

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



3459/2-78

21/VIII - 78

к-663

P13 - 11561

С.М.Коренченко, Н.А.Кучинский

ПЛАТА ЭЛЕКТРОНИКИ  
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ СИГНАЛОВ  
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР ПСИ-32

**1978**

P13 - 11561

С.М.Коренченко, Н.А.Кучинский

ПЛАТА ЭЛЕКТРОНИКИ  
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ СИГНАЛОВ  
ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ КАМЕР ПСИ-32

*Направлено на III Международное совещание  
по пропорциональным и дрейфовым камерам /Дубна, 1978/*



Коренченко С.М., Кучинский Н.А.

P13 - 11561

Плата электроники для регистрации сигналов пропорциональных камер ПСИ-32

Представлена разработанная для спектрометра АРЕС на основе микросхемы К405ХП1М 32-канальная плата полной электроники регистрации сигналов пропорциональных камер. Каждый канал состоит из усилителя, дискриминирующего одновибратора, задержки, стробируемой схемы памяти. Плата может быть использована для создания установок с большим числом пропорциональных каналов регистрации.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Korenchenko S.M., Kuchinski N.A.

P13 - 11561

Electronic Plate for Registration of the PSI-32 Proportional Chamber Signals

A 32-channel electronic plate for the registration of proportional chamber signals developed for the AREC spectrometer on the base of K405XP1M microscheme is presented. Each channel consists of an amplifier, a discriminating monostable, delay, a strobbing memory. The plate could be used for the construction of devices with a large number of registration proportional channels.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research.

Dubna 1978

В настоящей работе описывается плата электроники для регистрации сигналов пропорциональных камер /ПСИ-32/, разработанная для спектрометра АРЕС <sup>1/</sup>. По-видимому, она может найти применение при создании подобных установок с числом каналов регистрации, составляющим десятки тысяч и более. Плата выполнена на основе большой гибридной интегральной схемы /БГИС/ К405ХП1М /рис. 1/, являющейся модификацией разработанной в промышленности совместно с ЛВЭ и ЛЯП микросхемы К405ХП1 <sup>2/</sup>. Схема БГИС К405ХП1М отличается наличием двух параллельных выходов с памяти в уровнях ТТЛ /открытый коллектор/ и порогом регистрации, сниженным до 0,8 мВ.

Разработка платы ПСИ-32 /рис. 2/ велась с учетом уже существующего в лаборатории блока считывания КИ 005 <sup>3/</sup>. Информация в КИ 005 вводится одновременно с 32 проволочек. Использование БГИС позволило разместить 32 полных канала регистрирующей электроники от усилителя до триггера памяти на одной плате. Таким образом, при каждом цикле считывания КИ 005 обращается к информации, содержащейся на одной плате. Плата имеет размер 220x200 мм<sup>2</sup> и выполнена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм.

Конструкция спектрометра АРЕС исключает возможность классической схемы размещения электроники пропорциональных камер непосредственно у нитей. Сигналы к платам подаются на расстояние 2,0-2,2 м специальным кабелем с малой емкостью через 64-контакт-

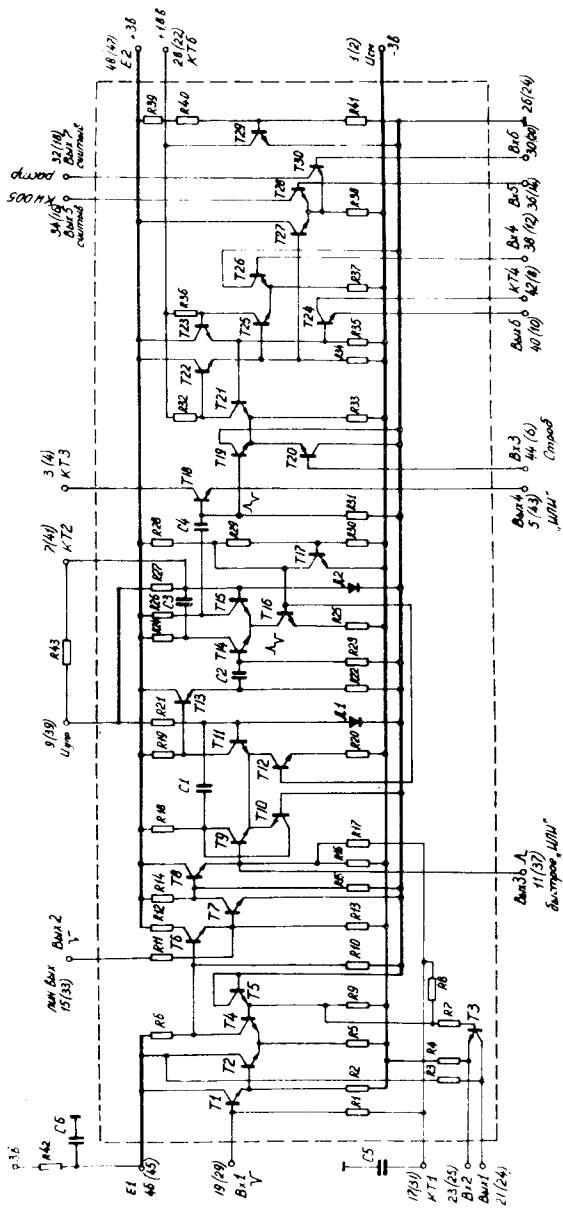


Рис. 1. Принципиальная схема канала регистрации.

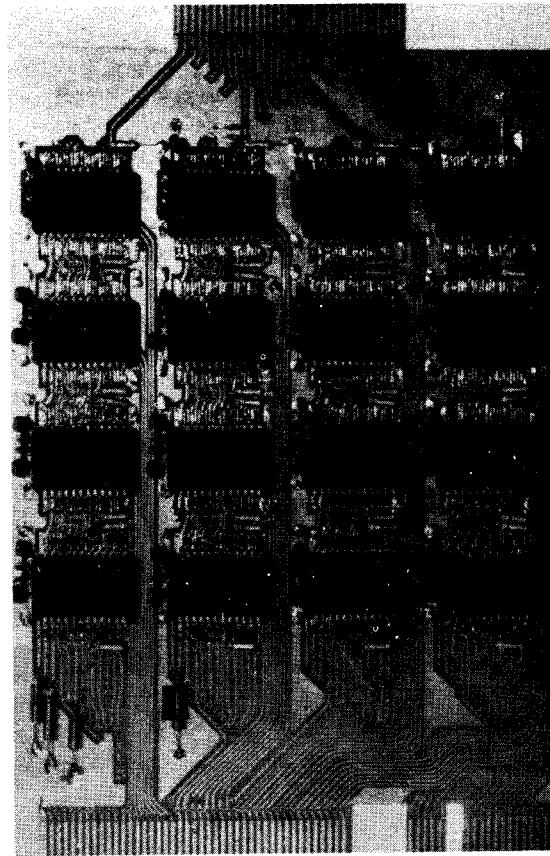


Рис. 2. Плата ПСИ-32.

ный разъем типа КАМАК. При разработке платы были предприняты меры, цель которых - уменьшить вероятность генерации и взаимных наводок. От разъема входные сигналы по монтажной стороне платы разводятся к БГИС. При этом подводящие линии разделены землей. Все выходные сигналы собираются на стороне деталей и подаются к соответствующим разъемам, расположенным с противоположной входу стороне платы. Такая топология позволила обеспечить минимальный уровень наводок на вход БГИС от выходных сигналов и сигналов управления и значительно упростить монтажную схему платы.

На рис. 1 представлена принципиальная схема регистрирующего канала. Она включает в себя собранные внутри БГИС усилитель, дискриминирующий одновибратор, одновибратор задержки, стробирующий триггер памяти. Наряду с электроникой, расположенной в БГИС и занимающей 0,5 корпуса, для формирования регистрирующего канала необходимы некоторые дискретные элементы. Предусмотрена установка внешней емкости  $C_5 = 0,5-1,0 \text{ мкФ}$  в цепи обратной связи по постоянному току усилителя и подбираемого сопротивления  $R_{43}$ . Промышленность поставляет БГИС с величиной электронной задержки  $400 \pm 50 \text{ нс}$  при  $U_{упр} = +3 \text{ В}$ . С помощью сопротивления  $R_{43}$  во-первых, устанавливается необходимая величина задержки всех каналов и, во-вторых, задержки делаются равными с точностью  $\sim 5 \text{ нс}$ . При необходимости увеличения или уменьшения задержки во всех каналах одновременно, оно осуществляется изменением  $U_{упр}$ . Как видно из рис. 3, при изменении  $U_{упр}$  в пределах от 2,5 до 3,25 В, задержка меняется на 80 нс.

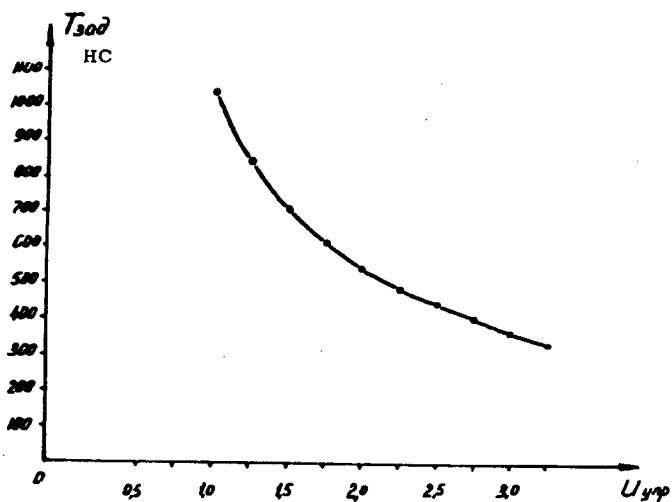


Рис. 3. Зависимость задержки сигнала от  $U_{упр}$ .

Иногда чувствительность пропорциональных каналов регистрации платы ПСИ-32 может оказаться недостаточной. В этом случае очувствление БГИС возможно путем введения дополнительного сопротивления с точки КТ1 на  $U_{см} / -3 \text{ В}$ . Зависимость чувствительности от величины обратного сопротивления для нескольких БГИС показана на рис. 4. Следует заметить, что увеличение чувствительности до значения менее 0,1 мВ ведет к генерации и наводкам с канала на канал.

Каждый канал имеет индивидуальный выход с триггера памяти на 86-контактный разъем типа КАМАК. Это так называемый "координатный" тракт. На такой же разъем подается питание схем и сигналы управления. Помимо вывода информации о координате сработавшей проволочки, предусмотрен вывод сигналов с триггеров памяти на специализированный быстрый процессор РАСТР<sup>1/1</sup>. Эти сигналы поступают на отдельный 24-

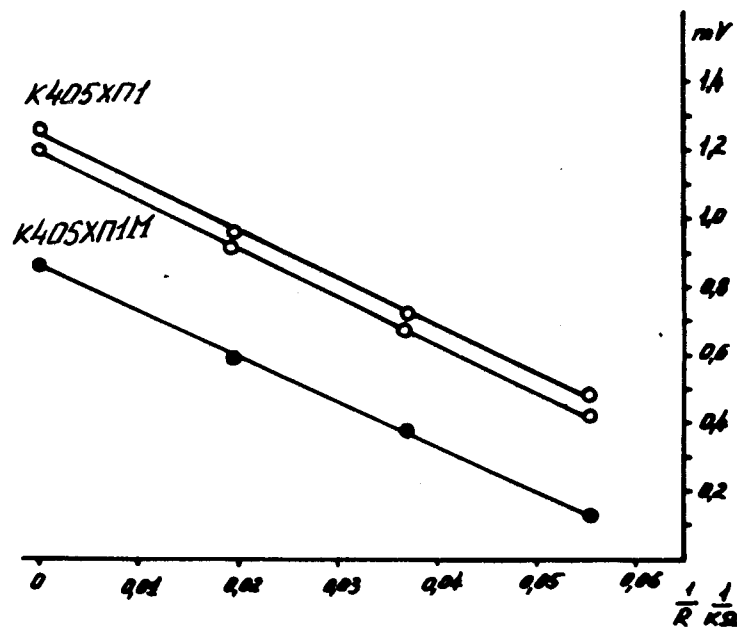


Рис. 4. Зависимость чувствительности канала регистрации от  $1/R$ , где  $R$  - сопротивление с КТ1 на  $U_{см}$ .

контактный разъем со второго отдельного выхода памяти. С помощью перемычек на плате они могут объединяться по ИЛИ в группы с любым числом каналов. Максимальное число выводимых групп - 16. Считывание с памяти для координатного тракта и для РАСТР проводится независимо. На плате ПСИ-32 имеется также отдельный IO-контактный разъем для съема сигналов "Быстрое ИЛИ", используемых в системе быстрого триггера. На разъем сигналы выводятся в уровнях NIM, объединенные группами по 8. При этом предусмотрена возможность вывода сигналов "Быстрое ИЛИ", объединенных по 4, 12, 16, и т.д., в любое число, кратное четырем. Все разъемы - на плате типа КАМАК.

В отличие от работы /4/, мы не используем выход БГИС К405ХП1М "ИЛИ с памяти". Это связано с тем, что блок считывания информации КИ 005 не рассчитан на использование такого сигнала.

Правильная разводка и развязка цепей питания на плате имеет большое значение для стабильной, без генераций, работы всех схем. Этому вопросу было уделено особое внимание. Плата ПСИ-32 требует для своей работы четыре источника питания /  $E1$ ,  $E2$ ,  $U_{см}$ ,  $U_{упр}$  /. Возможно использование для  $E1$  и  $E2$  одного источника питания, но при этом необходима их хорошая развязка с помощью LC-цепи. Кроме того, каждый канал имеет индивидуальный RC-фильтр /  $R = 10 \text{ см}$ ,  $C = 0,1 \text{ мкФ}$  / в  $E1$  для уменьшения взаимного влияния каналов по наиболее чувствительной входной части усилителя.

Исследование работы платы показало, что она стабильна и надежна в эксплуатации. Производство плат освоено в Опытном производстве ОИЯИ. На основе плат ПСИ-32 будет собрана регистрирующая электроника пропорциональных камер на 16 тыс. каналов.

Авторы выражают благодарность К.Г.Некрасову и П.А.Кулиничу за большую помощь в работе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коренченко С.М. и др. ОИЯИ, Р13-9542, Дубна, 1976.
2. Афанасьев Ю.А. и др. ОИЯИ, 13-10554, Дубна, 1977.
3. Журавлев Н.И. и др. ОИЯИ, 10-9479, Дубна, 1976.
4. Басиладзе С.Г., Юдин В.К. ОИЯИ, 13-10527, Дубна, 1977.

Рукопись поступила в издательский отдел  
10 мая 1978 года.