

СЗУУ.ЗГ

Б-81

11/211-72

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

4231/2-72

13 - 6617



В.Бон, С.И.Орманджиев

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИСКРИМИНАТОР
ИМПУЛЬСОВ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1972

13 - 6617

В.Бон, С.И.Орманджиев

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИСКРИМИНАТОР
ИМПУЛЬСОВ ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

В некоторых физических экспериментах необходимо выделять низкоэнергетическую линию сравнительно малой интенсивности на фоне высокоэнергетических линий большой интенсивности. В этих случаях использование дискриминаторов с одновибраторами в верхнем и нижнем каналах неэффективно из-за большого числа просчетов одновибратора верхнего канала. Эту задачу можно решить либо используя блокировку запуска нижнего одновибратора /1/ на время нестабильного состояния верхнего одновибратора, либо используя пороговые каскады с триггерными характеристиками и запоминающее устройство, возвращаемое в начальное состояние нижним пороговым каскадом /2/. Напряжение с запоминающего устройства и дифференцированный импульс с нижнего порогового устройства поступают на схему антисовпадений, на выходе которой получается импульс, если не сработало запоминающее устройство.

В настоящей работе предлагается дискриминатор с запоминающим устройством. Блок-схема дискриминатора приведена на рис. 1. Входные импульсы подаются на нижний и верхний дискриминаторы D_H и D_B . Если при этом сработает только нижний дискриминатор D_H , то своим передним фронтом он запустит триггер T_p . Через время, определяемое линией задержки ЛЗ, на вход I схемы совпадений поступит разрешающий импульс. При возвращении нижнего дискриминатора в нулевое состояние с выхода дифференцирующей цепочки поступает импульс на второй вход схемы совпадений. Потенциал на входе I сохранится еще на время t_3 задержки, причем на выходе появится импульс.

Если работают оба дискриминатора, триггер T_p возвращается вторым дискриминатором в начальное состояние, так что при прекращении импульса с нижнего дискриминатора будет отсутствовать разрешающий потенциал на входе I и на выходе схемы совпадений не будет сигнала.

Принципиальная схема дискриминатора приведена на рис. 2. Дискриминатор предназначен для работы с биполярными импульсами, и поэтому восстановитель постоянной составляющей отсутствует. Нулевой потенциал на входе дает возможность гальванической связи с усилителем. Входные каскады выполнены как дифференциальные усилители с разделительными диодами $T_1 - T_2$ и $T_3 - T_4$. Транзисторы T_1 и T_3 нормально открыты. При подаче на вход отрицательного импульса напряжение на эмиттерном сопротивлении становится все более отрицательным, до отпирания вторых транзисторов T_2 и T_4 . Чтобы токи транзисторов T_2 и T_4 не зависели от порогового напряжения, одновременно с напряжениями на базах транзисторов изменяются и напряжения на эмиттерных сопротивлениях. Пороговое напряжение изменяется гелипотом R_{20} . Напряжение, снимаемое с гелипота посредством эмиттерного повторителя T_{10} , подается на дискриминатор нижнего порога, а с выхода ступенчатого переключателя - и на дискриминатор верхнего порога. Одновременно с изменением напряжения верхнего порога изменяется и сопротивление в эмиттерной цепи этого транзистора с целью получения постоянства тока срабатывания. Выходные токовые импульсы формируются туннельными диодами D_1 и D_2 , после чего подаются на усилительные каскады T_5, T_6 . После срабатывания нижнего дискриминатора транзистор T_6 насыщается. Одновременно с ним насыщается и транзистор T_7 , на туннельный диод D_3 подается токовый импульс через емкость C_{11} , переводящий его в состояние большого напряжения, причем ток через сопротивление R_{29} поддерживает диод в этом состоянии. Через линию задержки импульс напряжения открывает транзистор T_{11} . В коллекторной цепи T_6 включен транзистор T_8 через делитель. При насыщении T_6 он запирается и емкость C_{13} перезаряжается.

Если верхний дискриминатор не сработает, при запираании T_6 отпирается снова T_8 и снимается потенциал с D_3 . Положительный импульс на выходе T_8 через C_{13} подается на вход T_{12} . Поскольку импульс тока базы T_{11} задержан еще на время 0,2 мксек, то эти импульсы совпадают по времени, и на коллекторе T_{12} получится отрицательный импульс, который через эмиттерный повторитель подается на дифференциальный выход устройства.

Если срабатывает и верхний дискриминатор, запирается транзистор T_7 , причем напряжение на D_3 падает до нуля. При повторном отпирании T_7 напряжение D_3 остается низким, так что транзистор T_{11} схемы совпадения закрывается. Тогда при запираании нижнего дискриминатора положительное напряжение на базе T_{12} не вызовет появления отрицательного импульса на выходе.

Питание схемы напряжением +4 в осуществляется от эмиттерного повторителя Т14.

Наладка дискриминатора

Наладки требуют только пороговые устройства дискриминатора. Сопротивления выбраны по 5% допускам. Коэффициенты усиления транзисторов Т1-Т4 и Т5, Т6 не должны отличаться больше чем на 5%. Это относится также к порогу срабатывания туннельных диодов Д1 и Д2.

Далее с помощью потенциометра R_{16} подбирают нуль шкалы дискриминатора, а с помощью R_{13} выравниваются пороги дискриминации так, чтобы обеспечить ширину окна, равную 2%.

Основные параметры дискриминатора

1. Полярность входных и выходных импульсов	отрицательная, биполярный
2. Амплитуда входных импульсов	0-10 в
3. Входное сопротивление	2 ком
4. Амплитуда выходных импульсов	3,5 в
5. Изменение порога	0,2-10 в
6. Мертвое время	0,3 мксек
7. Дифференциальная нелинейность	$\pm 2\%$
8. Температурный сдвиг порога	$5 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$
9. Температурный сдвиг ширины окна	0,5% / $^\circ\text{C}$
10. Питание	+12 в/50 ма -12 в/12 ма -27 в/30 ма
11. Число транзисторов	14

Литература

1. С. Орманджиев и др. Семинар по ядерной электронике /Варна, 1969 г./, 299 /1969/.
2. В.В. Матвеев, Б.И. Хазанов. Приборы для измерения ионизирующих излучений. Атомиздат, 1967 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 июля 1972 года.

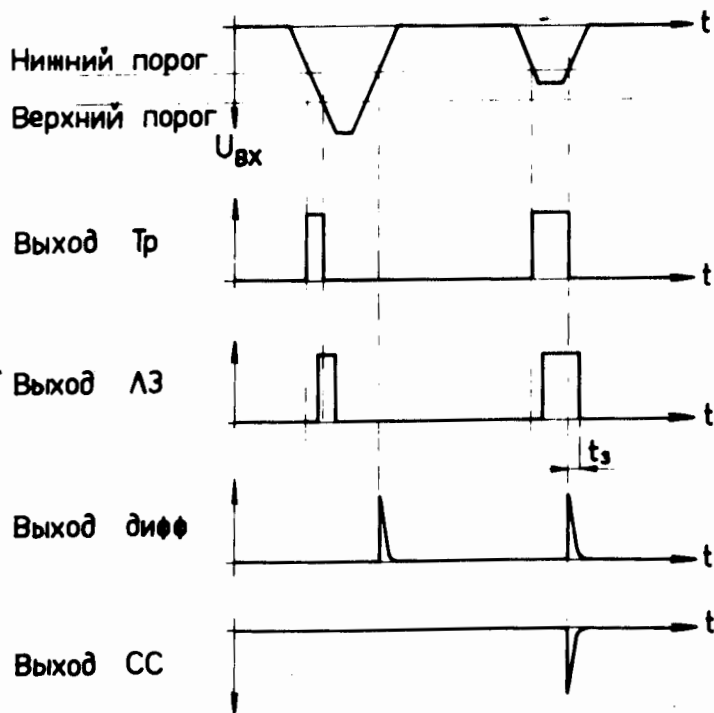
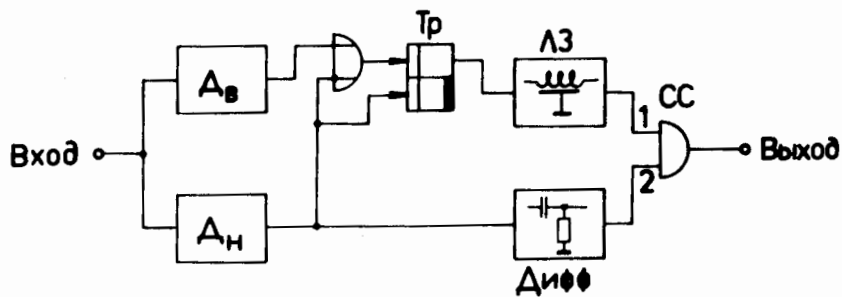


Рис. 1. Блок-схема дискриминатора и временные диаграммы.

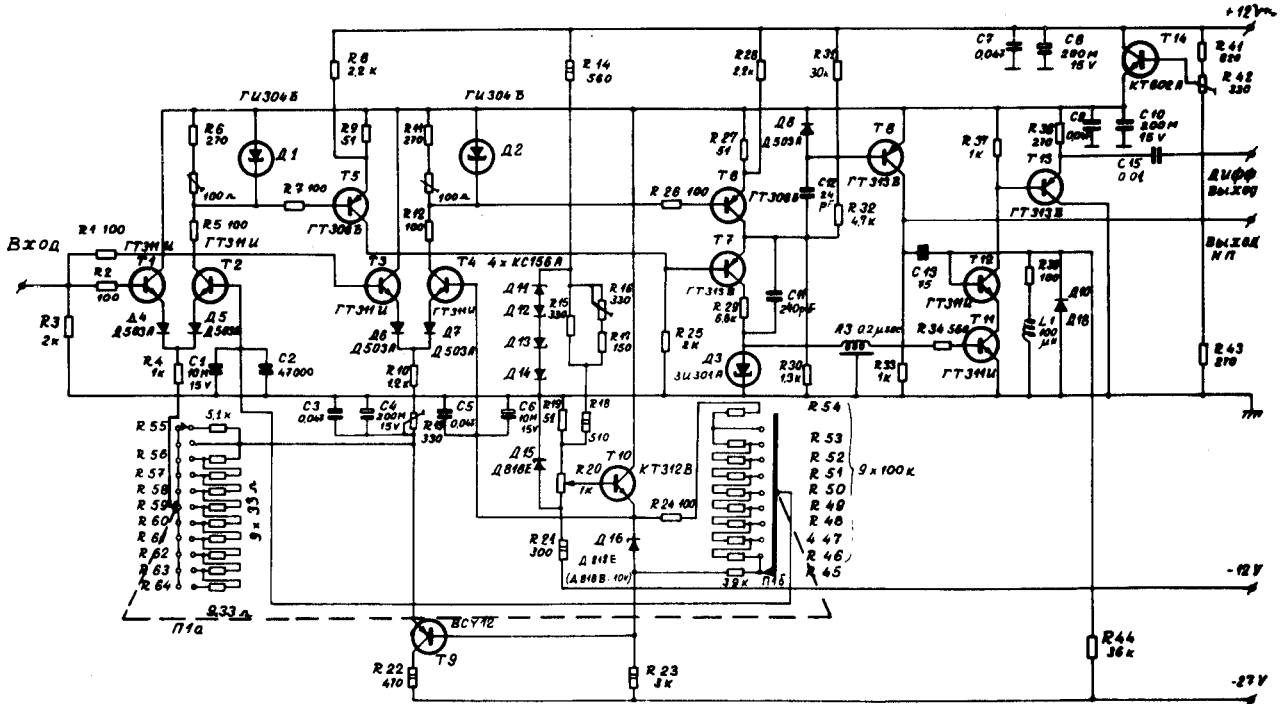


Рис. 2. Принципиальная схема дискриминатора.