

АКАДЕМИЯ НАУК СССР СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

препринт 237

С.Е.Бару, Ю.В.Коршунов, Л.М.Курдадзе,
А.П.Онучин, В.А.Сидоров

СИСТЕМА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ
ДЛЯ ПРОВОЛОЧНЫХ ИСКРОВЫХ КАМЕР
НА ФЕРРИТАХ

Новосибирск
1968

С.Е.Бару, Ю.В.Коршунов, Л.М.Курдадзе,

А.П.Онучин, В.А.Сидоров

СИСТЕМА ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРОВОЛОЧНЫХ
ИСКРОВЫХ КАМЕР НА ФЕРРИТАХ

А Н Н О Т А Ц И Я

Описана система съёма информации с проволочных искровых камер с памятью на ферритовых кольцах. Камеры находятся от колец на расстоянии около 3 метров. Электроника опроса колец вынесена из зала ускорителя. Информация записывается на стандартную перфоленту.

В последнее время в экспериментальной физике широкое применение находят проволочные искровые камеры /1/. В данной работе описана система съёма информации с проволочных искровых камер с памятью на ферритовых кольцах. Эта система была разработана при создании магнитного парного спектрометра высокой эффективности /2/ и находится в эксплуатации около года. Искровые камеры расположены в основном магнитном поле спектрометра напряженностью 10 Кгс, ферритовые кольца находятся от камер на расстоянии около 3 метров.

Описание системы. Проволочные искровые камеры, блок ферритовой памяти (БФП) и блок опроса (БО) конструктивно независимы друг от друга, расстояние между ними выбирается из соображений удобства в эксплуатации.

Все ферритовые кольца памяти объединены в матрицы типа "16x16". Матрица является унифицированным изделием. Все матрицы объединены в отдельный блок - БФП. В данной системе использовано 16 матриц, что позволяет снимать информацию с 4096 проволочек искровых камер. Незначительная переделка блока опроса позволяет наращивать количество матриц.

Проволочки искровых камер соединяются с матрицами с помощью жгутов. В работе с парным спектрометром /2/ длина жгутов составляет 2-3 м. Для исключения записи в соседние кольца помехи, возникающей вследствие ёмкостной связи между проволочками жгута, используется известный принцип стирающего импульса /3/ (рис.1). Стирающий импульс формируется тиратроном ТГИ1-10/1 и подается в обмотку, проходящую через все кольца матриц. Форма импульса записи, изображенная на рисунке, задаётся специальной схемой высоковольтного генератора. Таким образом перемагничивание ферритового кольца производится в области плавного спада импульса записи, что значительно снижает помехообразующий эффект.

Блок опроса ферритовых колец находится в пультовой регистрации на расстоянии около 50 м от куба памяти, расположенного в экспериментальном зале. Для соединения блока опроса и куба памяти используются три 12-ти жильных жгута (опрос колец) и 16 высокочастотных кабелей (сигнальные). Вынос блока опроса из экспериментального зала ускорителя в пультовую регистрацию создаёт большие удобства в работе - удобное переключе-

надежностью и не критичностью к параметрам колец, форме и амплитуде считывающего импульса. Опрос колец ведется построчно с параллельным выводом данных о состоянии каждой строки на 16 сигнальных триггеров ($T_0 - T_{15}$). Выбор строки производится по принципу "ключ-генератор".

После обработки результатов предыдущего события на все узлы системы поступает потенциал сброса. Сигнал, свидетельствующий об очередном событии, поступающий со схем совпадения, запускает тактовый генератор, импульсы которого с частотой 100 кГц поступают через ключ Кл на вход 3-х последовательно соединенных регистров триггеров (по 4 триггера в каждом регистре). Число возможных соединений всей цепочки триггеров ($16 \times 16 \times 16 = 4096$) соответствует ёмкости БФП.

Дешифрация состояния третьего регистра определяет номер обрабатываемой матрицы, второго регистра - номер строки, первого - номер феррита. В выходных усилителях второго и третьего регистров применены мощные триоды противоположных типов проводимости (см. рис. 3).

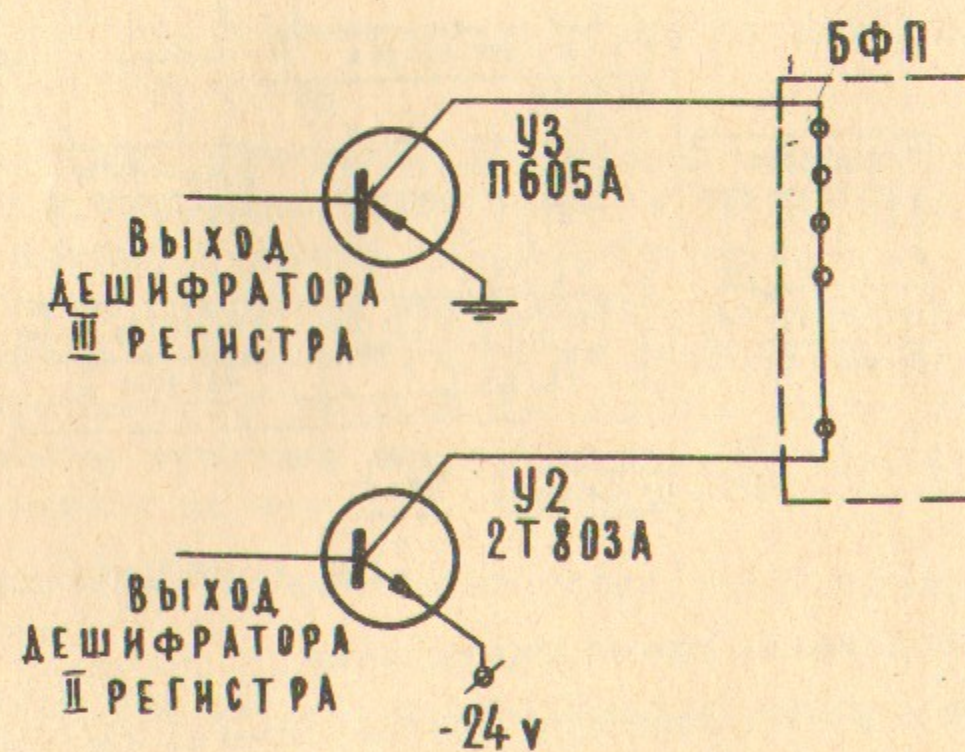


Рис. 3. Усилители второго и третьего регистров.

Импульс, поступающий на вход второго регистра и устанавливающий его в положение, соответствующее очередной считываемой строке, предварительно сбрасывает в исходное состояние 16 сигнальных триггеров.

Так как переключение второго регистра происходит в момент переполнения 1-го регистра, то до опроса следующей строки тактовый генератор выдает 16 импульсов (ёмкость 1-го регистра). Дешифратор 1-го регистра производит последовательный опрос состояния сигнальных триггеров.

В случае, если какой-либо сигнальный триггер возбужден, схема совпадения выдаёт в блок печати команду на перфорацию. После этого производится последовательная перфорация состояний 3-х регистров (№ матрицы, № строки, № феррита в строке). На время перфорации производится блокировка тактового генератора. После окончания перфорационного цикла блокировка генератора прекращается, опрос состояния сигнальных триггеров продолжается с того места, где он был прерван.

Для повышения надёжности работы запуск перфоратора производится по схеме с обратной связью, т.е. команда на перфорацию следующей строки выдается только после прихода с перфоратора сигнала о том, что предыдущий цикл перфорации окончен.

Блок памяти. Блок ферритовой памяти состоит из матриц и шестнадцати усилительных элементов для передачи сигнала по кабелю в блок опроса. Электрическая схема ферритно-диодной матрицы представлена на рис. 2. В матрице используются высококоэрцитивные кольца 0,7 ВТ размерами 3x2,2x1 мм. Зависимость величины снимаемого сигнала от токов записи представлена на рис. 4. Для сравнения здесь же приведены данные для феррита 0,16 ВТ.

Графики рис. 4 поясняют преимущество высококоэрцитивных ферритов - достаточно высокий пороговый эффект (при токах записи до 1а снимаемый сигнал составляет не более 0,14 сигнала насыщения).

Выбор сравнительно крупных колец объясняется желанием получить достаточно высокий уровень снимаемого сигнала. Кроме того, это позволяет использовать при монтаже матриц провод

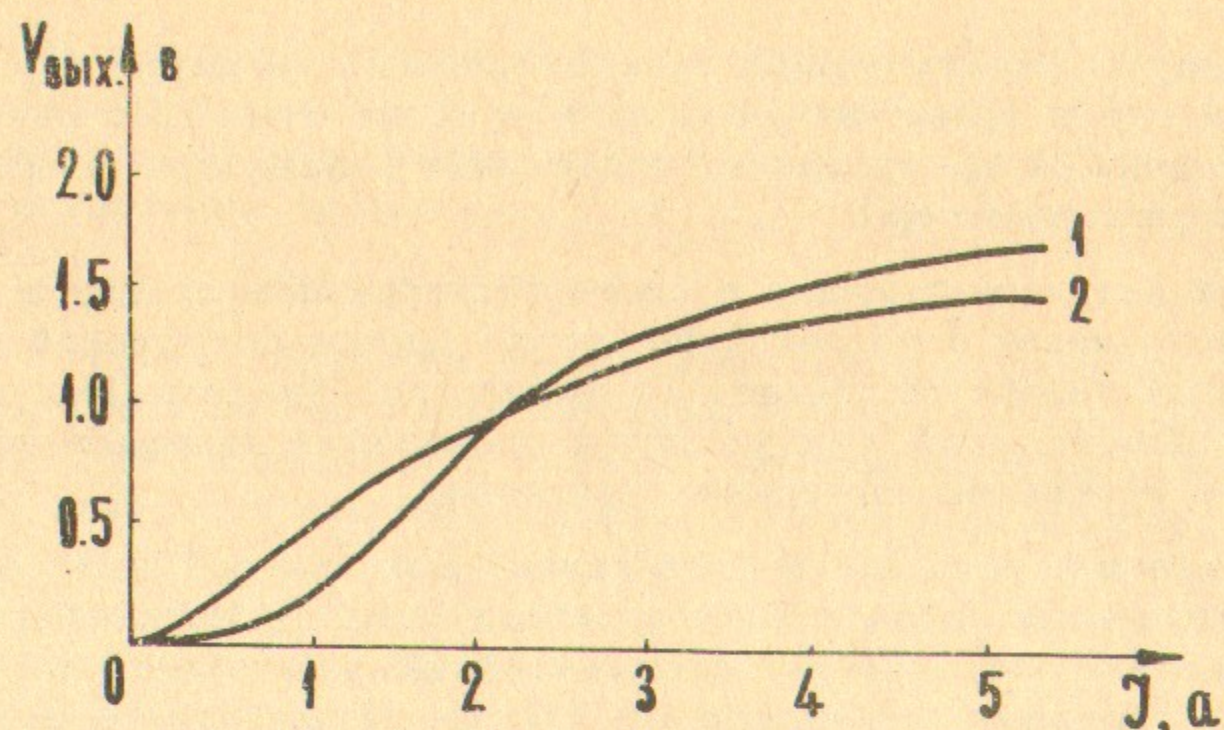


Рис.4. Зависимость амплитуды снимаемого сигнала от тока записи для двух типов ферритов: 1-ВТ-2 (0,7 ВТ) 3x2,2x1; 2-ВТ-5 (0,16 ВТ) 3x2,2x1.

диаметром до 0,35 мм, с более прочной изоляцией, что повышает механическую и электрическую прочность матриц.

Расположение разделительных диодов Д226 в матрицах позволяет снизить число проводов опроса, идущих в БФП, до 32 (16 матричных, 16 строчных).

При токах считывания с амплитудой 3а и длительностью 10 мксек разделительные диоды работают в режиме десятикратной импульсной перегрузки по току. Выхода из строя диодов в течение годовой эксплуатации системы не наблюдалось.

Для передачи сигнала из блока памяти по кабелю используются повышающие трансформаторы (У1 на фиг.2), выполненные на кольцах Ф-2000. Амплитуда сигнала на кабеле около 1 вольта. Амплитуда сигнала с кольца, в котором не была произведена запись, составляет не более 20% от величины полезного сигнала.

Режим проверки. В системе предусмотрены 3 режима работы - основной и два проверочных. Проверочные режимы условно называются "циклический" и "разовый".

При циклической проверке производится запись во все ферриты БФП. При этом используется обмотка матриц, через которую в работе подается стирающий импульс. По окончании импульса записи с генератора опроса (Кл рис.2) снимается блокировка и производится последовательный опрос всех ферритов. В случае отсутствия сигнала с какого-либо феррита срабатывает схема антисовпадения, которая блокирует генератор опроса. По состоянию триггерных регистров определяется неисправный элемент. Если сигналы поступают со всех ферритов, то импульс с выхода 3-го регистра вновь запустит мультивибратор записи. Цикл проверки повторяется.

Проверка может производиться как с включенным перфоратором, так и без него. Во втором случае весь цикл проверки происходит за 0,04 сек.

При разовой проверке можно выборочно опросить любую строку любой матрицы. Состояние ферритов в строке можно наблюдать на панели сигнализации, подключенной к сигнальным триггерам. В основном разовая проверка необходима при стыковке системы опроса с искровыми камерами для контроля правильности распайки жгутов, идущих от камер к БФП. Контрольная запись производится в этом случае щупом на клеммы проволочек искровых камер.

Вся система опроса содержит 450 транзисторов и 760 диодов.

В течение годовой эксплуатации прибора при испытании камер и калибровке парного спектрометра монохроматическими

δ -квантами [2] система оказалась весьма надежной и удобной в работе.

Л и т е р а т у р а

1. *J. Fiszher*. Труды Международной конференции по электромагнитным взаимодействиям при низких и средних энергиях, Москва, 1967 г., т.4, стр.179.
2. П.И.Голубничий, Л.М.Курдадзе, Д.М.Николенко, А.П.Онучин, С.Г.Попов, В.А.Сидоров. Препринт ИЯФ СО АН СССР, 1968г.
3. И.А.Голутвин, Ю.В.Заневский, Б.А.Кулаков, Э.Н.Цыганов. ПТЭ, 1966, № 5, 66-71.

Ответственный за выпуск Бару С.Е.

Подписано к печати 31.УП-1968 г.

Усл. 0,7 печ.л., тираж 250 экз.

Заказ № 237, бесплатно.

Отпечатано на ротапринтере в ИЯФ СО АН СССР. нв.