

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ  
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ ՆԱՍԿԻՆԵ ՏՈՒՆԵ


НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ—167(76)

*И.Г.ВАСИНЮК, В.Г.ВОЛЧИНСКИЙ*

УСТРОЙСТВО ОТСЧЕТА КООРДИНАТЫ  
СКАНИРОВАНИЯ

ԱՐՄՏ  
ԵՐԵՎԱՆ 1976



ԵՐԵՎԱՆ

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ-167 (76)

И.Г.ВАСИНЮК, В.Г.ВОЛЧИНСКИЙ

УСТРОЙСТВО ОТСЧЕТА КООРДИНАТЫ  
СКАНИРОВАНИЯ

Ереван 1976

© Ереванский физический институт, 1976

В измерительных сканирующих приборах, предназначенных для обработки снимков трековых камер, например НРД [1], положение светового пятна внутри маски сканирующей системы кодируется с помощью опорных импульсов, получаемых применением дополнительной дифракционной решетки.

В проекторе "Лусик-2" [2] вместо дифракционной решетки используется электронное устройство, позволяющее разделить период сканирования на заданное число интервалов.

Сканирующая система проектора состоит из вращающегося диска с 12 радиальными щелями и двух взаимно перпендикулярных масок [2].

В этом случае возникает некоторая нелинейность развёртки, вследствие изменения линейной скорости движения светового пятна пересечения щели с маской. Развёртка происходит по закону:

$$\chi = R_0 \operatorname{tg} \varphi = R_0 \operatorname{tg} \omega t, \quad \text{где}$$

$R_0$  - расстояние от центра диска до маски,  
 $\omega$  - угловая скорость вращения диска (рис.1).

В пределах изменения угла  $\varphi$  ( $0; \pm 0,1$  рад), соответствующих пробегу маски длиной  $L = 10$  мм, при  $R_0 = 57,3$  мм, нелинейность не превышает  $+ 0,1\%$ , что по плёнке составляет  $\pm 1$  мкм. Такая погрешность вполне допустима при проведении измерений.

Принимая во внимание основные параметры сканирующей системы, можно получить число интервалов, проходящих на период сканирования (12 шелями):

$$N = \frac{2\pi R_0}{\Delta S \cdot 12}, \text{ где}$$

$\Delta S = R \cdot \Delta S$  — цена отсчета по увеличенному изображению,  
 $\Delta S$  — цена отсчета по плёнке.

При данной экспозиции  $R = 11,4^x$ , число интервалов равно 1035 и может подстраиваться в процессе калибровки прибора.

Блок — схема устройства представлена на рис.2. Она состоит из следующих функциональных блоков: формирователя импульса "начала строки", времязадающей цепи автоматической подстройки частоты (АПЧ), счётчика координаты сканирования " $\Delta$ " и тактового генератора с АПЧ.

С усилителя сигнала ФЭУ импульс "начала строки", определяющий начало каждого периода сканирования, поступает на формирователь, который преобразует его в стандартный ТТЛ сигнал, возникающий в одной и той же точке на уровне 0,8 амплитуды входного сигнала (рис.3).

Времязадающая цепь АПЧ формирует импульсы управления схемой АПЧ в соответствии с изменением скорости вращения диска сканирующей головки. Тактовые импульсы поступают на 10-ти разрядный счётчик координаты сканирования " $\Delta$ ", замыкая цикл установки частоты тактового генератора, что позволяет поддерживать заданное число интервалов, приходящихся на период сканирования. В устройстве предусмотрена подстройка частоты тактового генератора, посредством потенциометра в схеме времязадающей цепи АПЧ, изменяя интервал времени  $(t_n - t_1)$  (рис.4,5).

На рис.3,4,6,7 представлены принципиальные схемы, поясняющие действия функциональных блоков устройства. Временные диаграммы АПЧ иллюстрируются рис.5.

Сформированный импульс "начала строки" поступает на вход времязадающей цепи АПЧ, а также на счётчик " $\Delta$ " для возвращения его в нулевое состояние с началом каждого периода сканирования. Времязадающая цепь АПЧ используется для управления схемой АПЧ и, соответственно, тактовым генератором. Отрабатываются следующие сигналы (рис.5):

- а) положительный, длительностью  $(t_n - t_0)$ , где  $t_n$  — время прихода следующего импульса "начала строки",  $t_0$  — конец 10 разряда счётчика координаты сканирования " $\Delta$ ",
- б) отрицательный, длительностью  $(t_n - t_1)$ , где  $t_1$  — момент времени, который можно сдвинуть так, чтобы на цикл сканирования укладывалось требуемое число интервалов,
- в) отрицательный, длительностью  $(t_n - t_0)$ , используемый для остановки тактового генератора на этот промежуток времени.

Первые два сигнала поступают на входы схемы АПЧ. Входные цепи АПЧ собраны по схеме генератора тока с термокомпенсацией. На конденсаторе в общей коллекторной цепи наступает динамическое равновесие, определяемое равенством зарядов:

$$J_1(t_n - t_1) = J_0(t_n - t_0), \text{ где}$$

$J_1$  и  $J_0$  — коллекторные токи транзисторов  $T_3$  и  $T_4$  (рис.7).

Буферный каскад собран на полевом транзисторе КП 103 Ж. Результирующее напряжение на конденсаторе через буферный каскад подаётся на базы транзисторов  $T_1$  и  $T_2$  схемы тактового генератора (рис.6), управляющих его частотой. Тактовый генератор является управляемым

мульти vibratorом, запускаемым синфазно внешним управляющим импульсом (3). В устройстве отсчёта координаты сканирования использованы микросхемы серии 155 .

Устройство установлено на измерительном проекторе "Лусик - 2" и является одним из важнейших функциональных узлов и необходимым для периодической калибровки прибора в процессе эксплуатации.

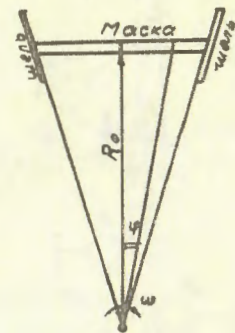


Рис. 1

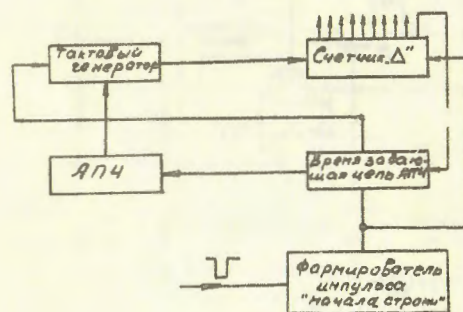


Рис. 2 Блок-схема устройства отсчёта координаты сканирования

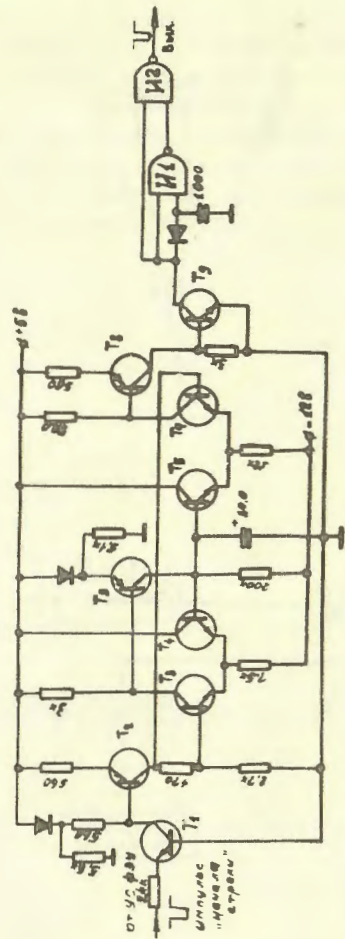


Рис.3 формирователь импульсов "ламповый стронг"

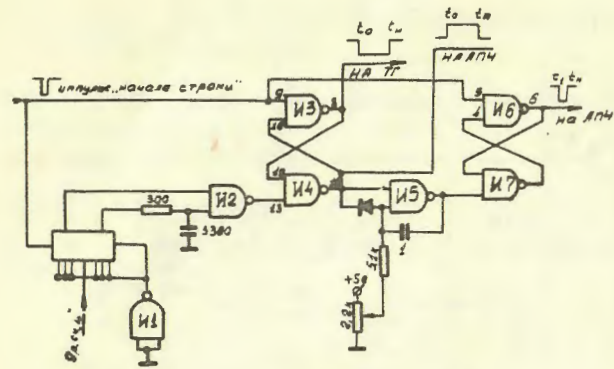


Рис.4 коммутационная цепь АПЧ

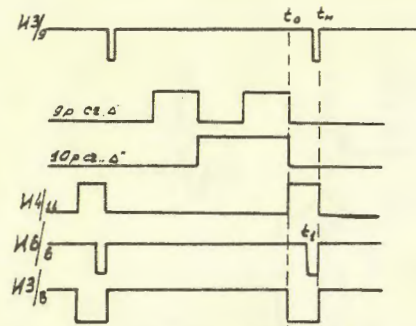


Рис.5 временная диаграмма АПЧ

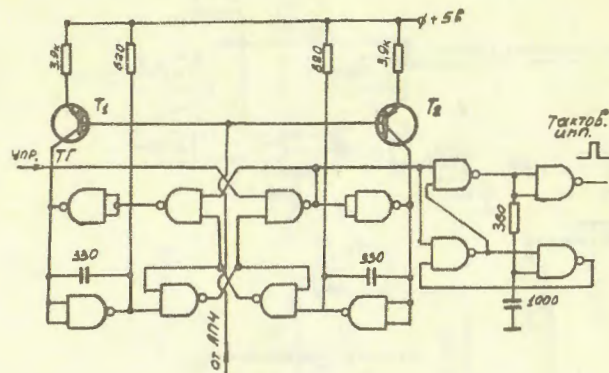


Рис.6 тактовый генератор

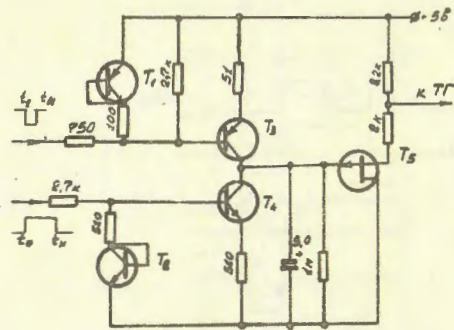


Рис.7 АИП

## ЛИТЕРАТУРА

1. M.Benot . The HPD Mark-2. Flying-Spot Digitizer at CERN, 68-4, 1968.
2. И.Е.Васинюк и др. Измерительный проектор для обработки снимков трековых камер "Лусик-2". Научное сообщение ЕФИ - 120(75).
3. И.Е.Васинюк. Релаксационные устройства на интегральных микросхемах серии 155. Научное сообщение ЕФИ - 39(73).

Рукопись поступила 6-го января 1976 г.

Ереванский Физический  
ИНСТИТУТ  
Зал препринтов.

Редактор Л.П.Мукаян

Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 503

ВФ - 03775

Тираж 299

Подписано к печати 5/2У-76г. Формат издания 30x40

0,7 уч.изд.л. 5 к.

Отпечатано на ротапринте

Ереванского физического института, Ереван-36, пер.Маркара-  
на 2