

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

P10-86-398

С.А. Попов

**ДВЕНАДЦАТИРАЗРЯДНЫЙ АЦП
С ШЕСТНАДЦАТИКАНАЛЬНЫМ
ЭЛЕКТРОННЫМ КОММУТАТОРОМ
В СТАНДАРТЕ КАМАК**

1986

Разработанный АЦП предназначен для преобразования постоянных и импульсных сигналов миллисекундного диапазона в цифровой код и может применяться в системах сбора и обработки информации различных электрофизических установок.

В основу преобразования положен принцип поразрядного уравнивания, обеспечивающий высокую разрешающую способность при большом быстродействии. В настоящее время серийно выпускаются интегральные схемы типов К155ИР17/1/, К594ПА1/2/, К554СА3/3/, КР590КН1, применение которых позволяет построить высококачественный АЦП такого типа простой конфигурации.

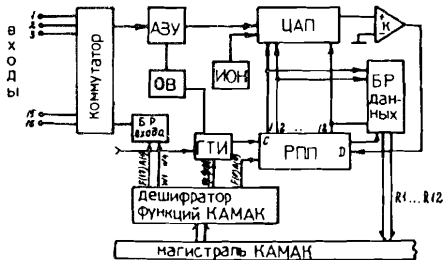


Рис.1. Структурная схема блока.

На рис.1 приведена структурная схема блока. Входной сигнал через коммутатор на 16 входов подается на вход аналогового запоминающего устройства АЗУ. Цикл преобразования начинается по команде F(25)A(0)

или по сигналу от внешнего источника через разъем "Старт" на передней панели. После прихода стартового импульса запускается генератор тактовых импульсов ГТИ, одновибратор ОВ, формирующий импульс длительностью 2 мкс, необходимый для выборки сигнала АЗУ. Сигнал с выхода компаратора К поступает на вход D регистра последовательных приближений РПП /интегральная схема К155ИР17/ и управляет записью "0" или "1" в основные триггеры РПП. На тринадцатом такте с начала преобразования с выхода "Конец преобразования" РПП подается импульс, при помощи которого данные с выходов РПП переписываются в буферный регистр БР данных. Время преобразования АЦП равно $T_{пр} = (12 + 1)/f_T$, где f_T - тактовая частота ГТИ.

Величина f_T в основном определяется быстродействием цифро-аналогового преобразователя ЦАП. Для ЦАП типа К594ПА1 оно равно 3,5 мкс. Исходя из этого выбрана тактовая частота 325 кГц. По окончании преобразования на магистрали генерируется сигнал "Г", который может сбрасываться с приходом следующего стартового импульса или по команде F(2)A(0). Источник опорного напряжения ИОН выполнен по традиционной схеме со стабилизацией тока через стабилитрон типа КС191Ф при помощи операционного усилителя.

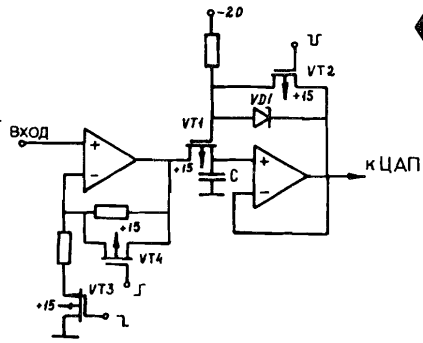
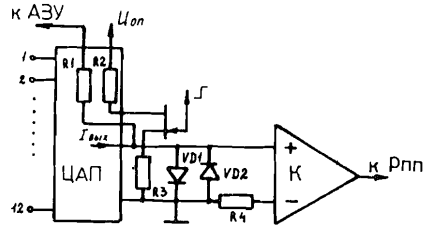


Рис.3. Функциональная схема ЦАП и компаратора.

В АЗУ^{/4/}, функциональная схема которого приведена на рис.2, для уменьшения коммутационной ошибки выборки из-за "паразитных" емкостей ключей VT1, VT2 интегральная схема К168КТ2Б/ формируется управляющий сигнал, постоянный относительно уровня входного напряжения. Выборка происходит при разомкнутом ключе VT2. В этом случае открывается стабилитрон VD1, напряжение на затворе VT1 становится меньше напряжения на стоке на величину напряжения стабилизации VD1, VT1 замыкается и на конденсаторе С устанавливается напряжение $U_{ВХ}$. При замыкании VT2 схема переводится в режим хранения. Перепад напряжения, запирающего VT1, равен напряжению стабилизации VD1 и не зависит от входного напряжения, поэтому часть управляющего сигнала, поступающего на конденсатор С, постоянна и может быть скомпенсирована путем регулировки смещения операционного усилителя.

При помощи ключей VT3, VT4 можно изменять формат преобразования в 2 раза. Для преобразования выходного напряжения АЗУ в ток служит внутренний резистор R1 используемого ЦАП. Ток, пропорциональный выходному напряжению АЗУ, поступает в суммирующую точку компаратора К, работающего в режиме сравнения токов. Компенсирующий ток подается в суммирующую точку с ЦАП, управляемого при помощи РПП. На рис.3 приведена упрощенная схема части ЦАП и компаратора, поясняющая принцип работы компаратора в режиме сравнения токов. Диоды VD1 и VD2 предназначены для устранения всплесков напряжения на входе компаратора. Подавая фиксированный ток в суммирующую точку, можно устанавливать режим биполярного преобразования. Ток задается при помощи резистора R2 и коммутируется ключом на транзисторе VT1.

Рис.2. Функциональная схема АЗУ.



Основные характеристики АЦП

Число аналоговых входов	- 16
Количество разрядов	- 12
Суммарная относительная погрешность преобразования в диапазоне 0÷5 В	- 0,05%
в диапазонах +5 В; +2,5 В	- 0,1%
Температурная погрешность преобразования в диапазоне 20°÷40°	- 4·10 ⁻³ %/град
Входное сопротивление	- 5 мОм
Время преобразования	- 40 мкс
Время выборки	- 2 мкс
Апертурное время	- 0,2 мкс
Потребляемый ток	- +6 В - 0,6 А; +24 В - 0,04 А; -24 В - 0,06 А
Ширина блока	- 1 М
Разъем для подключения измеряемых сигналов	- типа РП15-32ШВВ

Функции КАМАК

- F(0)A(0) - чтение результата преобразования по R1...R12
- F(1)A(0) - чтение регистра пределов измерения по R1, R2
- F(1)A(1) - чтение регистра номера измеряемого входа по R1...R4
- F(2)A(0) - чтение результата преобразования по R1...R12, сброс L
- F(8)A(0) - проверка наличия запроса
- F(17)A(0) - запись в регистр пределов измерений по W1, W2
- F(17)A(1) - запись в регистр номера входа по W1...W4
- F(25)A(0) - старт преобразования.

Автор выражает благодарность Э.М.Глейбману за ценные замечания, сделанные при разработке блока, а также И.В.Пастуховой за разработку печатной платы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горовой В.В., Петровский Н.И., Советин Ю.Н. Электронная промышленность, 1978, 8, с.14.
2. Вартинь В.Р. и др. Электронная промышленность, 1978, 4, с.10.
3. Абрайтис В.Б., Климашаускас К.Ю., Марцинкявичус А.-И.К. Электронная промышленность, 1981, 2, с.49.

4. Алексенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.Н. Применение прецизионных аналоговых микросхем. "Радио и связь", М., 1985, с.165.

Попов С.А. P10-86-398
Двенадцатиразрядный АЦП с шестнадцатиканальным электронным коммутатором в стандарте КАМАК

Разработан АЦП с аналоговым коммутатором на входе, предназначенный для преобразования постоянных и импульсных сигналов миллисекундного диапазона в цифровой код. Погрешность преобразования в диапазоне 0:5 В составляет 0,05%. Опрос каналов - последовательный. Прибор выполнен в стандарте КАМАК.

Работа выполнена в Отделе новых методов ускорения ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1986

Перевод О.С.Виноградской

Popov S.A. P10-86-398
CAMAC 12-Channel Analog-to-Digital Converter with 16-Channel Electron Commutator

Analog-to-digital converter is developed with analog commutator on input. It is intended for transforming direct and pulsed signals of millisecond range into digital code. Transformation error is 0.05%. Change interrogation - serial. The device is made in CAMAC standard.

The investigation has been performed at the Department of New Acceleration Methods, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1986

Рукопись поступила в издательский отдел
20 июня 1986 года.