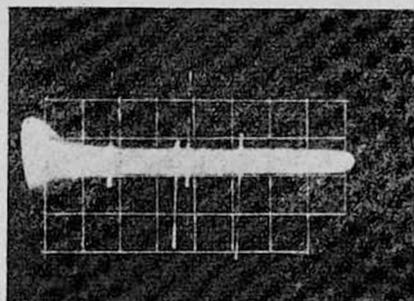


Рис. 4б. Осциллограмма преобразованного сигнала с ФЭУ.

Передача информации из проектора в ЭЦВМ производится, в основном, по командам из вычислительной машины через выходной регистр проектора следующим образом. При наличии разрешения на запись импульсом 3 производится запись текущих координат из базовых счетчиков в выходной регистр и блокируется цепь прохождения импульса 4. Одновременно в ЭЦВМ посылается запрос на выборку числа из регистра проектора. Через 8 мксек после запроса вычисли-

тельная машина производит прием числа из регистра проектора, после чего очищается регистр и производится прием  $\Delta$  (добавки) из счетчика блока добавки в регистр. По признаку „переключение масок“

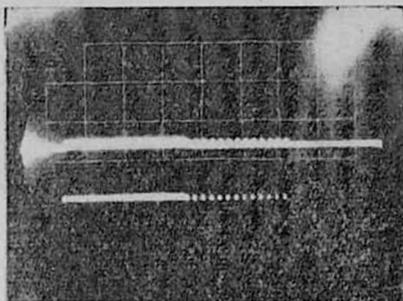


Рис. 4в. Осциллограмма импульсов от измерительного генератора на входе пересчетной схемы.

служебных признаков (№ кадра, № случая и т. д.).

передача  $\Delta$  из счетчика блока добавки в выходной регистр производится либо в разряды, выделенные для координат  $X$  базовой системы, либо в разряды  $Y$ . Соответственно при вводе в вычислительную машину производится суммирование  $\Delta$  либо к  $X$ , либо к  $Y$ . После приема добавки ЭЦВМ сигналом „конец цикла“ приводит систему в исходное состояние.

Через выходной регистр производится также передача в вычислительную машину необходимых

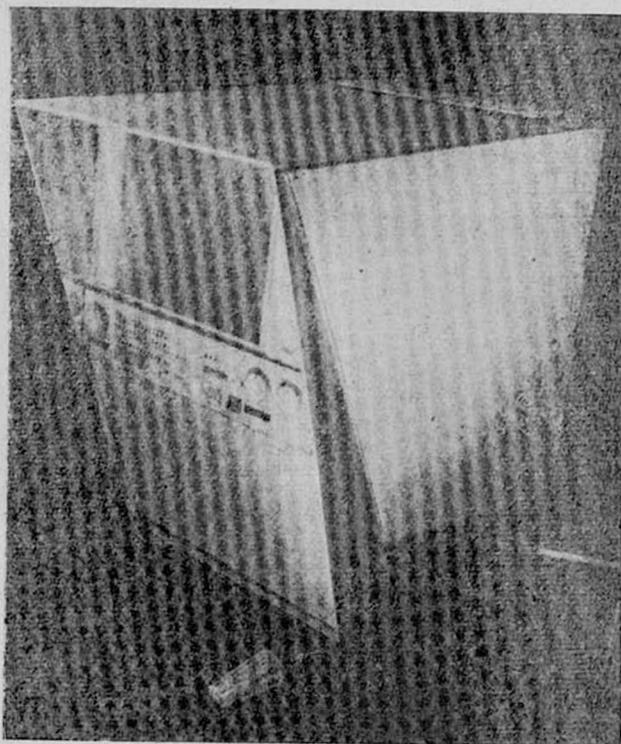


Рис. 5. Общий вид измерительного проектора.

Ввиду значительной скорости сопровождения трека очевидна необходимость введения системы автоматической записи координат точек трека. Подобная система в проекторе работает с привязкой к

скорости. При этом задается и контролируется необходимое число координат на трек, которые необходимо отснять. Эти функции выполняет программный блок. Кроме того, программный блок служит для выработки признаков, необходимых в процессе выполнения ЭЦВМ программы фильтрации (признак реперов, признак трека, признак конца и др.). Этот же блок по окончании этапа измерений переводит ЭЦВМ в режим вычислений. Программным блоком по командам из вычислительной машины также задаются режимы работы проектора (отснятия реперов, треков и т. д.).

Проектор построен, в основном, на стандартном промышленном оборудовании. Электроника выполнена на комплексе элементов от ЭЦВМ „Раздан-2“. Всего использовано около 1000 транзисторов и 2500 полупроводниковых диодов.

Проектор питается от двух сетей переменного тока: 110 в, 400 гц (для питания системы привода столика), потребляемая мощность около 100 вт, и 220 в, 50 гц с потреблением мощности около 500 вт.

Лентопротяжный механизм рассчитан на одновременную заправку и синхронную перемотку трех фильмов шириной 80 мм. Предусмотрена также возможность работы с пленками другого формата. Доступ к лентопротяжному механизму возможен непосредственно с рабочего места оператора.

Общий вид проектора представлен на рис. 5. Габариты проектора:  $900 \times 1350 \times 1400$  мм.

Ереванский физический  
институт

Поступила 10 июля 1966

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. P. G. Davey, R. I. Hulsizer, W. E. Humphrey, J. H. Munson, R. R. Ross, A. J. Schwemin, RSI, 35, 1134 (1964).
2. Л. П. Кишиневская, Г. А. Мелик-Мартirosян, А. С. Накасян, Д. Г. Оганесян, Л. В. Тепляшина, С. А. Хейфец, К. Г. Чейшвили. Изв. АН Армянской ССР, Физика, 1, 365 (1966).

#### ԴԻՏԱ-ՉԱՓՈՂԱԿԱՆ ՊՐՈՆԵՏՈՐ

Ս. Պ. ԲՈՒՅՈՒԿՅԱՆ, Ս. Վ. ՎԱՐԳԱՆՅԱՆ, Ի. Ե. ՎԱՍԻՅՈՒԿ, Գ. Ա. ՄԵԼԻԷ-ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ,  
Կ. Գ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Ա. Ս. ՆԱՆԱՍՅԱՆ, Վ. Մ. ԽԱՐԻՏՈՆՈՎ

Նկարագրված է հետքային խցիկի նկարահանումները մշակելու համար դիտա-լափողական պրոնեկտորի ֆունկցիոնալ սխեման, որն աշխատում է էլեկտրոնային հաշվիչ մեքենայի հետ համատեղ: Հաշվիչ մեքենան կուտակում է ինֆորմացիան, կատարում նրա նախնական մշակումը և պերատիվ կերպով վերահսկում է պրոնեկտորի աշխատանքը լափումների ընթացքում: Պրոնեկտորն աշխատում է հետաքրքրող հետքի պրոնեկցիայի՝ ձևերի ուղեկցման սկզբունքով, հետքի կետերի կոորդինատների հետագա ավտոմատ ճշգրիտ որոշման գոտու մեջ:

Ուղեկցման մաքսիմալ արագությունը հասնում է 10 մմ/վրկ:

Ուղեկցման գոտին է 1 մմ ժապավենի վրա (դիտարկման էկրանի վրա 12 մմ):

Կոորդինատների լափման միավորի արժեքը հավասար է 2,5 միկրոն:

---

## PROJECTOR FOR PHOTOGRAPH SURVEY AND MEASUREMENTS

S. P. BUYUKIAN, S. V. VARTANIAN, I. E. VASINYUK,  
G. A. MELIK-MARTIROSSIAN, K. G. MKRTCHIAN, A. S. NANASIAN,  
V. M. KHARITONOV

A functional scheme of a projector operating on-line for survey and measurements of the track chamber pictures is described. The computer stores information, makes preliminary calculations and controls the projector work in the course of measurements.

The projector works according to the manual accompaniment of the needed track projection in the given zone with a following automatic precise points coordinates determination of the track.

The maximum accompaniment speed along the track equals 10 mm/sec. The width of the scanning zone equals 1 mm on a film (or 12 mm on a projector screen). One bit equals 2,5.