

С 344.38

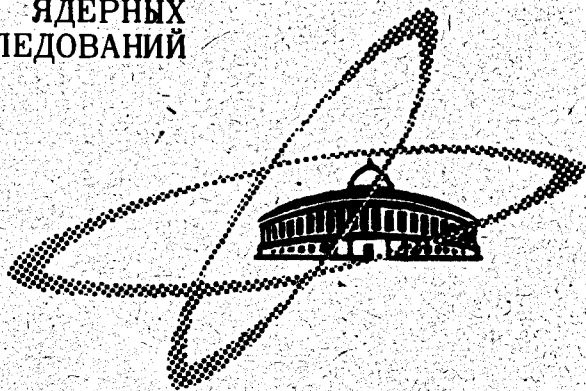
0-583

126/1-41

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P13 - 5377



Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семенюшкин, П. Хорват, А.Н. Хренов

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

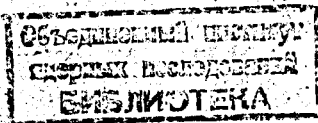
ФОРМИРОВАТЕЛЬ ИМПУЛЬСОВ
С НУЛЕВЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ДЛЯ БЛОКИРОВКИ АППАРАТУРЫ
ПРИ БОЛЬШИХ ЗАГРУЗКАХ

1970

P13 - 5377

Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий,
И.Н. Семенюшкин, П. Хорват, А.Н. Хренов

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ИМПУЛЬСОВ
С НУЛЕВЫМ ВРЕМЕНЕМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ДЛЯ БЛОКИРОВКИ АППАРАТУРЫ
ПРИ БОЛЬШИХ ЗАГРУЗКАХ



Как известно, при работе с детекторами ядерных частиц всегда имеется некоторая вероятность того, что сигналы будут поступать на вход измерительной аппаратуры через интервалы времени, меньшие, чем это необходимо для обработки каждого из них. При большой загрузке эти наложения импульсов вызывают значительные искажения результатов измерений. Погрешность в таких условиях можно существенно уменьшить, применяя блокировку входа аппаратуры на время обработки сигналов /1/. Длительность блокировки должна быть не меньше, чем мертвое время защищаемой от загрузок аппаратуры, а время восстановления блоков, обеспечивающих эту блокировку, должно быть минимальным.

Этого можно добиться, используя ряд схем формирователей с нулевым временем восстановления.

Триггер с нулевым временем восстановления /2/, выполненный на туннельном диоде. Длительность выходного импульса его определяется учетверенной длиной задержки, поэтому использование этой схемы для формирования длинных импульсов сопряжено с преодолением значительных конструктивных трудностей.

Инспектор наложения импульсов на спад /3/, разработанный для систем с формированием сигналов на RC - фильтрах, длительность выходного импульса которых связана определенной зависимостью с амплитудой анализируемого сигнала.

Формирователь с последовательным включением одновибраторов /4/ длительность импульсов каждого из которых равна половине длительности выходного импульса формирователя. Упрощенная блок-схема его показана на рис. 1. Запускающий импульс подается на входной каскад ВК, формирующий его по амплитуде, затем этим импульсом запускается одновибратор $ОВ_1$, а задним фронтом импульса последнего - одновибратор $ОВ_2$. Выходные импульсы обоих одновибраторов через сумматор С подаются на выход формирователя. Недостатком схемы является то, что выходной импульс ее искажен вырезом на плоской вершине, составляющим несколько десятков наносекунд даже при применении самых быстрых транзисторов. Этот вырез получается между концом импульса первого одновибратора и началом импульса второго.

В настоящей работе описывается формирователь с параллельным включением одновибраторов, время восстановления которого тоже равно нулю.

Блок-схема формирователя приведена на рис. 2. В каскаде запуска КЗ входные импульсы проходят так, что запускают одновибраторы $ОВ_1$ и $ОВ_2$ по очереди. Выходными импульсами одновибраторов переключается бистабильный триггер БТ, который управляет каскадом запуска. Каждый из одновибраторов выдает импульс, регулируемый по длительности в широких пределах и поступающий через сумматор С на выход.

Принципиальная схема формирователя показана на рис. 3. Входной импульс подается на токовый ключ T_1-T_2 , а с его выхода через эмиттерный повторитель T_3 - на катоды диодов D_1 и D_2 . На катоды этих диодов через сопротивления R_{35} и R_{36} подаются также напряжения с коллекторов транзисторов T_{11} и T_{12} , образующих бистабильный триггер. Уровень этих напряжений выбран так, чтобы один из диодов был открыт, а другой - закрыт. Запускающий импульс проходит через открытый диод и запускает одновибратор, вход которого соединен с его анодом.

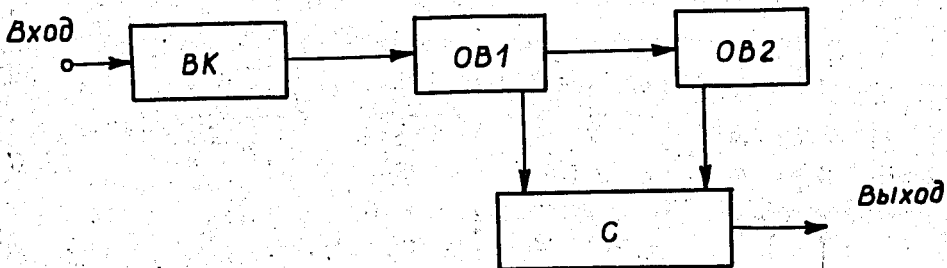


Рис. 1. Блок-схема формирователя с последовательным включением одновибраторов. ВК - входной каскад, ОВ₁ и ОВ₂ - одновибраторы, С - сумматор.

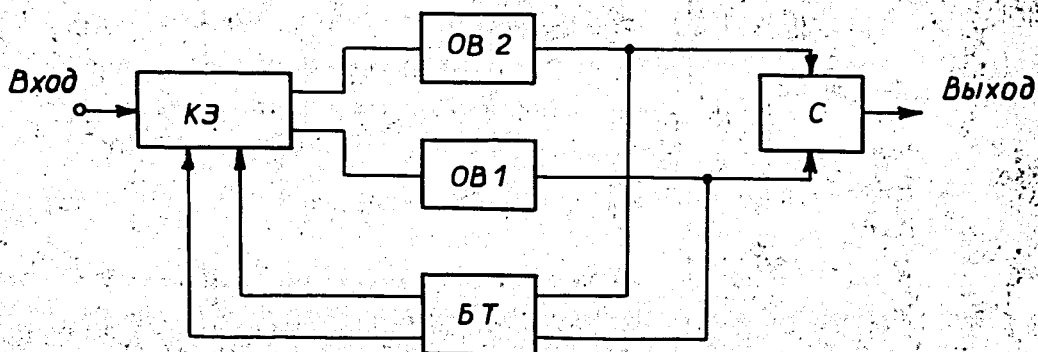


Рис. 2. Блок-схема формирователя с параллельным включением одновибраторов. КЗ - каскад запуска, ОВ₁ и ОВ₂ - одновибраторы, БТ - бистабильный триггер, С - сумматор.

Одновибратор OB_1 построен на транзисторах T_4 и T_5 по схеме с эмиттерной связью. Длительность импульса одновибратора принимает одно из фиксированных значений (150, 350, 800 или 1600 мсек), определяемых величинами емкостей $C_3 - C_6$. Отрицательный импульс подается с коллектора T_5 через эмиттерный повторитель T_6 и сумматор T_{10} , построенный по схеме с общей базой, на выход формирователя.

Аналогично работает второй одновибратор OB_2 .

Время восстановления каждого из одновибраторов в описанной схеме составляет 0,6 длительности их выходных импульсов.

Импульсы с выходов одновибраторов подаются также на входы бистабильного триггера, управляющего диодами D_1 и D_2 , через конденсаторы C_{18} и C_{19} . Переключение триггера вызывает переключение цепи запуска с одного одновибратора на другой и тем самым поочередную работу их.

Амплитуда выходного импульса равна 20 ма.

При уменьшении периода запускающих импульсов T промежуток между отдельными выходными импульсами уменьшается (рис. 4а) и при T , равном длительности выходных импульсов, на выходе схемы устанавливается постоянный потенциал, равный амплитуде последних (рис. 4б).

Блок-схема аппаратуры для проверки действия блокировки временного спектрометра при работе его в условиях больших загрузок приведена на рис. 5.

Измерения показали, что схема блокируется через 30 нсек после прихода импульса на вход схемы совпадений. Это время необходимо для прохождения сигнала через петлю блокировки, состоящую из схемы совпадений, разветвителя и формирователя импульсов блокировки.

Результаты испытаний временного спектрометра при загрузке 40 кгц без блокировки и с блокировкой показаны на рис. 6. Как видно из рисунка, отсутствие блокировки на время обработки информации при-

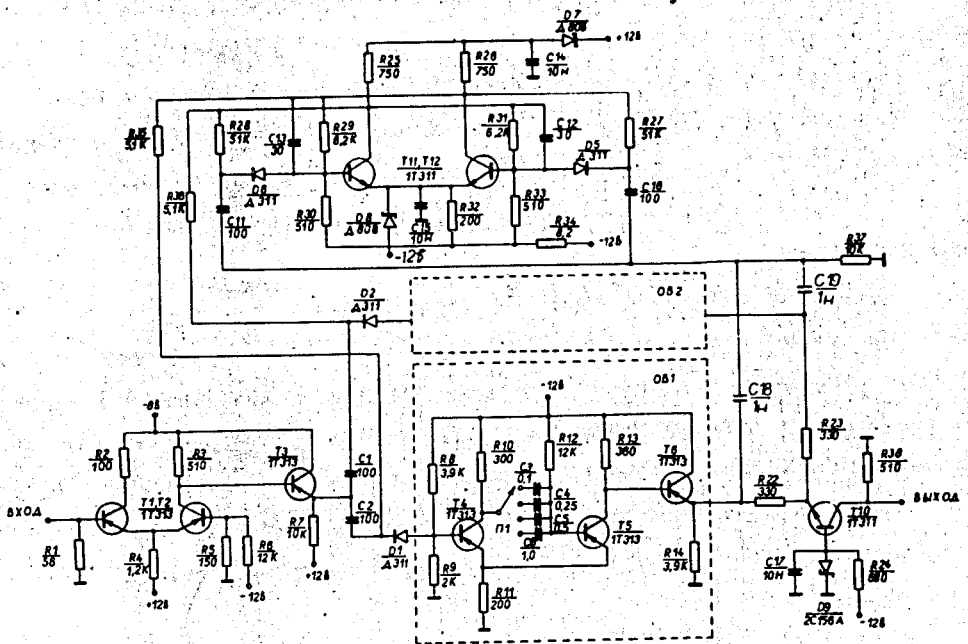
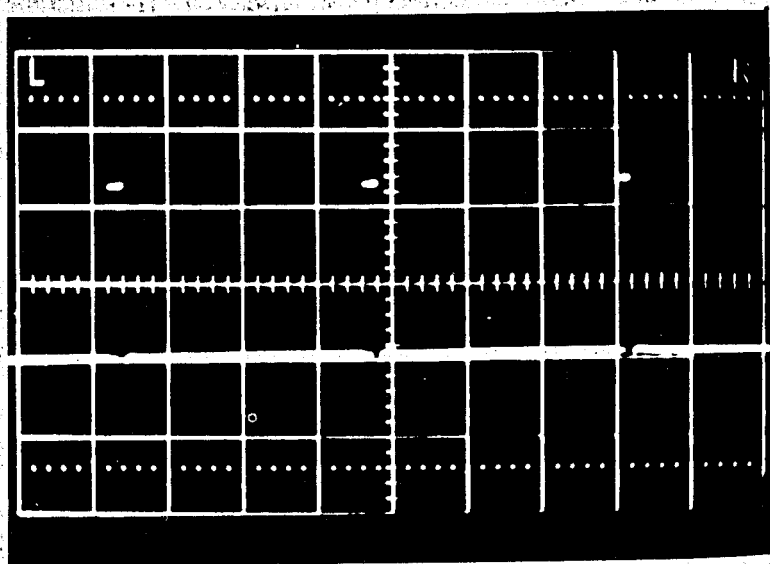
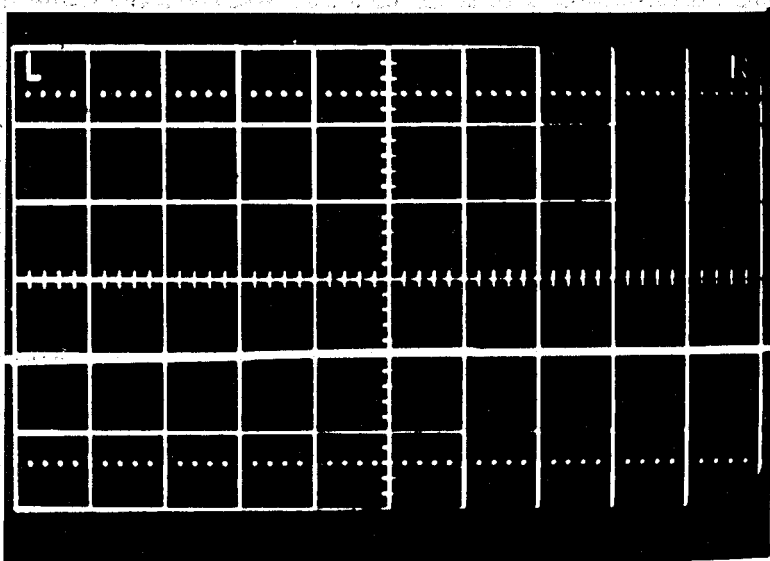


Рис. 3. Принципиальная схема формирователя импульсов с параллельным включением одновибраторов.



a)



б)

Рис. 4. Осциллограммы выходных импульсов формирователя: а - при периоде запускающих импульсов, большем чем длительность выходного импульса; б - при периоде запускающих импульсов, равном длительности выходного импульса. Полярность - отрицательная. Скорость развертки-осциллографа - 100 мсек/деление, чувствительность - 0,5 в/деление.

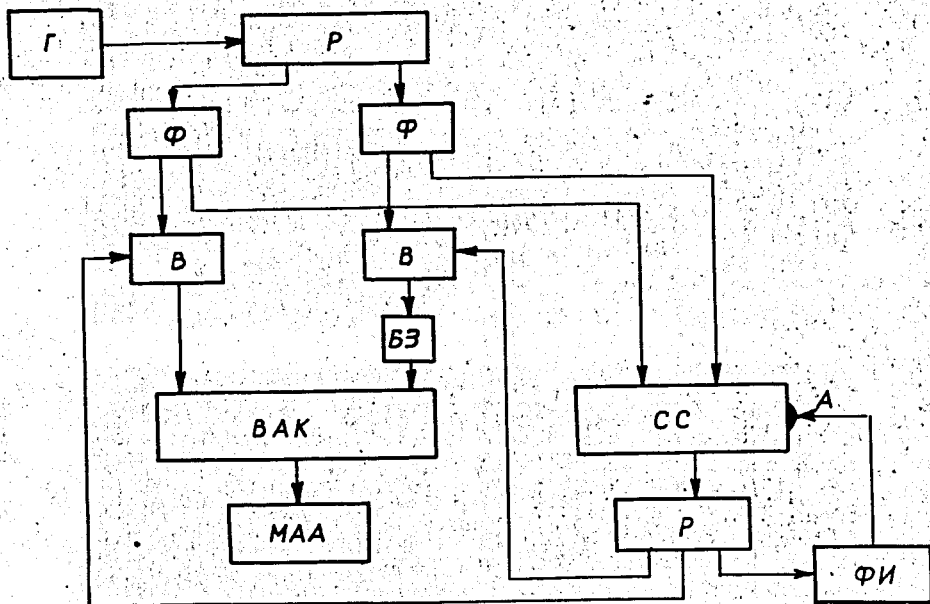


Рис. 5. Схема соединения формирователя импульсов с временным спектрометром для проверки действия блокировки при больших нагрузках. Г - генератор коротких импульсов с частотой следования - 0-40 Мгц, Р - разветвитель, Ф - формирователь, В - ворота, БЗ - блок задержки, ВАК - время-амплитудный конвертор, СС - схема совпадений и анти-совпадений, МАА - многоканальный амплитудный анализатор типа АИ-128, ФИ - формирователь импульсов с нулевым временем восстановления.

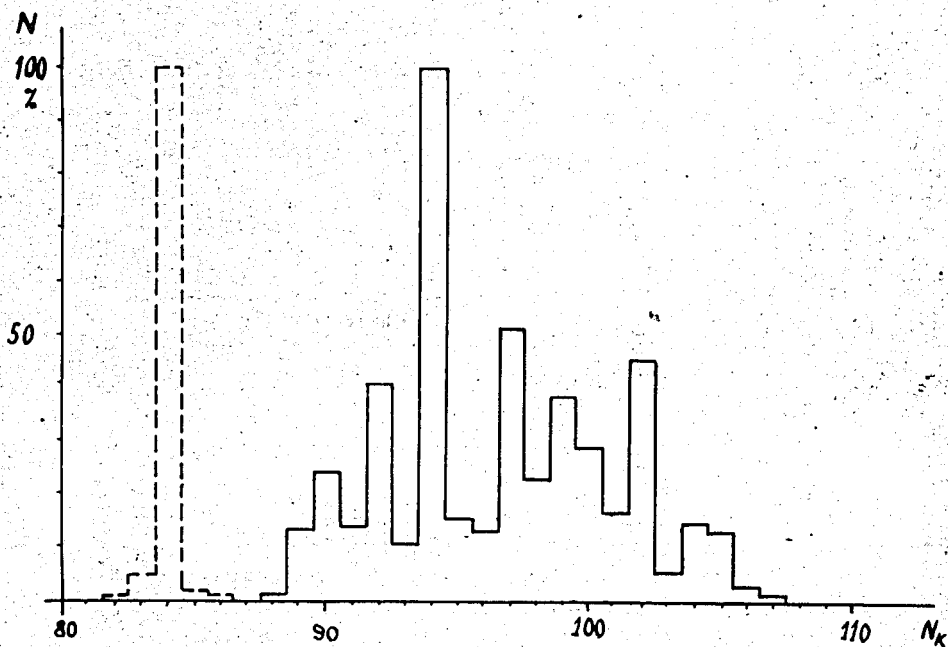


Рис. 6. Гистограммы спектра при загрузке 40 кг; сплошная линия - без блокировки, пунктирная - с блокировкой.

водит к уширению и смещению измеряемого спектра, в то время как при использовании блокировки форма спектра и его положение не зависят от частоты следования импульсов. Исследования были проведены в диапазоне частот от 0 до 40 МГц.

Авторы пользуются случаем выразить глубокую благодарность С.С. Кириллову за полезные обсуждения, А.Н. Манятовскому за помощь при изготовлении и наладке прибора.

Л и т е р а т у р а

1. В.Б. Иванов, А.М. Шиманский, В.И. Шипиков. ПТЭ, 1969, №6,5.
2. Ю.Г. Будяшов, В.Г. Зинов. Препринт ОИЯИ Р11-4284, Дубна, 1969.
3. В.А. Антюхов, Б.Ю. Семенов. Препринт ОИЯИ Р13-4979, Дубна, 1970.
4. В.В. Климов. Полупроводниковые приборы и их применение, 22, 276, 1969.

Рукопись поступила в издательский отдел
24 сентября 1970 года.