

К-663

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

2862



С.М. Коренченко, А.Г. Морозов, К.Г. Некрасов

БЫСТРАЯ СХЕМА СОВПАДЕНИЙ
И АНТИСОВПАДЕНИЙ,
РАБОТАЮЩАЯ ПРИ БОЛЬШИХ ЗАГРУЗКАХ

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1966

С.М. Коренченко, А.Г. Морозов, К.Г. Некрасов

**БЫСТРАЯ СХЕМА СОВПАДЕНИЙ
И АНТИСОВПАДЕНИЙ,
РАБОТАЮЩАЯ ПРИ БОЛЬШИХ ЗАГРУЗКАХ**

4196/2 нр.



Описана схема совпадений и антисовпадений наносекундного диапазона. Максимальная загрузка схемы по входу - 33 Мгц, чувствительность - 0,3 в. В схеме используется малое количество элементов по сравнению с подобными схемами, исследованными в работе ^{1/1/}. Разрешающее время схемы совпадений (≥ 6 нсек) легко меняется путем замены одной формирующей линии (отрезок кабеля) соответствующей длины.

Принципиальная схема совпадений и антисовпадений приведена на рис. 1. Импульсы, поступающие на вход каналов схемы совпадений, предварительно ограничиваются по амплитуде обратными диодами (ОТД₁, ОТД₂, ОТД₃), которые при этом также обрезают выбросы противоположной полярности. Затем усилители-ограничители (Т₁ и Т₂, Т₃ и Т₄, Т₅ и Т₆) окончательно формируют эти импульсы по амплитуде ^{1/2/}. Формирование импульсов по длительности осуществляется одной формирующей линией (ФЛ). В качестве такой линии используется соответствующей длины отрезок кабеля, выполненный на основе кабеля РК-10 (диаметр внутреннего провода $\leq 0,2$ мм). Эта ФЛ является общей нагрузкой, на которой осуществляется сборка импульсов всех каналов схемы совпадений ^{1/3/}.

В качестве элемента отбора совпадений и антисовпадений используется дифференциальный усилитель (Т₁₁, Т₁₂) ^{1/4/}. Импульсы со всех каналов схемы совпадений после сборки на ФЛ поступают на базу транзистора Т₁₁ и открывают его. Уровень отпирания этого транзистора определяется уровнем потенциала базы транзистора Т₁₂, который в зависимости от кратности совпадений устанавливается переключателями П₁ и П₂. На рис. 2 приведен график, на котором по оси ординат отложен счет импульсов на выходе схемы совпадений, а по оси абсцисс - потенциал базы транзистора Т₁₂. Из рис. 2 видно, что диапазон изменения потенциала базы, при котором счет практически не меняется, равен 0,2 в.

Для стандартизации выходных импульсов используется одновибратор на туннельном диоде (ТД), который включен непосредственно в коллектор транзистора Т₁₁. Дальнейшее усиление импульса одновибратора и разделение на два выхода осуществляется усилителем (Т₁₃, Т₁₄, Т₁₅).

Импульсы, поступающие на вход канала антисовпадений, после усиления и формирования по амплитуде (Т₇, Т₈, Т₉, Т₁₀) поступают на базу транзистора Т₁₂. Если при

этом на базу транзистора T_{11} приходят импульсы схемы совпадений, то одновибратор (ТД) не срабатывает и на выходе схемы импульс отсутствует. В данной схеме формирования импульсов канала антисовпадений по длительности не производится, так как на вход этого канала поступают импульсы, уже сформированные по длительности. При необходимости такое формирование легко осуществить, если включить формирующую линию в коллектор транзистора T_8 .

Кривые разрешения двухкратной и трехкратной схем совпадений при величине ФЛ 0,5 м и 1,5 м приведены соответственно на рис. 3 и 4. Из этих рисунков видно, что эффективность схемы совпадений с разрешающим временем 8 нсек равна 100%. Кривая разрешения схемы антисовпадений приведена на рис. 5. Разрешающее время этой схемы определяется при заданной величине ФЛ схемы совпадений длительностью импульсов, поступающих на вход канала АС. Эффективность схемы антисовпадений была в данном случае не хуже 99,9%. Кривые разрешения снимались на пучке π -мезонов синхротрона Объединенного института ядерных исследований при интенсивности 40,000 имп/сек.

В описываемой схеме совпадений и антисовпадений везде использованы гальванические связи, что дает возможность существенно сократить ее мертвое время. Для определения мертвого времени схемы совпадений использовался генератор пакета наносекундных импульсов на туннельном диоде ^{15/}. На рис. 6 приведены фотографии выходных импульсов схемы совпадений, когда на ее вход подается соответствующий пакет импульсов с выхода генератора. Из рисунка видно, что схема совпадений может работать при загрузке периодическими импульсами с частотой ≈ 33 Мгц.

При монтаже приведенной схемы совпадений и антисовпадений не требуется подбора каких-либо элементов. Настройка схемы сводится к тому, что устанавливается необходимый потенциал базы транзистора T_{12} с помощью потенциометров $Пт_1$ и $Пт_2$ соответственно для кратности совпадений 2 и 3. В данной схеме использованы германиевые обращенные диоды, транзисторы типа 1Т308В, туннельный диод типа ЗИ301Г.

В заключение авторы благодарят Ю.Г. Будяшова и В.Г. Зинова за обсуждение некоторых вопросов, связанных с данной работой.

Л и т е р а т у р а

1. Ю.К. Акимов, А.В. Купцов. Препринт ОИЯИ, 2434, Дубна, 1965.
2. Ю.Г. Будяшов, В.Г. Зинов, А.Г. Морозов. Препринт ОИЯИ, 2430, Дубна, 1965.
3. А.Г. Морозов, ПТЭ, 3, 57 (1964).
4. S. Rozen and M. Etzion. Nuclear Instrum. and Methods, 17, 3, 332-336 (1964).
5. С.М. Коренченко, А.Г. Морозов, К.Г. Некрасов. Препринт ОИЯИ, 2572, Дубна, 1966.

Рукопись поступила в издательский отдел
5 апреля 1966 г.

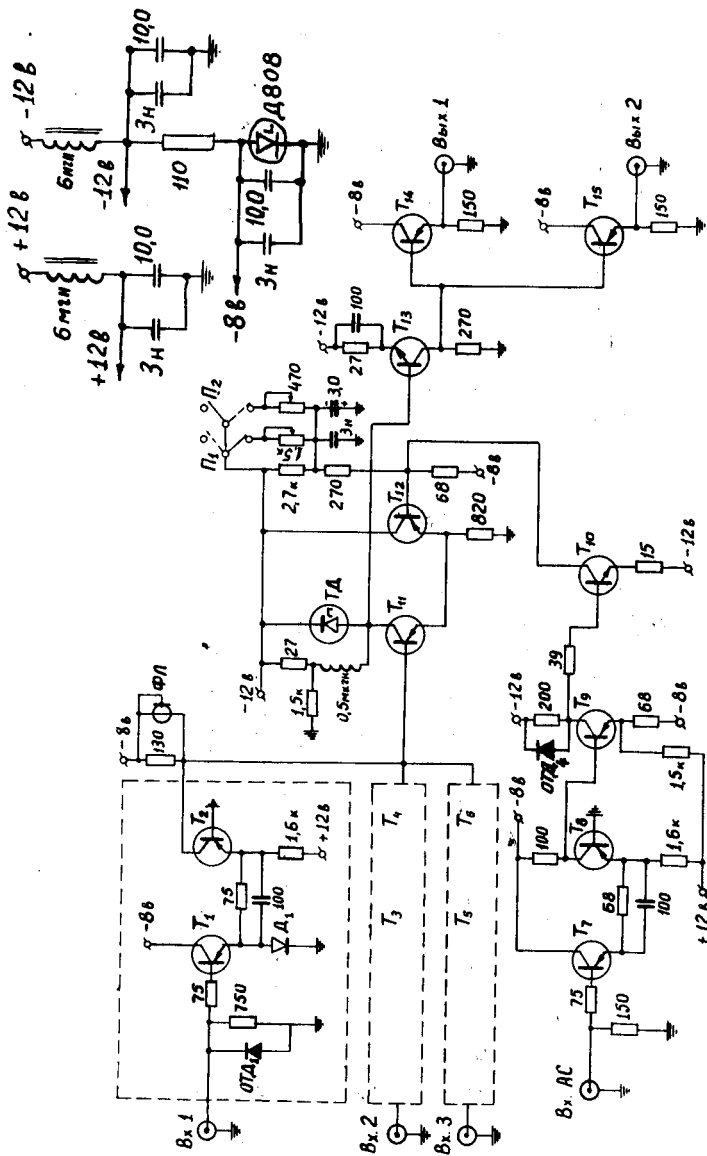


Рис. 1. Принципиальная схема совмещенный и антисовмещенный.

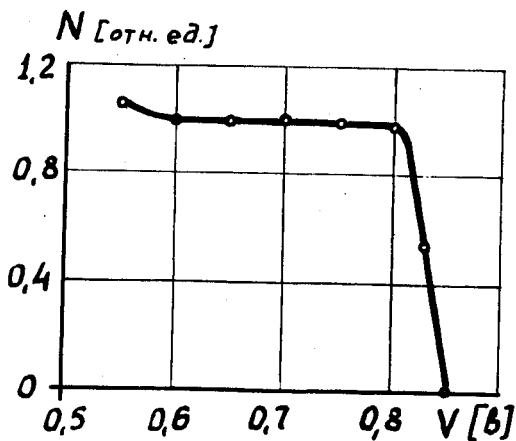


Рис. 2. Зависимость счета импульсов на выходе схемы совпадений от потенциала базы транзистора T_{12} .

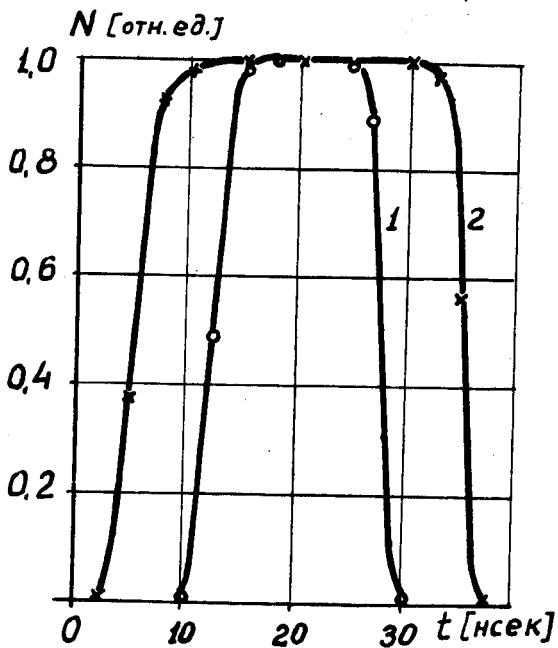


Рис. 3. Кривые разрешения двукратной схемы совпадений. 1—длина ФЛ равна 0,5 м; 2—длина ФЛ равна 1,5 м.

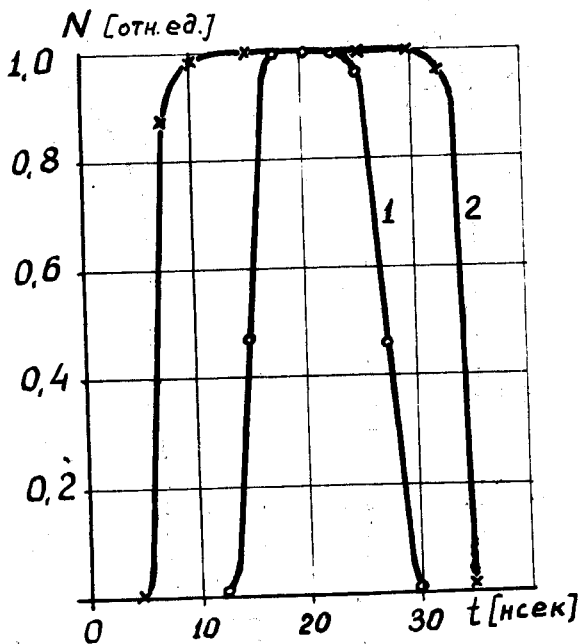


Рис. 4. Кривые разрешения трехкратной схемы совпадений. 1—длина ФЛ равна 0,5 м; 2—длина ФЛ равна 1,5 м.

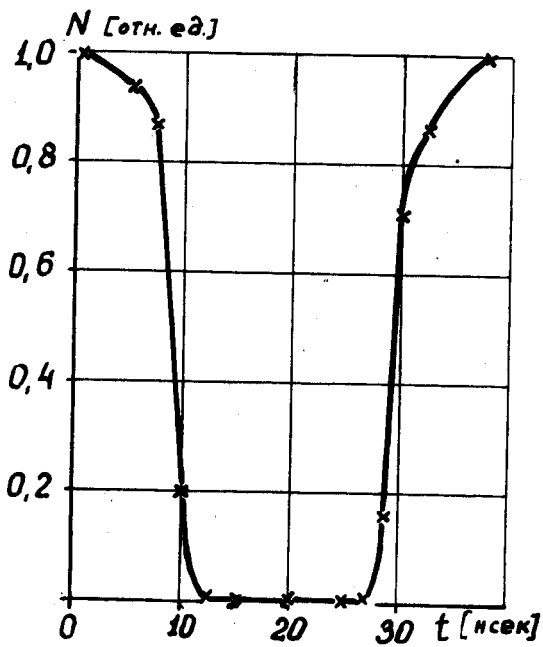


Рис. 5. Кривая разрешения схемы антисовпадений.

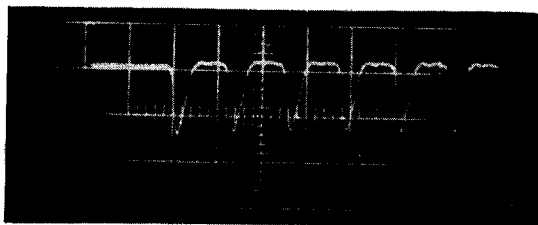
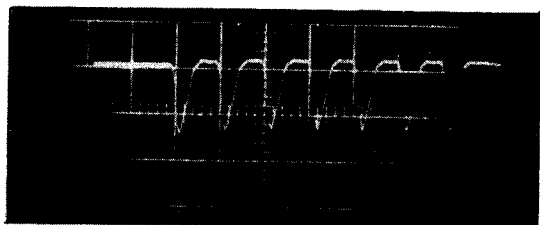
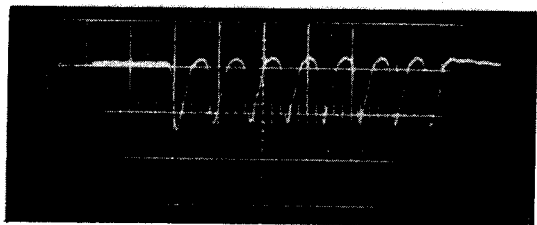
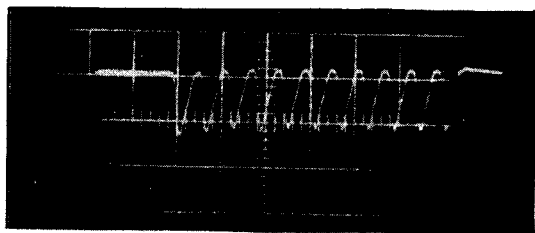


Рис. 6. Выходной импульс схемы совпадений, при подаче на ее вход пакета импульсов с различными периодами (t) (а) - $t = 30$ нсек; (б) - $t = 40$ нсек; (в) - $t = 50$ нсек; (г) - $t = 60$ нсек. Цена большого деления по горизонтали - 50 нсек, по вертикали - 2 в.