

ЛИТЕРАТУРА

1. Клан, Шайвли, Гомец, Гилмартин. Специализированный процессор для быстрого решения задач гармонического анализа.—Электроника (перевод с англ.), 1968, т. 41, № 13.
2. J. E. Volder. The CORDIC Trigonometric Computing Technique.—IRE Trans. on Electronic Computers, 1969, p. 330.

Поступило в редакцию 4 мая 1972 г.

УДК 621.374.387

Б. И. СУВОРОВ, В. А. ТИТОВ

(Томск)

АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Известны преобразователи амплитуды импульсов в длительность интервала времени, в которых используют разряд конденсатора от амплитудного значения до напряжения сравнения [1, 2].

В сообщении анализируется амплитудно-временной преобразователь, выполненный на полупроводниковых элементах (рис. 1).

В исходном режиме транзисторы T_1 и T_2 находятся в состоянии насыщения, а туннельный диод D_2 типа 3И301А — в «высоковольтном» состоянии. Входной импульс отрицательной полярности заряжает через сопротивления перехода исток — затвор полевого транзистора T_1 и диода D_1 , включенных параллельно, конденсатор C до напряжения, равного примерно амплитуде импульса. По окончании входного импульса положительное напряжение на конденсаторе C воздействует на затвор транзистора T_1 , токи через транзисторы T_1 и T_2 прекращаются и туннельный диод D_2 оказывается в «низковольтном» состоянии. Конденсатор C разряжается через параллельно соединенные резистор R_1 и обратное сопротивление диода D_1 , а также током затвора полевого транзистора T_1 . Когда напряжение на затворе транзистора T_1 достигает напряжения отсечки, то через транзистор T_1 начинает протекать ток, что приводит к открыванию транзистора T_2 , и при

токе коллектора транзистора T_2 , равном пиковому току туннельного диода, равном пиковому току туннельного диода D_2 , туннельный диод перейдет из «низковольтного» состояния в «высоковольтное». Таким образом, на туннельном диоде получается прямоугольный импульс, длительность которого пропорциональна амплитуде входного импульса.

На рис. 2 приведены зависимости длительности выходного импульса T и коэффициента преобразования $K_{пр} = \partial T / \partial U_m$ от амплитуды входного импульса U_m для амплитудно-временного преобразователя, выполненного по схеме на рис. 1.

Параллельно входу транзистора T_1 поставлен полупроводниковый диод D_1 типа 2Д503А, чтобы уменьшить постоянную времени заряда конденсатора C . Ошибка преобразования, возникающая в связи с недозарядом зарядной емкости C , рассчитана в работе [3], величина ее не превышает 1% при длительности входного импульса 0,5 мкс.

Назначение диода D_3 — предохранить туннельный диод от перегрузок на диффузионной ветви вольт-амперной характеристики диода.

В температурном диапазоне от $+15$ до $+50^\circ\text{C}$ величина $K_{пр}$ изменялась на $0,12\%/^\circ\text{C}$. Температурная нестабильность коэффициента преобразования обусловлена в основном нестабильностью обратного тока диода D_1 .

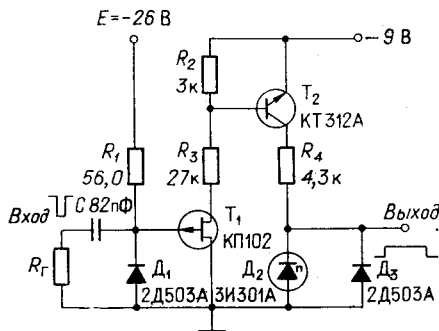


Рис. 1.

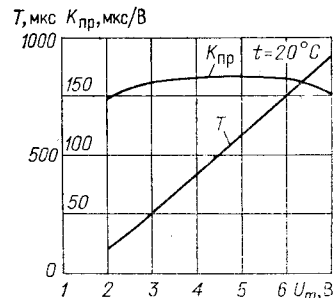


Рис. 2.

Характер и величина нелинейности преобразования показаны на рис. 2. Сравнивая данный амплитудно-временной преобразователь с преобразователями, содержащими токостабилизирующие устройства [4, 5], можно заметить, что рассмотренный преобразователь, уступая по линейности преобразования, при одинаковой погрешности, связанной с недозарядом зарядного конденсатора, и при равной нестабильности коэффициента преобразования позволяет получить большую величину коэффициента преобразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Грязнов, М. Л. Гуревич, З. В. Маграчев. Изменение импульсных напряжений. М., «Советское радио», 1969.
2. О. В. Руднев. Преобразователь амплитуды импульсов в соответствующее значение длительности.— Авторское свидетельство № 174211.— БИ, 1965, № 17.
3. З. В. Маграчев. Вольтметры одиночных импульсов. М., «Энергия», 1967.
4. Стросс. Быстродействующий преобразователь амплитуды импульсов в цифровую форму на полупроводниковых приборах.— Приборы для научных исследований, 1963, № 4.
5. Л. С. Горн, Б. И. Хазанов. Схема амплитудно-временного преобразования для многоканальных анализаторов на транзисторах.— Многоканальные измерительные системы в ядерной физике, вып. 3. М., Атомиздат, 1963.

Поступило в редакцию 20 декабря 1971 г.,
окончательный вариант — 26 мая 1972 г.

УДК 681.142.621

В. Н. ВЬЮХИН
(Новосибирск)

ПАРАЛЛЕЛЬНО-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАНОСЕКУНДНОГО ДИАПАЗОНА

Эффективным методом построения аналого-цифрового преобразователя (АЦП) сверхвысокого быстродействия является метод параллельно-последовательного преобразования, при котором за один такт определяется несколько разрядов и который сочетает в себе аппаратную простоту метода поразрядного кодирования с быстродействием метода считывания. Однако при реализации параллельно-последовательного АЦП возникают трудности, связанные с разработкой отдельных узлов, в частности широкополосных вычитающих устройств, необходимых для получения разности между входным и компенсирующим сигналами на каждом такте. Известные устройства этого типа [1] сложны для реализации, так как ряд узлов используется однократно (компараторы, дешифратор) в каждом такте преобразования.

В работе предлагается оригинальная структурная схема АЦП, в значительной мере свободная от указанных недостатков, описываются наиболее ответственные узлы и приводятся полученные результаты.

Структурная схема АЦП приведена на рис. 1. Для схемы выполняются следующие соотношения между числом разрядов N , числом параллельно определяемых разрядов n , числом тактов m , числом компараторов L и разрядностью p цифро-аналоговых преобразователей ЦАП₁ и ЦАП₂:

$$N = mn; \quad L = 2^n - 1; \quad p = N - n.$$

Для структурной схемы рис. 1 существенны условия: а) выходные сопротивления ЦАП₁ и ЦАП₂ равны сопротивлению звеньев делителя напряжения $R \dots R$; б) ЦАП₁ и ЦАП₂ идентичны, за исключением того, что ЦАП₁ имеет один некоммутируемый разряд, вес которого равен весу младшего разряда. Последнее необходимо для дополнения веса суммы неотключенных разрядов ЦАП₁ на каждом такте до целого числа степени два.

АЦП по схеме рис. 1 работает следующим образом. В исходном состоянии все разряды ЦАП₁ включены, а разряды ЦАП₂ выключены. На входы компараторов с выходов ЦАП₁, ЦАП₂ и делителя напряжения $R \dots R$ будут поступать напряжения $q|2^q U_m$ ($q = 1, 2, \dots, 2^n - 1$), $U_m = 2^N \Delta U$ (ΔU — квант по уровню). Следовательно, в пер-