

СЗ44.3 В

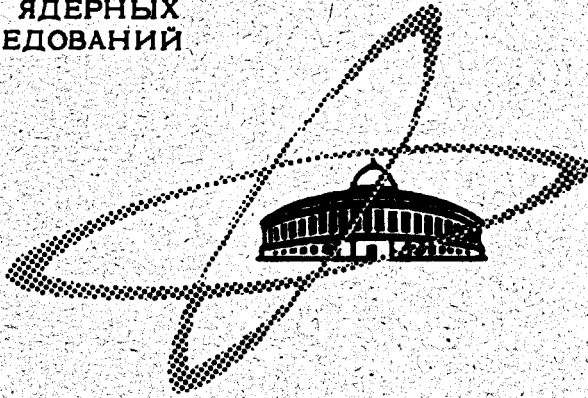
0-583

125/1-41

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P13-5378



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

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

ВРЕМЯ-КООРДИНАТНЫЙ КОМПЕНСАТОР
ДЛЯ ВРЕМЕННЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ
С ДЛИННЫМИ СЦИНТИЛЛЯТОРАМИ

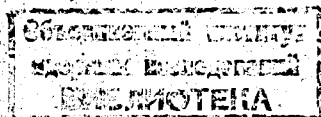
1970

P13-5378

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

**ВРЕМЯ-КООРДИНАТНЫЙ КОМПЕНСАТОР
ДЛЯ ВРЕМЕННЫХ СПЕКТРОМЕТРОВ
С ДЛИННЫМИ СЦИНТИЛЛЯТОРАМИ**

Направлено в ПТЭ



При использовании длинных пластических сцинтилляторов в спектрометрах частиц по времени пролета фактором, ограничивающим точность измерений, является временная флюктуация, обусловленная зависимостью времени прихода света на фотокатод ФЭУ от места попадания частиц в сцинтиллятор. Существуют два способа устранения этого эффекта для временных спектрометров, в которых используются два фотоумножителя, "просматривающие" сцинтиллятор с двух сторон.

Первый способ основан на использовании двух конверторов время-амплитуда и суммировании их выходных импульсов /1,2/.

При втором способе импульсы с фотоумножителей сначала стандартизируются по амплитуде и длительности, а затем обрабатываются схемой, задержка выходного импульса которой не зависит от места попадания частицы в сцинтиллятор /3,4/.

В настоящей работе описана такая схема, называемая время-координатным компенсатором. Блок-схема соединения базового счётчика с формирователями и компенсатором показана на рис. 1, а временная диаграмма сигналов компенсатора - на рис. 2.

Из диаграммы видно, что входные сигналы, поступающие от формирователей, совмещаются и центр импульса перекрытия $i_1(t)$ не меняет своего положения во времени при изменении задержек $U_{вх 1}$

и $U_{вх2}$. Для определения момента времени, соответствующего центру импульса перекрытия, в схеме компенсатора использован диод с накоплением заряда. Сначала на этот диод подается в прямом направлении импульс тока $i_1(t)$, длительность которого равна времени перекрытия входных импульсов, а затем, с задержкой t_3 , на него подается в обратном направлении импульс тока $i_2(t)$ с амплитудой $i_2 = 2i_1$. Для диода, у которого время жизни носителей $\tau_{ж} \gg t_{и}$, где $t_{и}$ - длительность импульса перекрытия, восстановление его обратного сопротивления произойдет точно в момент времени, соответствующий середине импульса $i_2(t)$, на диоде появится в этот момент перепад напряжения $U_{д}$. После формирования этого сигнала на выходе схемы получаем импульс, начало которого можно использовать в качестве временной отметки, не зависящей от геометрических размеров скинтиллятора.

Принципиальная схема время-координатного компенсатора показана на рис. 3. Транзисторы $T_1 + T_3$ образуют схему, определяющую время перекрытия входных импульсов. Транзисторы T_1 и T_2 в начальном состоянии открыты и закрываются входными импульсами. Режим транзистора T_3 подобран так, что он в начальном состоянии закрыт и открывается лишь тогда, когда T_1 и T_2 закрыты одновременно. На коллекторе T_3 возникает импульс, ширина которого равна длительности перекрытия входных импульсов. Этот импульс управляет токовым ключом (T_4 и T_5), который на время перекрытия переключает ток 10 ма на диод с накоплением заряда D_2 в прямом направлении. Импульс с коллектора T_4 подается через кабель длиной 140 см на токовый ключ (T_6 и T_7), переключающий ток 20 ма на диод D_2 в обратном направлении. Перепад напряжения, возникающий при восстановлении обратного сопротивления диода D_2 , запускает бистабильный триггер (TD_4 , D_4 , T_8). Импульс триггера подается через эмиттерный повторитель T_9 на вы-

ходные токовые ключи (T_{10}, D_5) и (T_{11}, D_6). Туннельный диод TD_4 переключается в начальное состояние при помощи ключей (T_{12}, D_7) и (T_{13}, T_{14}).

Как указывалось выше, для нормальной работы компенсатора входные импульсы должны быть стандартны по амплитуде и длительности. Испытания компенсатора показали, что требуемая амплитуда входных импульсов — больше 0,3 в, амплитуда выходных составляет 1 в на сопротивлении 50 ом, длительность их — 15 нсек, а длительность переднего и заднего фронтов равна 2 нсек. Схема компенсатора испытывалась с помощью генератора путем изменения задержки одного из входных импульсов. Зависимость смещения выходного импульса от задержки одного из входных показана на рис. 4. Правильность работы схемы компенсатора подтверждается тем, что угол наклона этой характеристики составляет 45° при отношении масштабов шкал входных и выходных импульсов, равном 2:1.

Кроме того, были проведены испытания компенсатора в условиях работы с импульсами от сцинтилляционного счётчика с длинным сцинтиллятором, фотоумножителями типа XP 1020 и формирователями, работающими от фиксированной части амплитуды ^{15/}.

Временные флюктуации выходного импульса компенсатора при изменении места засветки световым диодом сцинтиллятора длиной 50 см, шириной 4 см, толщиной 3,4 см меньше чем ± 50 псек. На рис. 5 приведены результаты этих измерений.

Л и т е р а т у р а

1. G. Charpak, et. al. Nucl.Instr. and Meth., 15, 323 (1962):
2. C. Ward et.al. Nucl.Instr. and Meth., 30, 61 (1964).
3. I. Guyon et.al. Nucl.Instr. and Meth., 71, 215 (1969).
4. M. Turala, H. Verweij, CERN, NP. Division, 1969.

Б. Л. Ондриш, С.В. Мухин, С.В. Рихвицкий, И.Н. Семенюшкин, П. Хорват,
А.Н. Хренов. Препринт ОИЯИ, Р13-5065, Дубна, 1970.

Рукопись поступила в издательский отдел

24 сентября 1970 года.

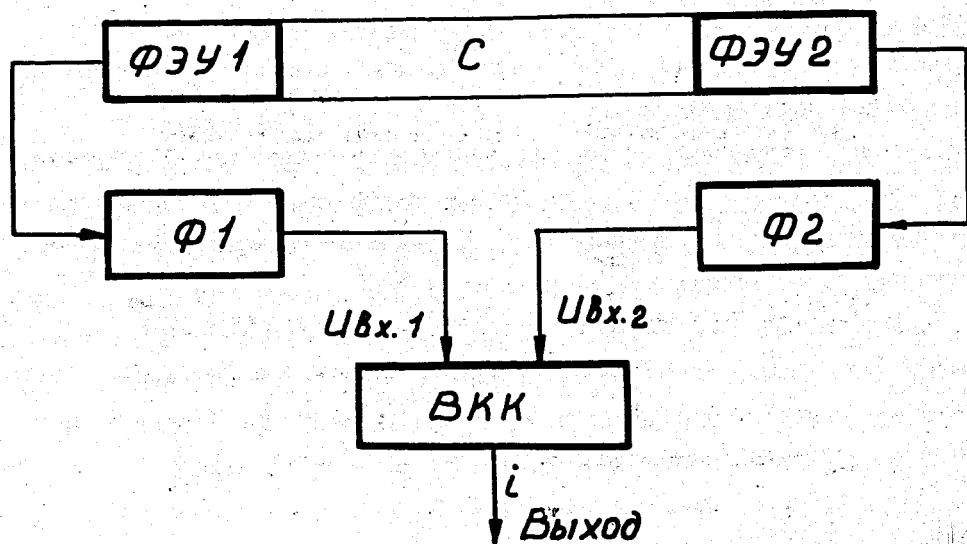


Рис. 1. Блок-схема соединения базового счётчика. С - сцинтиллятор, ФЭУ-1 и ФЭУ-2 - фотоумножители, Ф1 и Ф2 - формирователи, ВКК - время-координатный компенсатор.

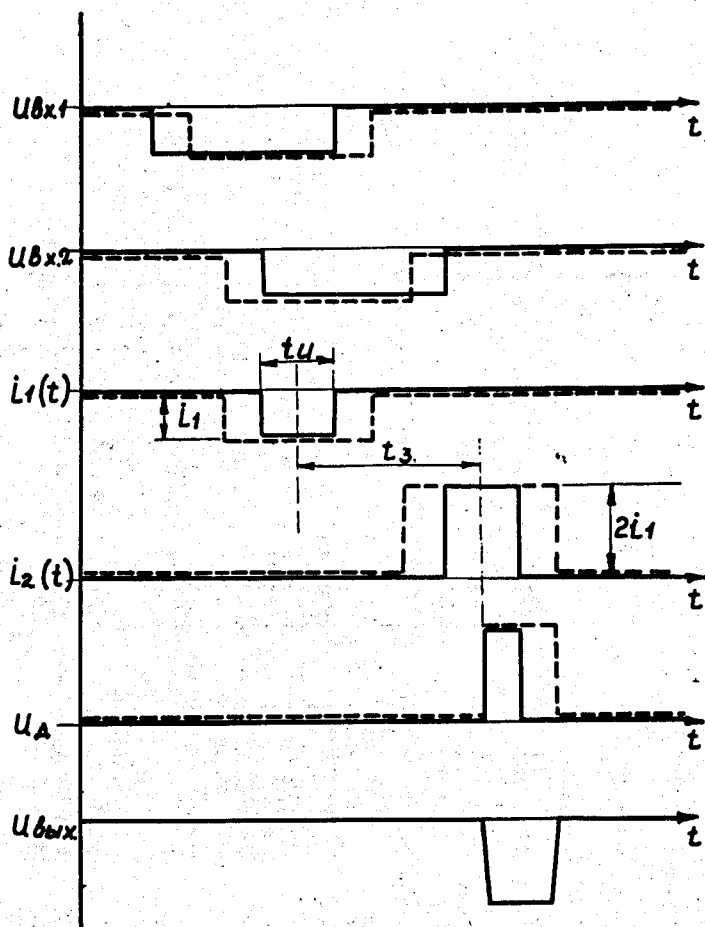


Рис. 2. Временная диаграмма сигналов компенсатора.

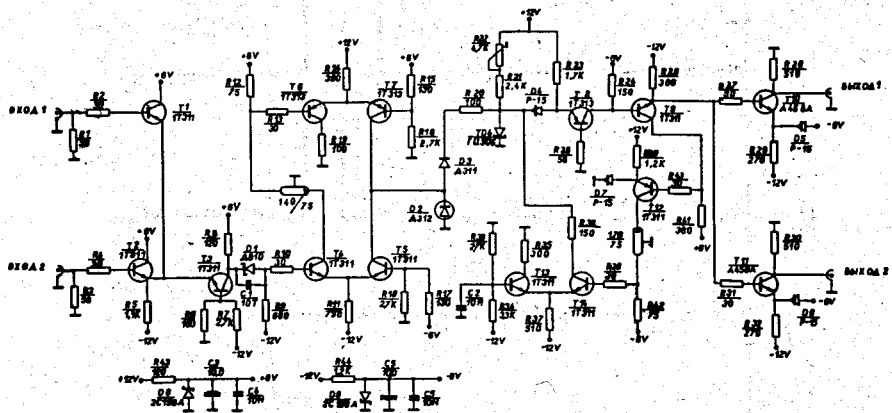


Рис. 3. Принципиальная схема время-координатного компенсатора.

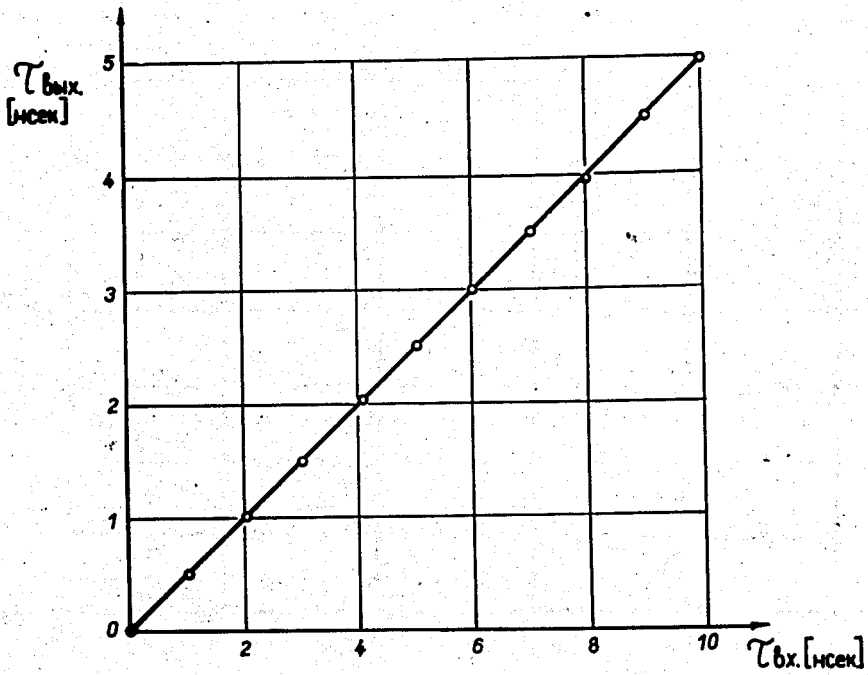


Рис. 4. Зависимость смещения выходного импульса ВКК от задержки одного из входных импульсов.

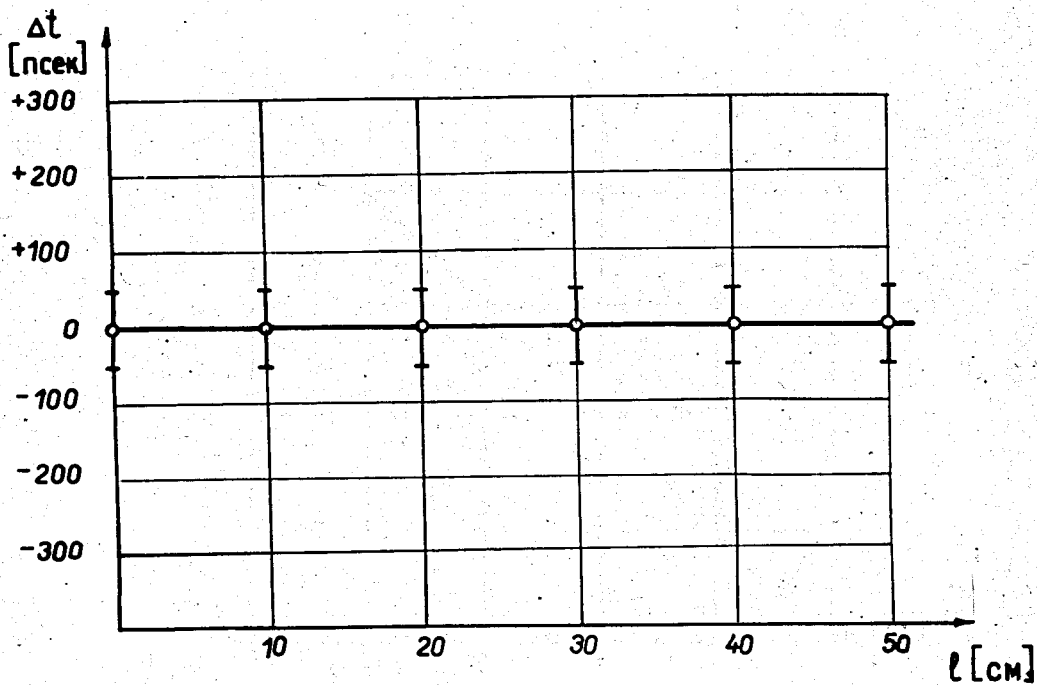


Рис. 5. Зависимость смещения выходного импульса ВКК от места засвечивания сцинтиллятора.