

**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна**

13-84-583

Чан Хыу Дао

**ДИСКРИМИНАТОР
ТОЧНОЙ ВРЕМЕННОЙ ПРИВЯЗКИ
ДЛЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР
С ЛИНИЯМИ ЗАДЕРЖКИ**

1984

Во многих физических центрах не ослабевает интерес к методике получения координатной информации с помощью пропорциональных камер с электромагнитными линиями задержки. Суть этого метода состоит в том, что пространственные координаты электронной лавины анодной проволоочки с помощью электромагнитной линии задержки трансформируются во временные интервалы между электрическими импульсами, которые и служат объектом измерения. Преимущество этого метода заключается в высокой точности измерения при минимальном количестве электронной аппаратуры. Следует отметить, что уровень сигналов, поступающих с линии задержки, обычно не превышает $1 \cdot 10^{-3}$ В при длительности фронта порядка $25 \div 150 \cdot 10^{-9}$ с. Для реализации высокого пространственного разрешения /порядка $100 \div 150$ мкм/ погрешность электроники временной привязки не должна превышать значения порядка сотен пикосекунд. Для сравнения напомним, что электроника временной привязки, работающая с сигналами фотоумножителей, обеспечивает точность привязки порядка $150 \cdot 10^{-12}$ с при длительности фронта сигнала порядка единиц наносекунд.

В методике пропорциональных камер с электромагнитными линиями задержки нашли применение дискриминаторы, обеспечивающие временную привязку по методу "пересечения нуля" или "слеящего порога".

Известен ряд разработок формирователей с точной временной привязкой /1-3/, а также ряд разработок формирователей со следящим порогом /4-8/. Ниже описывается дискриминатор, работающий по методу "пересечения нуля", отличающийся высокой точностью временной привязки при фронтах сигналов порядка $25 \div 150 \cdot 10^{-9}$ с. В схеме дискриминатора применены современные быстродействующие интегральные схемы и транзисторы.

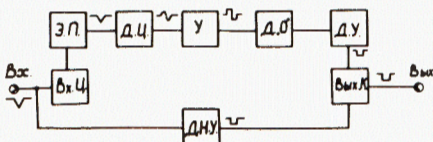


Рис.1. Блок-схема дискриминатора.

Блок-схема дискриминатора показана на рис.1, она состоит из следующих функциональных блоков: входная цепь /Вх.Ц./, эмиттерный повторитель /Э.П./, дифференцирующая цепь /Д.Ц./, усилитель /У/, дискриминатор нуля /Д."0"/, дополнительный усилитель /Д.У./, дискриминатор нижнего уровня /Д.Н.У./ и выходной каскад /Вых.К./.

Принципиальная схема дискриминатора показана на рис.2.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРИМИНАТОРА

В одном блоке КАМАК размещены четыре одинаковых канала, характеристики одного из них приведены ниже:

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| число входов | - 1 |
| импеданс | - 50 Ом |
| полярность входного импульса | - отрицательная |
| диапазон амплитуд входных импульсов | - 50 мВ ÷ 2 В |
| фронты входных импульсов | - 25 ÷ 150 нс |
| число выходов | - 1 |
| выходной импульс | - уровень НИМ /с длительностью 30 нс/ |
| "гуляние" выходного импульса | - 0,52 нс. |

В заключение автор благодарит Ю.В. Заневского за постоянное внимание и интерес к работе, А.Б.Иванова, Ю.С.Анисимова, С.П.Черненко, Р.М.Базлову, М.Н.Михайлову, А.Е.Московского, В.А.Белякова, С.А.Мовчана и Л.П.Смыкова - за помощь в работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Akimov Yu.K., Andert K., Ortlepp H.G. Nucl.Instr. and Meth., 1972, vol.104, p.581.
2. Балдин Б.Ю., Крумштейн З.В., Ронжин А.И. ОИЯИ, 13-9850, Дубна, 1976.
3. Басиладзе С.Г., Нгуен Тхи Ша. ОИЯИ, 13-82-148, Дубна, 1982.
4. Gedcke D.A., Medonald W.J. Nucl.Instr.and Meth., 1967, vol.155, p.377.
5. Maier N.R., Sperr P. Nucl.Instr.and Meth., 1970, vol.87, p.13.
6. Karlsson L. Nucl.Instr.and Meth., 1972, vol.100, p.193.
7. Басиладзе С.Г., Тлачала В. ПТЭ, 1973, №5, с.128.
8. Ондриш Л., Хорват П., Хренов А.Н. ОИЯИ, P13-5065, Дубна, 1970.

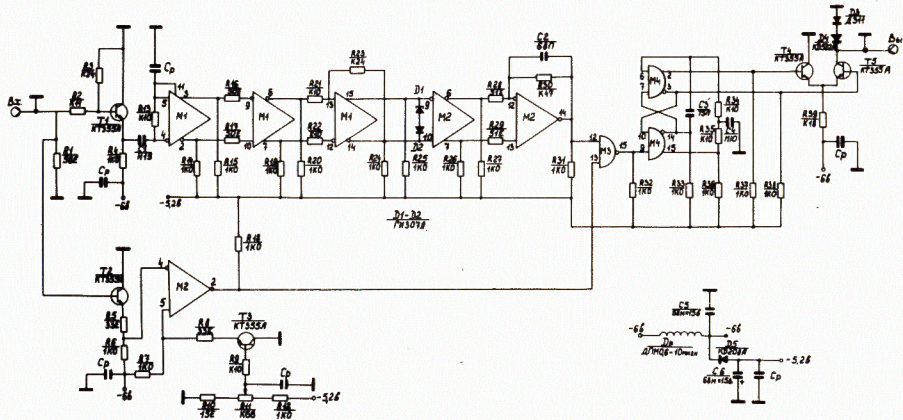


Рис.2. Принципиальная схема дискриминатора.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СХЕМЫ ДИСКРИМИНАТОРА

Входной сигнал отрицательной полярности поступает на входную цепь, в которой стоит делитель, собранный из сопротивлений R_2 , R_3 . Ослабленный сигнал проходит через эмиттерный повторитель, который выполнен на транзисторе T_1 , и поступает на дифференцирующую цепь, состоящую из C_1 , R_{13} , где формируется биполярный импульс. Последний усиливается трехкаскадным усилителем на интегральной схеме M_1 . Биполярный сигнал с большой крутизной перехода через нуль поступает на дискриминатор нуля, собранный на двух туннельных диодах D_1 , D_2 . Импульс, сформированный туннельными диодами, усиливается дополнительным двухкаскадным усилителем на интегральной схеме M_2 и поступает на выходной каскад, содержащий одновибратор длительности выходного импульса и токовый ключ на транзисторах T_4 , T_5 .

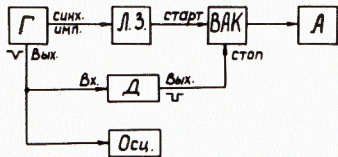


Рис.3. Схема включения с дискриминатором. Г - генератор; ЛЗ - линия задержки; Д - дискриминатор "0"; А - анализатор; Осц - осциллограф; ВАК - конвертор время-амплитуда.

Дискриминатор нижнего уровня, собранный на T_2 , T_3 и одним каскадом интегральной схемы M_2 , задает "порог срабатывания" дискриминатора. Характеристики дискриминатора исследовались с помощью экспериментальной установки, блок-схема которой показана на рис.3. Измерение "гуляния" выходного импульса дискриминатора проводилось определением временного сдвига пика, наблюдаемого с помощью многоканального амплитудного анализатора ИСА-70.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 августа 1984 года.

В Объединенном институте ядерных исследований начал выходить сборник "Краткие сообщения ОИЯИ". В нем будут помещаться статьи, содержащие оригинальные научные, научно-технические, методические и прикладные результаты, требующие срочной публикации. Будучи частью "Сообщений ОИЯИ", статьи, вошедшие в сборник, имеют статус официальных публикаций ОИЯИ.

Сборник "Краткие сообщения ОИЯИ" будет выходить регулярно.

The Joint Institute for Nuclear Research begins publishing a collection of papers entitled *JINR Rapid Communications* which is a section of the *JINR Communications* and is intended for the accelerated publication of important results on the following subjects:

Physics of elementary particles and atomic nuclei.
Theoretical physics.
Experimental techniques and methods.
Accelerators.
Cryogenics.
Computing mathematics and methods.
Solid state physics. Liquids.
Theory of condensed matter.
Applied researches.

Being a part of the *JINR Communications*, the articles of this new collection have the status of official publications of the JINR.

JINR Rapid Communications will be issued regularly.



Чан Хью Дао

13-84-583

Дискриминатор точной временной привязки
для пропорциональных камер с линиями задержки

Описана принципиальная схема дискриминатора, работающего по методу "пересечения нуля" и обеспечивающего высокую точность временной привязки. Дискриминатор предназначен для работы с пропорциональными камерами с линиями задержки при длительности фронта сигналов $25 \div 150 \cdot 10^{-9}$ с. Дискриминатор позволяет работать с отрицательным входным импульсом и имеет основные данные: импеданс 50 Ом; диапазон амплитуд входных импульсов 50 мВ \div 2 В; фронты входных импульсов 25 \div 150 нс; выходной импульс - уровень NIM /с длительностью 30 нс/; "гуляние" выходного импульса - 0,52 нс.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод Л.Н.Барабаш

Chan Huu Dao

13-84-583

Zero-Crossing Discriminator for Operation
with Multiwire Proportional Chambers with Delay Line Readout

A detailed electrical scheme of a discriminator is given. The discriminator uses the standard method of zero crossing and is distinguished for high timing accuracy. The circuit is intended for operation with multiwire proportional chambers with delay readout, the front of input signals being from 25 to 150 ns. The discriminator allows one to operate with a negative input pulse and has the following distinctive features; the input impedance is 50Ω; the input amplitude ranges from 50 mV to 2.0 V; the front of input pulses is 25-150 ns; the standard output NIM pulse (30 ns in width); the output pulse jitter is 0.52 ns.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984