

графика, и одновременно начинается опрос блока памяти, который осуществляется синхронно с работой БПК. Сигналы подсвета из блока памяти и БПК суммируются на элементе "ИЛИ" и поступают в ТП, где воспроизводят одну общую строку разложения изображения $a_2 \div \delta_2$. В интервале $\delta_2 \div \delta_3$ цикл повторяется и т.д. В таком варианте исключена необходимость периодической очистки блока памяти. Объем памяти БЗУ соответствует одной СР, а частота изменения режимов его работы равна F_c .

Таким образом, учет конкретных условий работы БЗУ позволяет в ряде случаев в два раза сократить объем его блоков памяти по сравнению с универсальным вариантом.

Л и т е р а т у р а

1. А.С. 824286 (СССР) Устройство для отображения информации /Куйбышев. авиац. ин-т им. С.П.Королева; Авт.изобрет. А.А.Болтянский, В.Н.Коченев, В.Г.Михайлов. - Заявл. 19.04.79, № 2755473; Оpubл. в Б.И., 1981. № 15.

2. А.С. 905849 (СССР) Устройство для отображения графической информации /Куйбышев. авиац. ин-т им. С.П.Королева; авт.изобрет. А.А.Болтянский, В.Г.Михайлов.- Заявл. 08.10.79, № 2828236; Оpubл. в Б.И., 1982. № 6.

УДК 621.317.321

В.В.Лавлов

ПРЕЦИЗИОННОЕ АНАЛОГО-ЗАПОМИНАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО (АЗУ)

В СТАНДАРТЕ КАМАК

(г. Ростов-на Дону)

Известны аналого-запоминающие устройства (АЗУ) с повышенной точностью хранения [1,2], использующие принцип компенсации составляющих тока разряда запоминающего конденсатора путем подключения идентичных разрядных цепей к обеим входам операционного усилителя. Точность компенсации таких АЗУ тем выше, чем ближе по параметрам используемые в этих цепях МДП транзисторные ключи, причем ключи должны быть идентичны сразу по нескольким параметрам (токи утечки и межэлектродные емкости). Поскольку последнее требование трудновыполнимо,

всегда имеется разница в величине параметров и, как следствие, наличие разбаланса в компенсирующих цепях, приводящее к уменьшению времени хранения и появлению коммутационных помех.

В предложенном АЗУ введена цепь подавления импульсной помехи, что позволило повысить точность перехода в режим хранения.

Указанное АЗУ собрано по схеме замкнутого контура (рисунок), это позволило обеспечить высокую точность слежения за входным напряжением. Запоминающий конденсатор C_4 подключен к выходу повторителя А1 через один из МДП-транзисторов сборки А3. Напряжение на конденсаторе C_4 в режиме хранения передается на выход АЗУ через повторитель А2. Для компенсации всех составляющих тока разряда конденсатора C_4 на инвертирующий вход повторителя А2 подключается идентичный конденсатор C_5 и сток другого МДП-ключа из сборки А3. В режиме выборки ключи открыты, напряжение на запоминающем конденсаторе C_4 и напряжение на выходе АЗУ отслеживает за входным напряжением с высокой точностью, благодаря наличию отрицательной обратной связи через резистор R_7 . При переходе от хранения к выборке разряд компенсирующего конденсатора C_5 осуществляется через открытый МДП-ключ и резистор R_9 . Емкость C_3 предохраняет контур от возбуждения на высоких частотах.

Управление всеми ключами сборки А3 осуществляется одним транзисторным каскадом V_7I , который обеспечивает на затворах МДП ключей перепад напряжений $-12 \dots +2,1$ В. При переходе в режим хранения МДП ключи запираются, но импульс управления через межэлектродные емкости "затвор-исток" и "затвор-сток" передается на запоминающий, компенсирующий конденсаторы, изменяя напряжения на их обкладках на разную величину, что приводит к искажению выходного напряжения на величину порядка 10 мВ. И уже это напряжение запоминается конденсатором до следующего момента выборки. Для устранения влияния импульсной помехи на запоминаемые напряжения была введена цепь подавления помехи, которая представляет собой высокоомный потенциометр R_8 , средняя точка которого подключена к выходу управляющего каскада V_7I , а крайние выводы — к затворам МДП-ключей. Импульсные паразитные токи через межэлектродные емкости выравниваются при изменении сопротивлений в плечах потенциометра R_8 , что приводит к подавлению импульсной помехи до 1 мВ. В режиме хранения напряжение на конденсаторах C_4 и C_5 изменяется под действием входного тока ОУ А2 и токов утечки транзисторных ключей. Если результирующие токи разряда конденсаторов равны, то выходное напряжение не изменяется.

Входные токи современных ОУ отличаются незначительно, приблизительно равны и токи утечки однотипных конденсаторов и закрытых МДП-

ключей при равных напряжениях на их электродах, поэтому точность хранения тем выше, чем выше степень идентичности конденсаторов С4 и С5 и транзисторных МДП-ключей. Для использования АЗУ в стандарте КАМАК была использована схема управления (см. рисунок) реагирующая на стандартные команды. Установка режима "хранение" осуществляется командой $NA(0)F(24)$, режима "запись" командой $NA(0)F(26)$, "проверка режима АЗУ" командой $NA(0)F(27)$ команды "хранение" и "запись" запоминаются в одноразрядном регистре триггера ($DIO, 3DIO, 4$) ("запись" устанавливается логической единицей "хранение" логическим нулем). Команда "проверка режима АЗУ" вырабатывает ответ по шине Q . Если АЗУ находится в режиме "запись", то на шине Q присутствует логический нуль. Дешифратор собран на микросхемах $D1-D10.2$, регистры $DIO.3-DIO.4$, формирователь сигнала "X" - $D11-D12.1$. Кроме вышеуказанных команд АЗУ реагирует на стандартный сигнал C .

АЗУ собрано на следующих элементах:

микросхемы $D1, D2, D11-K155PA1, D3...D10-K155PA3,$
 $D12-K155PA8, A1, A2-K140UD6, A3-K168KT2B$
Диоды $VD6-KC156A, VD3...VD5-D220, VD1-D226A,$
конденсаторы $C4, C5-CGM-4$.

Л и т е р а т у р а

1. Алексенко А.Г., Коломбет В.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых ИЕ.-М.:Советское радио, 1980. - 220с.
2. Аббасов Р.И., Алескеров Э.М. и др. Динамическое запоминающее устройство на интегральных схемах. ПТЭ № 6, 1976, с. 40-41.