

С-36

436/2-76



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

9/11-76

13 - 9288

Е.А.Силаев

УСИЛИТЕЛЬ-ДИСКРИМИНАТОР
ДЛЯ МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР

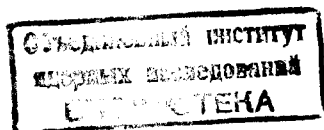
1975

13 - 9288

Е.А.Силаев

УСИЛИТЕЛЬ-ДИСКРИМИНАТОР
ДЛЯ МАГНИТОСТРИКЦИОННЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР

Направлено в ПТЭ



Описываемый блок служит прежде всего для усиления и дискриминации сигналов с магнестрикционных искровых камер и является усовершенствованием усилителя-дискриминатора, описанного в работе /1/.

При разработке этого блока решалась задача повышения точности временной привязки, надежности и увеличения плотности монтажа, что было достигнуто прежде всего выполнением усилителя-дискриминатора полностью на интегральных схемах.

Следует заметить, что известные из публикаций схемы усилителей-дискриминаторов магнестрикционного сигнала /с использованием метода дискриминации вершины импульса/ выполнены с частичным применением транзисторов, отличаются заметной сложностью и невысокой точностью временной "привязки". Например, в работе /2/ описан подобный блок, содержащий четыре микросхемы и один транзистор на канал и имеющий временное "гуляние" выходных импульсов 75 нс /при изменении входного сигнала в диапазоне $0,05 \div 2 \text{ В}$ /.

Предлагаемый усилитель-дискриминатор удалось выполнить полностью на интегральных схемах, получив при той же чувствительности лучшую точность временной привязки /"гуляние" в диапазоне амплитуд $0,05 \div 2,5$ составляет 15 нс /. При этом усилитель-дискриминатор содержит $2,75$ микросхемы на канал.

На рис. 1 приведена функциональная схема канала и временные диаграммы прохождения сигнала.

Сигнал на вход усилитель-дискриминатор получает по коаксиальному кабелю от камерного предусилителя ПУ /1/, который, кроме предварительного усиления, осуществляет режекцию боковых пиков импульса с приемной катушки.

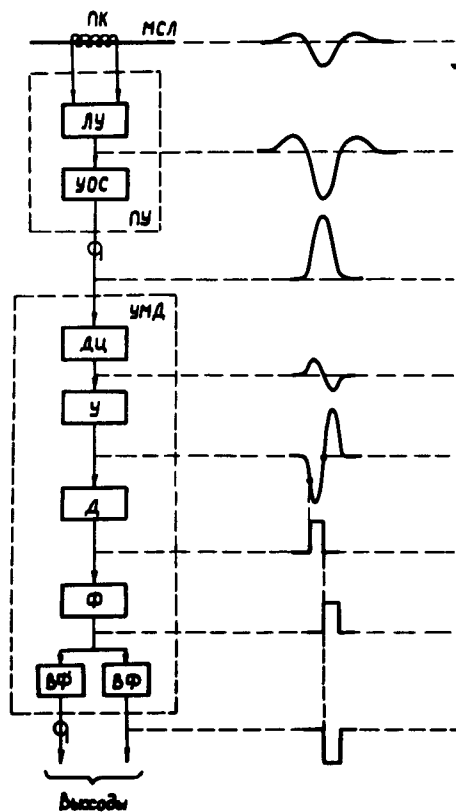


Рис. 1. Функциональная схема и временные диаграммы работы тракта усиления и дискриминации сигналов.

Непосредственно на входе усилителя-дискриминатора УМД сигнал дифференцируется для формирования биполярного импульса с пересечением нуля в точке, соответствующей вершине входного импульса.

После дифференцирования сигнал усиливается усилителем-ограничителем У и подается на дискриминатор пересечения нуля Д. Выходные импульсы УМД, фронт которых "привязан" к срезу выходного импульса дискриминатора Д, вырабатываются формирователями Ф и ВФ.

Принципиальная схема усилителя-дискриминатора приведена на рис. 2.

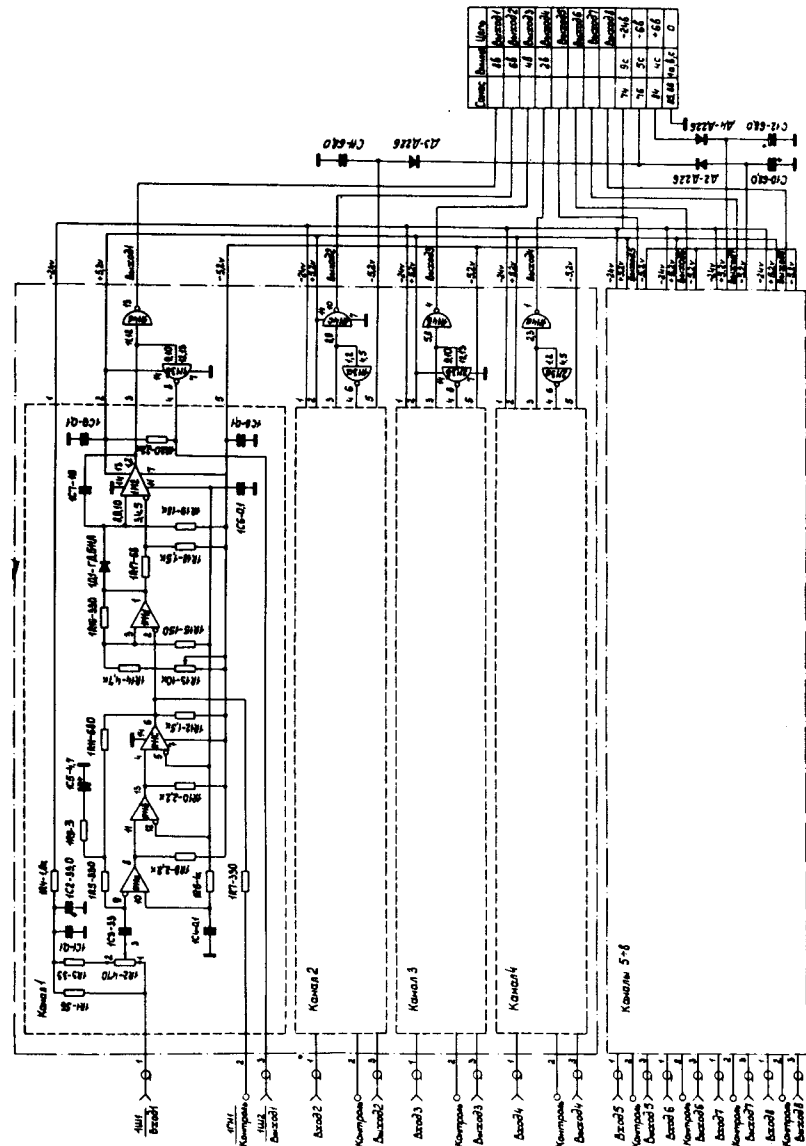


Рис. 2. Принципиальная схема усилителя-дискриминатора.

Функции усилителя-ограничителя и дискриминатора пересечения нуля выполняет микросхема 1ЛП381 /четыре дифференциальных приемника/. Инвертирующий усилитель-ограничитель выполнен на трех последовательно соединенных приемниках М1а, М1б, М1с, охваченных общей обратной связью через цепь R₅, R₉, R₁₁, C₅. Дискриминатор пересечения нуля выполнен по схеме с гистерезисом на базе триггера Шмитта /дифференциальный приемник М1д /.

В отличие от схемы^{1/} в формирователе выходного логического импульса отсутствует дифференциальная цепь с усилителем. Вместо них используется "дифференцирующий" одновибратор, срабатывающий от среза импульса дискриминатора. Этот одновибратор собран на базе интегральной схемы М₂ - 1ПУ872 /преобразователь уровней ЭСЛ - ТТЛ с дифференциальным входом/.

Одновременно с формированием логического импульса по амплитуде и длительности осуществляется переход от логических уровней ЭСЛ к уровням ТТЛ. Встроенный в микросхеме М₂ термокомпенсированный источник смещения - 1,2 В используется также для смещения в усилителе-ограничителе и триггере Шмитта, т.к. микросхема 1ЛП381 собственного источника смещения не имеет.

Каждый канал блока имеет два параллельно работающих выходных формирователя: выход одного из них / М₃ - 1ЛБ557/ подключен к разъему на передней панели блока, выход другого / М₄ - 1ЛБ558/ при необходимости может быть подключен к заднему многоконтактному разъему.

Входная цепь усилителя-дискриминатора обеспечивает возможность питания камерного предусилителя ПМС-2 /201/^{1/} по сигнальному кабелю.

Основные параметры

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Число каналов | - 8 |
| 2. Полярность входного сигнала | - положительная |
| 3. Минимальный порог дискриминации, приведенный ко входу /для колоколообразного импульса шириной | |

- | | |
|--|------------------|
| 600 нс | - не выше 25 мВ |
| 4. Диапазон регулировки чувствительности | - не менее 10 |
| 5. Входное сопротивление | - 50 Ом |
| 6. Временное "гуляние" выходного импульса /при изменении амплитуды входного сигнала в диапазоне 0,05 ÷ 2,5 В; для импульса шириной 600 нс/ | - не более 15 нс |
| 7. Выходные импульсы: | |
| уровни | - токовые, ТТЛ |
| полярность | - отрицательная |
| длительность | - 300 нс |
| 8. Параметры цепи питания предусилителя: | |
| напряжение холостого хода | - -24 В |
| ток короткого замыкания | - 13 мА |
| 9. Питание | - +6 В, 70 мА |
| | - -6 В, 270 мА |
| | - -24 В, 40 мА. |

Конструкция усилителя-дискриминатора предусматривает его монтаж в блоках КАМАК двойной ширины или стандартных блоках с передней панелью 40x240 мм².

Внешний вид усилителя-дискриминатора показан на рис. 3.

Описанный усилитель-дискриминатор был испытан на стенде совместно с магнитоотрицательными искровыми камерами размером 1x1 м². Полученные характеристики полностью совпадают с приведенными в работе^{3/}.

Работой в сигнальном тракте магнитоотрицательной искровой камеры возможности блока не ограничиваются. В частности, в настоящее время он применяется в ИТЭФ /Москва/ для усиления и дискриминации сигналов искровых камер с использованием электродинамического съема информации в сильном магнитном поле^{4/}. Функциональные возможности усилителя-дискриминатора позволяют применить его при съеме сигналов пропорциональных камер с использованием электромагнитных линий задержек^{5/}.

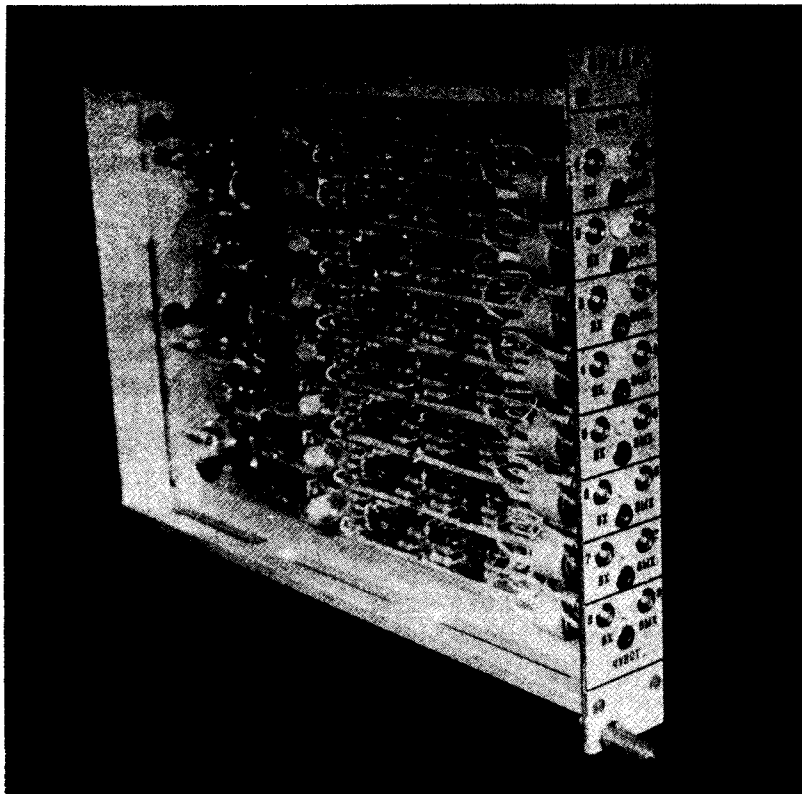


Рис. 3. Внешний вид усилителя-дискриминатора.

Автор считает своим долгом поблагодарить Н.С.Бамбурова - за разработку монтажной схемы и наладку блока, В.Д.Пешехонова - за помощь в испытании блока на камере, Р.М.Базлову, М.Н.Михайлову, А.Е.Московского - за разработку технической документации и монтаж блока.

Литература

1. Е.А.Силаев. ОИЯИ, 13- 9199, Дубна, 1975.
2. R.G.Friday, K.D.Mauro. IEEE Trans., NS-19, 706 /1972/.
3. Ю.В.Заневский, В.Д.Пешехонов, В.П.Пузачевич, Б.С.Широков. ОИЯИ, 13- 7265, Дубна, 1973.
4. В.В.Владимирский, И.Я.Корольков, Н.В.Новикова, В.Н.Ноздрачев. ПТЭ, №5, 55 /1973/.
5. R.Grove, V.Perez-Mendez and J.Sperinde. Nucl. Instr. & Meth., v. 106, 407 /1973/.

*Рукопись поступила в издательский отдел
12 ноября 1975 года.*