

**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна**

13-84-288

А.А.Богдзель, Фо Дык Тоан

**СТРЕТЧЕР ИМПУЛЬСОВ
С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ДИСКРИМИНАТОРОМ**

1984

Современные аналого-цифровые преобразователи /АЦП/ имеют ограничение на длительность входных импульсов. Так, АЦП, описанные в /1/, работают с импульсами $\geq 0,4$ мкс. Необходимость проведения прецизионного амплитудного анализа в широком диапазоне длительности входных сигналов /от 50 нс до постоянного напряжения/ вызвала разработку стретчера импульсов. Входной импульс произвольной формы стретчер преобразует в выходной прямоугольный импульс той же амплитуды с постоянными временем нарастания и длительностью. При этом осуществляется дополнительный отбор импульсов по амплитуде с помощью дифференциального дискриминатора. Малый спад напряжения в режиме "хранения" позволяет использовать стретчер в качестве аналоговой задержки в системах многомерных измерений. Режимы работы блока предусматривают возможность автономного использования линейных ворот и дифференциального дискриминатора, что делает его более универсальным.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ БЛОКА

Схема собственно стретчера импульсов показана на рис. 1. Она включает зарядное устройство /ЗУ/, аналогичное описанному в /1/, ($V1$ $V6$, $V9$ $V13$), схемы быстрого разряда ($V7$, $V8$), входного компаратора $A1$, компаратора точной временной привязки $A2$, логики управления. С целью повышения быстродействия уменьшена

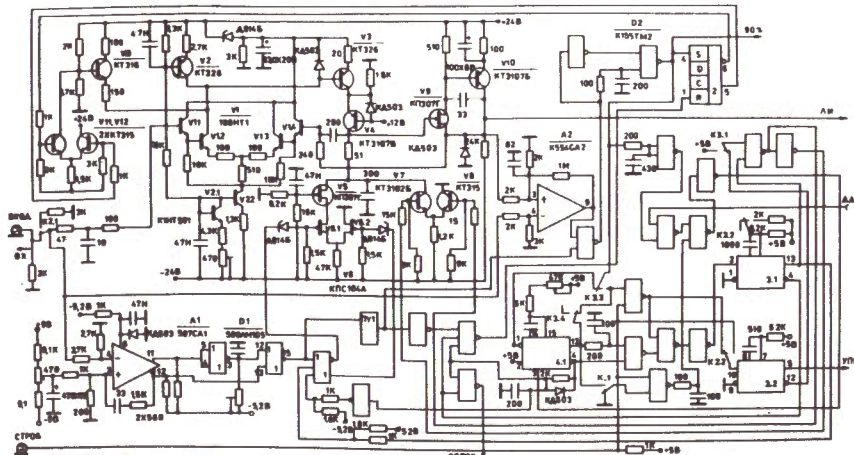


Рис. 1

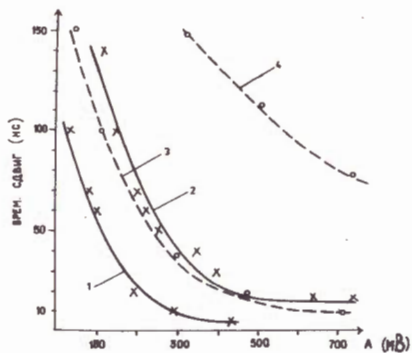


Рис. 2

В данном блоке, как и в /1/, используется метод получения точной временной привязки к входному импульсу в точке на уровне 90% его амплитуды на заднем фронте, аналогичный предложенному в /5/. Отличие в том, что в /5/ используется привязка к точке на уровне 50% амплитуды, что дает, несомненно, большую точность. Но для целей управления ЗУ и дифференциальным дискриминатором необходимо иметь временную отметку ближе к вершине входного импульса. На рис.2 приведены кривые, иллюстрирующие точность получения временной привязки. Использовался спектрометрический усилитель ORTEC 572. Кривые 1,2 относятся к привязке на уровне 90% амплитуды с постоянными формирования соответственно 0,5 и 2 мкс. Кривые 3,4 сняты с использованием сигнала с коллектора V3 /см. рис. 1/ /обычно применяемая привязка в АЦП, имеющих аналогичные ЗУ/ для тех же постоянных формирования. Видно преимущество данного способа привязки.

Положение переключателей K1, K2, K3, показанное на рис.1, соответствует режиму стретчера с внутренним управлением, при этом после окончания времени хранения, задаваемого одновибратором 4.1, одновибратор 3.2 формирует импульс управления длительностью 1 мкс. Если амплитуда входного импульса попала в "окно" дискриминатора, открываются линейные ворота и появляется сигнал на выходе. После окончания выходного импульса происходит быстрый разряд запоминающей емкости. Переключением K1 во второе положение стретчер переводится в режим внешнего стробирования.

На рис.3 приведены схемы линейных ворот и дифференциального дискриминатора. Линейные ворота (V14 ÷ V20) выполнены на переключателях тока /2/. Управление осуществляется сигналами ЭСЛ, сдвинутыми по уровню на стабилитронах, что обеспечивает быстрое переключение и уменьшает паразитный импульс от переключения ворот до уровня < 10 мВ. Дифференциальный дискриминатор /3/ содержит операционные усилители А3 ÷ А6 для задания положения и величины "амплитудного окна", двойные компараторы А7, А8 и логику управ-

величина зарядной емкости, изменен режим транзистора V3. Более быстрым сделан управляемый генератор тока. Используется быстрый входной компаратор. Все это позволило работать с короткими входными импульсами. Следует отметить, что зарядные устройства, аналогичные описанному в /1/ и в настоящей работе, обеспечивают внутреннюю режекцию наложенных импульсов, что существенно уменьшает искажения спектров при высоких нагрузках.

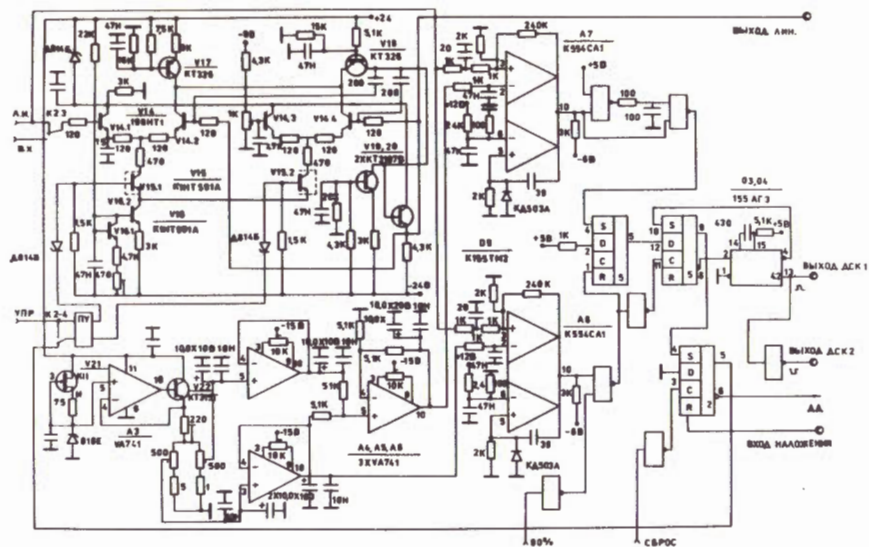


Рис. 3

ления с использованием метода, предложенного в /4/. Выходной импульс дискриминатора определяется сигналом точной временной привязки.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Входной сигнал: положительный, длительность > 50 нс, диапазон амплитуд 20 мВ ÷ 10 В.
- Выходной сигнал: положительный, длительность 1 мкс, время нарастания ~ 50 нс.
- Коэффициент передачи ~ 1.
- Температурная нестабильность коэффициента передачи: ≤ 0,06%/°С.
- Спад амплитуды в режиме хранения: ≤ 0,2 мВ/мкс.
- Шум, приведенный ко входу: ≤ 20 мкВ.
- Задержка выходного сигнала: 0,5 ÷ 5 мкс.
- Порог и окно дифференциального дискриминатора: 0,02 ÷ 10 В.
- Температурная нестабильность порога: < 0,1 мВ/°С.
- Блок занимает станцию КАМАК 2М.

В заключение авторы выражают благодарность В.Г.Купцову за разработку монтажной схемы и изготовление блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богдзель А.А. и др. ОИЯИ, 13-84-145, Дубна, 1984.
2. Габриель Ф. и др. ОИЯИ, P13-11201, Дубна, 1978.

3. Bayer R. Nucl. Instr. and Meth., 1977, 146, p. 469.
4. Гребенюк В.М. и др. ОИЯИ, P13-12991, Дубна, 1980.
5. Лакатош Т., Матэ Д. В кн.: Труды VI Международного симпозиума по ядерной электронике. Варшава, 1971. ОИЯИ, D13-6210, Дубна, 1972, с. 78.

Рукопись поступила в издательский отдел
1 июня 1984 года.

Богдзель А.А., Фо Дык Тоан 13-84-288
Стретчер импульсов с дифференциальным дискриминатором

Стретчер импульсов с дифференциальным дискриминатором разработан для использования совместно с аналого-цифровыми преобразователями для прецизионной спектрометрии. Блок может использоваться как аналоговая задержка. Предусмотрен автономный режим работы дифференциального дискриминатора и линейных ворот. Минимальная длительность входного сигнала - 50 нс. Может использоваться внешнее или внутреннее управление. Приведены описание, технические данные и принципиальные схемы.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Bogdzel A.A., Pho Duc Toan 13-84-288
Stretcher and Single Channel Analyzer

Stretcher and single channel analyzer (SCA) has been developed to apply with analog-to-digital converter in the precision spectroscopy. The stretcher can be used as a linear delay. The unit has three operating modes: stretcher+SCA, SCA, linear gate. The minimum input pulse rise time is about 50 ns. The internal or external strobe control may be used. The description, technical characteristics and electrical circuits of the unit are presented.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984