



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

5851/83

9/11-83

13-83-567

В.Тлачала, Л.Тыкарски

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО
ВЫБОРКИ И ХРАНЕНИЯ

1983

При исследовании многих физических процессов, например, кинетики возбуждения лазерным излучением молекулярных систем, возникает необходимость в регистрации и выделении из шумов слабых периодических сигналов, причем посредством анализа формы этих сигналов проводится анализ исследуемого процесса. В настоящее время регистрацию слабых сигналов на фоне некоррелированных шумов проводят методом накопления дискретных выборок смеси сигнала с шумом с помощью специализированных стробоскопических систем^{1,2/}. Составной частью таких систем являются устройства выборки и хранения, которые фиксируют мгновенные значения анализируемых сигналов в определенные моменты времени.

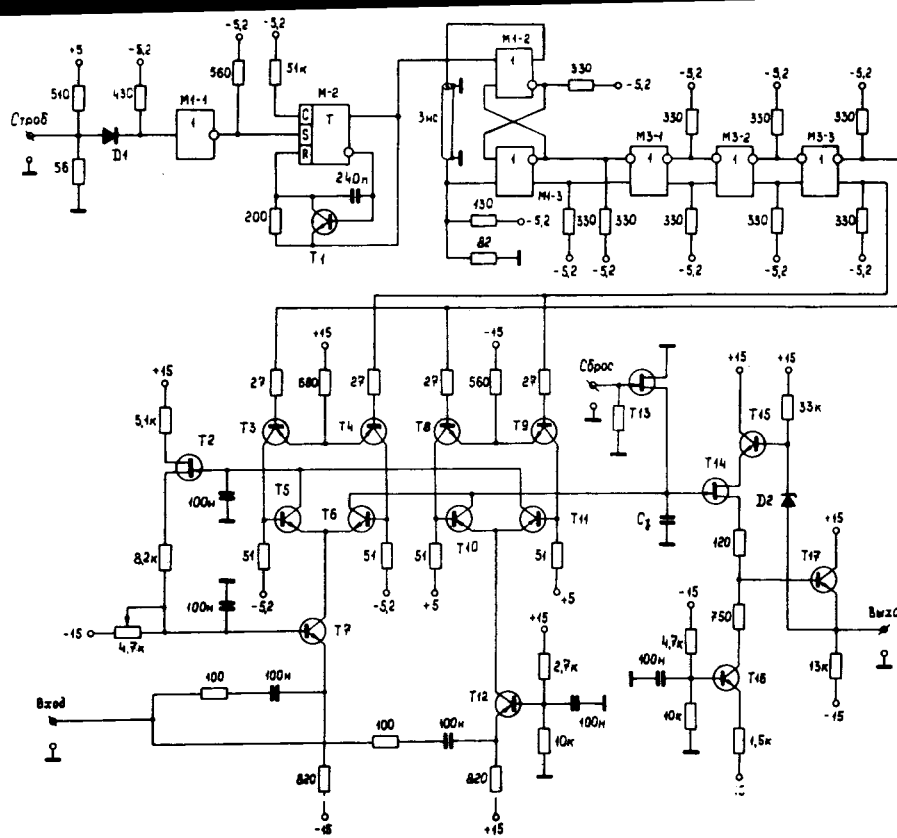
В настоящей работе описывается быстродействующее устройство выборки и хранения, предназначенное для работы в стробоскопическом анализаторе формы наносекундных сигналов, амплитуда которых ниже уровня шумов.

В описываемом устройстве, принципиальная схема которого показана на рисунке, можно выделить следующие функциональные узлы: формирователь коротких строб-сигналов /M1:M3, T1, D1/, преобразователи уровней /T3, 14 и 18, 19/, схему выборки и хранения /T2, T5÷T7, T10:T12/ и выходной каскад /T14÷T17/.

Во входном формирователе строб-сигнал через преобразователь уровней NIM - ЭСЛ и обостритель M2-2 запускает одновибратор M1-2,3. Для формирования коротких и стабильных импульсов использован одновибратор^{3/}, в котором времязадающим элементом является отрезок коаксиального кабеля. Импульсы с одновибратора после предварительного их обострения в развязывающем каскаде M3-1,2,3 и преобразования уровней с помощью быстродействующих токовых ключей запускают основную часть устройства выборки и хранения. Она состоит из двух пар токовых ключей /T5, T6 и T10, T11/, для которых генераторами токов служат транзисторы T7 и T12. В исходном состоянии /режим хранения/ проводят транзисторы T5 и T11, а во время строб-импульса /режим выборки/ - транзисторы T6 и T10. Во время выборки имеет место заряд запоминающего конденсатора C₃ током, равным разности токов, вытекающих из коллекторов транзисторов T6 и T10. Разность этих токов в любой момент пропорциональна мгновенному значению анализируемого сигнала.

На полевом транзисторе T2 выполнена схема автоматического выравнивания токов в коллекторах транзисторов T5 и T11, что позволяет компенсировать дрейф токов транзисторов T7 и T12.

В выходном каскаде за счет применения транзистора T16 и диода D2 предусмотрена стабилизация рабочей точки полевого транзистора



Принципиальная схема быстродействующего устройства выборки и хранения. Микросхемы M1 - MC10105; M2 - MC1015, M3 - MC10116. Транзисторы T1, T15÷T17 - BC109; T2, T13, T14 - 2N3819; T3, T4, T10÷T12 - 2N3546; T5÷T9 - 2N918. Диоды D1 - КД503В; D2 - ВЗР630-С9V1.

T14, что позволяет получить хорошую линейность передачи выходных сигналов в широком ± 5 В/ диапазоне амплитуд.

Схема принудительного разряда конденсатора C_3 выполнена на транзисторе T13.

Основные характеристики описываемого устройства. Входные сопротивления по строб-входу и аналоговому входу - 50 Ом, уровни строб-сигнала - NIM, диапазон амплитуд входных сигналов - -400 мВ ÷ $+400$ мВ, нелинейность - $< 5\%$, собственные шумы, приведен-

ные к входу - 100 мкВ, температурный дрейф, приведенный к входу - 20 мкВ/К, ток утечки при $T = 25^\circ\text{C}$ в диапазоне выходных сигналов ± 5 В - 8 мкА, минимальное время выборки - 1 нс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Катушонок С.С. и др. ПТЭ, № 3, 1980, с. 254.
2. Устинов Б.П. и др. ПТЭ, № 1, 1980, с. 280.
3. MECL Integrated Circuits Data Book, Motorola, 1971.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Тлачала В., Тыкарски Л.

13-83-567

Быстродействующее устройство выборки и хранения

Описывается быстродействующее устройство выборки и хранения, предназначенное для работы в стробоскопическом анализаторе формы наносекундных сигналов, амплитуда которых ниже уровня шумов. Диапазон амплитуд входных сигналов - +400 мВ; собственные шумы, приведенные к входу - 100 мкВ; температурный дрейф, приведенный к входу - 20 мкВ/К; ток утечки при $T = 25^\circ\text{C}$ в диапазоне выходных сигналов ± 5 В - 8 мкА; минимальное время выборки - 1 нс.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Tlaczala V., Tykarski L.
Fast Sample and Hold Circuit

13-83-567

The fast sample and hold circuit which is a part of the sampling pulse analyser, which may analyse form of the nanosecond signals with the amplitude under noise level is described. The amplitude range of the input signals is +400 mV, the proper noise of the circuits, corresponding to the input, - 20 $\mu\text{V/K}$, the background current at $T = 25^\circ\text{C}$ at the amplitude range of the output signals ± 5 V - 8 μA , the minimum sample time - 1 ns.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1983

Перевод О.С. Виноградовой.