

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

Ж 911

13-87-633

**В.В.Журавлев, В.Н.Замрий, Е.И.Литвиненко,  
Т.Л.Пикельнер, А.К.Самойлов**

**МНОГОКАНАЛЬНЫЙ РЕГИСТРАТОР ФОРМЫ  
ИМПУЛЬСНЫХ СИГНАЛОВ  
ЛИНЕЙНОГО ИНДУКЦИОННОГО УСКОРИТЕЛЯ**

**1987**

На сооружаемом в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ линейном индукционном ускорителе ЛИУ-30<sup>1/1/</sup> число датчиков тока (ДТ) и датчиков положения (ДП) пучка электронов достигнет соответственно 25 и 35. Магнитоиндукционный датчик ДТ представляет собой обычный пояс Роговского, а датчик ДП отличается тем, что разделен на 4 одинаковые секции, середины которых лежат в плоскости X и Y<sup>2/</sup>. Разность импульсных сигналов с выходов двух противоположных секций (X и -X либо Y и -Y), деленная на их сумму, пропорциональна смещению центра тяжести пучка (ЦТП) по соответствующей оси ( $\pm X$  либо  $\pm Y$ ), а сумма сигналов с выходов 4 секций ДП, не зависящая от смещения ЦТП, пропорциональна полному току пучка. Для измерения амплитуд всех 165 сигналов ДТ и ДП была разработана подсистема СКАП, работающая в составе автоматизированной системы сбора информации и управления (АСИУ) ускорителем<sup>3/</sup>. При настройке электронно-оптических элементов ускорительного тракта необходимая информация существенно будет пополнена, если помимо значений амплитуды токов и смещения ЦТП, представленных на экране дисплея подсистемы СКАП, управляющий ускорителем персонал имеет возможность наблюдать форму и другие особенности импульсов тока пучка в различных точках тракта, представляющих в данный момент наибольший интерес. При этом характеристикой качества проводки пучка является площадь импульса тока, то есть величина заряда электронов пучка, прошедших через выбранную точку тракта. Площадь импульса может быть удобным количественным критерием при реализации программ автоматизированной оптимизации электронно-оптических систем ЛИУ. Для решения этих и других задач предназначен многоканальный регистратор формы импульсных сигналов (МРФИ), рассматриваемый ниже.

Созданный аппаратно-программный комплекс МРФИ позволяет проводить исследование формы однократных или периодических импульсных сигналов ЛИУ-30 с длительностью  $\sim 0,2 \div 2,1$  мкс, поступающих по согласованным коаксиальным линиям от датчиков ДТ и ДП с относительной задержкой  $\sim 0 \div 2,1$  мкс. Импульсы датчиков, выбираемых оператором вручную или по заданной программе ЭВМ, подаются на цифровой регистратор и на контрольный осциллограф. Регистрируемые данные, характеризующие форму 1  $\div$  6 сигналов, выводятся на экран цветного монитора (с учетом времени пролета пучка и относительных задержек сигналов), а также на печатающее устройство (для фиксации в виде протокола).

Схема МРФИ приведена на рис.1, где 1 — датчики ДП и ДТ; 2 — стойка согласования; 3 — блоки СКАП; 4, 5 и 6 — коммутаторы сигнала.

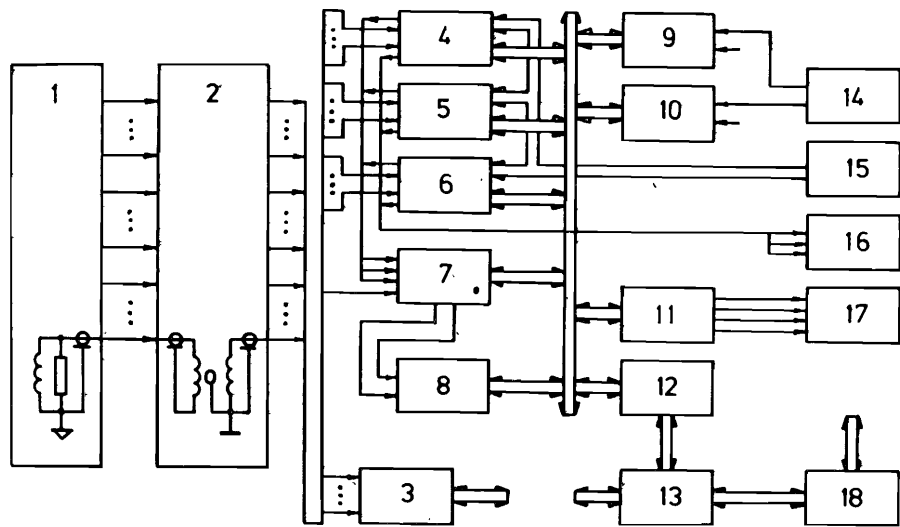


Рис.1

лов ДП и ДТ (КП1, КП2 и КТ); 7 — схема коммутирования и согласования (КС); 8 — быстрый аналого-цифровой преобразователь (АЦПБ); 9 и 10 — регистры и счетчики (РГ и СЧ) дополнительных данных, начала и числа циклов ЛИУ; 11 и 17 — интерфейс и цветной монитор; 12 и 13 — контроллеры крейтов МРФИ и САФ; 14, 15 и 16 — генератор запускающих импульсов (ГЗИ) ускорителя, ручной переключатель каналов (РПК) и контрольные осциллографы, установленные на пульте управления ускорителем; 18 — микроЭВМ МЕРА-60 (процессор "Электроника-60", накопитель на гибких магнитных дисках SP-60MV, дисплей 7953VGD и печатающее устройство D100). Каждая согласованная линия между датчиками 1 и стойкой 2 выполнена кабелем типа РК-75-4-11 (с полосой пропускания до  $-6 \div 80$  МГц при длине  $\sim 40 \div 200$  м), а между стойкой 2 и блоками 3÷8 — кабелем РК-50-1-22 (до 2 м). Стойка 2 содержит разделительные импульсные трансформаторы (с объемным витком, полоса пропускания до  $\sim 10$  МГц), с помощью которых обеспечивается гальваническое разделение измерительных линий и подавление синфазной помехи на входах блоков 3 (многоканального аналогового запоминающего устройства)<sup>4/</sup> и коммутаторов 4÷7. Коммутаторы имеют управление как ручное (от РПК), так и программное (от микроЭВМ через контроллер и магистраль крейта КАМАК). С выходов блока коммутатора сигнал выбранного канала подается на контрольный осциллограф 16 по согласованному кабелю РК-50-2-11 (до 15 м), а через дополнительный коммутатор схемы КС — в блок АЦПБ. В этом блоке цикл регистрации формы сигнала запускается с программируемой за-

держкой относительно начала цикла ускорения пучка. Для синхронного запуска цикла регистрации в АЦПБ подается (через формирователь схемы КС) импульс от первого датчика, установленного в начале тракта ЛИУ. Кроме того, синхроимпульсы СИ, следующие с периодом повторения циклов ускорителя, подаются с выходов блока ГЗИ<sup>5/</sup> в блоки счетчиков 10 и регистров 9 (типа КС017 и КР005<sup>6/</sup>). В блоке СЧ ведется отсчет текущего номера циклов (числа циклов), сопровождающего регистрируемые данные. Это позволяет организовать идентификацию и сбор данных, характеризующих определенные циклы ЛИУ. Опережающие импульсы ГЗИ попадают в блок регистров 9 дополнительной или служебной информации, например о режиме работы ускорителя или регистратора. При этом в блоке РГ генерируются сигналы запросы L, опережающие импульсы запуска АЦПБ на время ( $\sim 10$  мс) достаточное для программного переключения входов коммутаторов. После окончания цикла регистрации генерируется сигнал запроса блока АЦПБ, и из его памяти данные, характеризующие форму импульса, могут быть переданы в микроЭВМ. Результаты обработки данных каждого регистрируемого сигнала выводятся на цветной монитор (типа МС-6А RGB, производство ВНР), подключенный к магистрали КАМАК через интерфейс 11 (типа КИ-029<sup>6/</sup>). По запросу оператора эти же результаты выводятся на печатающее устройство, графопостроитель. МикроЭВМ 18 в настоящее время используется для сбора и обработки данных как МРФИ, так и подсистемы САФ (с помощью которой измеряются величины постоянного тока в фокусирующих элементах и корректорах ЛИУ в однократном режиме за  $\sim 40$  с либо в циклическом режиме)<sup>3/</sup> с соответствующим подключением их крейтов через контроллеры 12 и 13. Регистрация и обработка формы сигнала, вывод импульсных сигналов на монитор могут выполняться в однократном режиме за  $\sim 2$  с либо в циклическом режиме с периодом повторения, кратным периоду запуска ускорителя. При намеченном увеличении числа используемых блоков АЦПБ соответственно увеличится число сигналов, форма которых регистрируется синхронно в одном цикле ускорителя. При этом использование дополнительного коммутатора (схемы КС) не является необходимым, если выход каждого коммутатора (КП1, КП2 и КТ) связан непосредственно с входом соответствующего блока АЦПБ.

Схемы разработанных блоков КП1, КП2, КТ и АЦПБ приведены на рис.2, где 1, 2 и 3 — входы и реле коммутаторов КП1, КП2 и КТ; 4 — повторители выходных сигналов коммутаторов; 5 — сумматор; 6 — дешифратор кода управления реле; 7 — интерфейс с регистрами статуса и адреса выбора каналов; 8 — преобразователь двоично-десятичного кода РПК в двоичный код; 9 — формирователь импульса запуска; 10 — стробируемый преобразователь последовательности значений импульсного сигнала в коды данных АЦПБ; 11 — запоминающее устройство; 12 — регистр-счетчик адреса данных; 13 — интерфейс магистрали КАМАК с регистрами статуса и управления циклом регистрации.

Коммутаторы КП1, КП2 и КТ, предназначенные для выбора сигналов соответственно с выходов (X, Y и -X, -Y) ДП и ДТ, имеют число

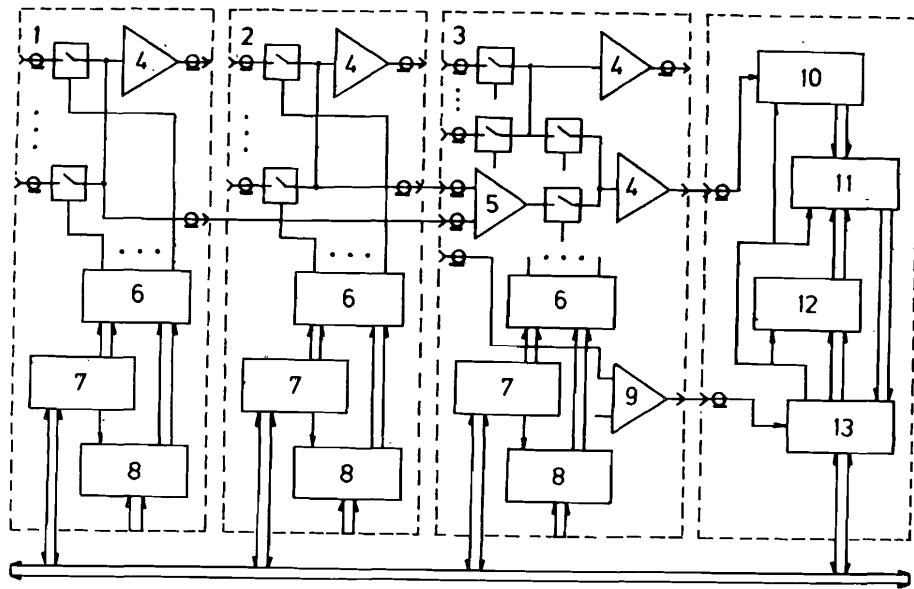


Рис.2

коммутируемых входов для каждого КП1 и КП2, равное 72, а для КТ — 52. Примененные для подключения коаксиальных (50 Ом) линий реле типа РЭВ-18А (группа РС4.569.800-01) обеспечивают коммутирование сигналов в диапазоне  $\sim (10^{-9} \div 10^2)$  В и  $\sim (10^{-7} \div 10^2)$  мА при полосе частот  $(1 \div 100)$  МГц, сопротивлении контактов 0,2 Ом, времени переключения  $\sim 1,5$  мс и токе срабатывания 5,5 мА. Аналогичные реле схемы КС (на рис.2 показаны в составе блока КТ) предназначены для выбора выходных сигналов КП1, КП2 и КТ, подаваемых на вход преобразователя 10. Выходные сигналы КП1 и КП2 суммируются в схеме 5 с целью получения сигнала, пропорционального току пучка. Подаваемый на вход запуска регистрации 13 импульсный сигнал с коротким фронтом формируется при помощи компаратора 9 (типа К597СА1). Благодаря специализации назначения блоков коммутаторов логика их интерфейса и управления выбором каналов 7 существенно упрощена (по сравнению с логикой, например, мультиплексоров аналоговых сигналов<sup>/7/</sup>). При программном управлении коммутаторами блокируются сигналы ручного управления в схеме преобразователя кода 8 (преобразователь типа К155ПР6). Используемые команды и сигналы КАМАК:

- $N \cdot A(0) \cdot F(0)$  — чтение регистра адреса каналов,  $X=1, Q=1$ ;
- $N \cdot A(0) \cdot F(16)$  — запись в регистр адреса каналов,  $X=1, Q=1$ ;
- $N \cdot A(0) \cdot F(17)$  — запись в регистр статуса,  $X=1, Q=1$ ;
- $Z$  — сброс регистров, установка режима ручного управления.

Коды регистра статуса обеспечивают программирование следующих режимов:

$W1/\bar{W}1$  — управление программное / ручное;  
 $W2/\bar{W}2$  — выбор первой группы (X и  $-X$ ) каналов / второй группы (Y и  $-Y$ ) каналов в блоках КП1 и КП2; выбор канала ДТ / канала ДП в схеме КС блока КТ.

В разработанных коммутаторах 52 и 72 коаксиальных линий (с полосой пропускания до  $\sim 100$  МГц) встроенные выходные повторители 4 (типа LH 0002 фирмы NSC), нагружаемые на согласованные (50 Ом) кабели, ограничивают диапазон амплитуд сигналов до  $\pm 10$  В, коэффициент передачи  $\sim 0,93$ , фронт (и время установления) выходных сигналов  $\sim 10$  (25) нс. При использовании в качестве сумматора 5 быстрого операционного усилителя типа К154УД3 фронт (и время установления) выходных сигналов существенно больше, более  $\sim 50$  (100) нс. Можно отказаться от использования дополнительных реле и сумматора схемы КС, сужающих полосу пропускания коммутаторов, при увеличении числа блоков АЦПБ.

В блоке АЦПБ преобразователь 10 построен на основе большой интегральной схемы с высоким быстродействием (БИС параллельного АЦП типа К1107ПВ3, время преобразования сигнала,  $0 \div 2$  В в 6-разрядный код  $\sim 10 \div 20$  нс). Результаты кодирования запоминаются в схеме 11 (применены БИС типа К500РУ148, 64x1 разряд, время выборки до 15 нс) в виде последовательности 64 шестизначных кодов данных, после чего генерируется сигнал запроса вывода (L). Регистр-счетчик адреса 12 может быть использован для отсчета задержки начала регистрации относительно внешнего импульса запуска. Диапазон задержек определяется 6-разрядным кодом, который записывается в регистр статуса 13 и вычитающий счетчик 12. Интерфейс и управление режимами регистрации аналогичны ранее примененным в регистраторах импульсных сигналов<sup>/8/</sup>. Используемые команды и сигналы КАМАК:

$N \cdot A(0) \cdot F(0)$  — чтение данных с изменением адреса,  $X=1, Q=1$ , если вывод данных из памяти не закончен;

$N \cdot A(0) \cdot F(8)$  — проверка наличия или отсутствия запроса L,  $X=1, Q=L$ ;

$N \cdot A(0) \cdot F(10)$  — сброс запроса L,  $X=1, Q=0$ ;

$N \cdot A(0) \cdot F(17)$  — запись в регистр статуса,  $X=1, Q=1$ ;

$Z$  — сброс регистров статуса и запроса L.

Используемые разряды регистра статуса обеспечивают программирование следующих режимов: запрос вывода L разрешен / не разрешен; запуск регистрации разрешен / не разрешен; запуск регистрации однократный — разрешен только при  $L=0$  / неоднократный — разрешен при любом значении L; диапазон задержек запуска регистрации (6-разрядов).

Выборка, кодирование и запоминание 64 значений импульсного сигнала ( $0 \div 4$ ) В выполняются последовательно в 64 временных интервалах с заданным периодом 33 нс. Для уменьшения динамической погрешности АЦП предусмотрены выборка и хранение величины сигнала на время кодирования. Максимальные величины как длительности регистрируемых сигналов, так и программируемой задержки регистрации достигают

2,1 мкс. Минимальная длительность исследуемых импульсных сигналов  $\sim 0,2 \div 0,4$  мкс зависит также от реальных временных характеристик протяженных измерительных линий МРФИ. Так, для используемых согласованных кабелей датчиков, а также разделительных импульсных трансформаторов типовые значения длительности фронта (и времени установления) выходных сигналов составляют соответственно  $\sim 10 \div 70$  ( $40 \div 200$ ) нс и 40 (120) нс, тогда как для блоков МРФИ эти длительности могут быть существенно меньше.

Программное обеспечение регистрации, обработки и вывода данных имеет следующую структуру. Программа МРФИ, написанная на языке MACRO-II, а также Фортран-IV, состоит из 6 функциональных модулей, объединяемых в процессе компоновки. Модули выполняют следующие функции:

- 1) монитор программы; формирование основных рабочих буферов;
- 2) нормировка данных АЦПБ (модуль написан на языке Фортран-IV);
- 3) запись кодов статуса и адреса в блоки коммутаторов; запись статуса в блок АЦПБ; чтение массива данных из блока АЦПБ; разрешение и проверка запроса L от блока регистров РГ;
- 4) ввод с диска параметров режима работы; диалог с оператором и модификация параметров режима; запись на диск параметров режима;
- 5) вывод на цветной монитор формы сигнала; стирание предшествующей картины на экране, восстановление изображения осей и (в режиме настройки ЛИУ) хранимой формы сигналов; полное стирание изображения на экране, установка фона; вывод на экран обозначений; вывод на экран координатной сетки и цены делений; разрешение ручного коммутирования и передачи сигналов на осциллограф (при работе программы в однократном режиме);
- 6) формирование буфера печати (координатная сетка, обозначения, форма сигналов группы датчиков); вывод буфера на печать.

Блок-схема монитора программы представлена на рис.3, где 1 — установка начального состояния программы, чтение с диска параметров режима работы; 2 — модификация режима работы, формирование рабочих буферов в оперативной памяти, начальная установка блоков КАМАК, полное стирание изображения на экране монитора, вывод на экран обозначений, координатной сетки и масштаба; 3 — проверка условия: необходима регистрация сигналов ДП? ("+" — да, "-" — нет); 4 — установка статуса блоков КП1 и КП2; 5 — закончен вывод группы сигналов ДП?; 6 — ожидание запроса от блока РГ (для участка 3, 4, 5, 6 и 11), установка адреса в КП1 и КП2; 7 — необходима регистрация сигнала ДТ?; 8 — установка статуса блока КТ; 9 — закончен вывод группы сигналов ДТ?; 10 — ожидание запроса от блока РГ (для участка 7, 8, 9, 10, 11), установка адреса в КТ; 11 — установка статуса в блоке АЦПБ; 12 — ожидание запроса от блока РГ (для участка режима настройки 11, 12, 13 и 15), ожидание запроса от блока АЦПБ, чтение данных АЦПБ, нормировка этих данных, стирание старых и вывод новых данных на эк-

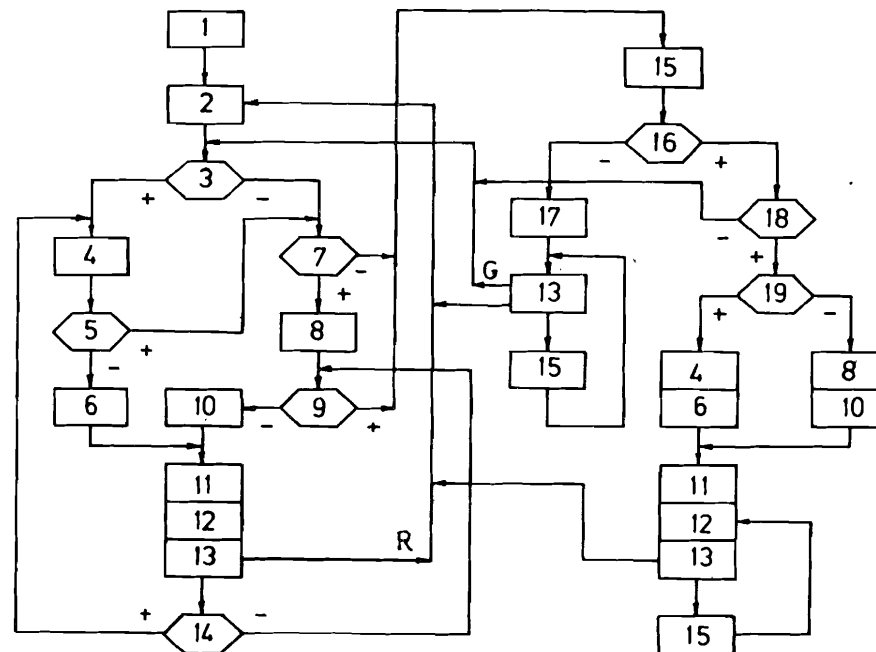


Рис.3

ран; 13 — возможный прием управляющего символа, выполнение соответствующих действий для символов W и H, установка флага заказа печати для символа L, возврат к пункту 2 для символа R; 14 — выполняет вывод сигналов группы ДП? 15 — вывод формы сигналов на печать, если был установлен флаг; 16 — установлен циклический режим?; 17 — разрешение ручного коммутирования сигналов на осциллограф; 18 — установлен режим настройки параметра ЛИУ? 19 — необходима настройка параметра сигнала ДП? Программно организуются выбираемые оператором режимы однократной либо циклически повторяющейся регистрации. В соответствии с выбранным режимом осуществляется последовательный выбор, регистрация и вывод на экран формы сигналов для заданной группы датчиков (в группе от 1 до 6 датчиков). Кроме того, в режиме настройки параметра ЛИУ сначала регистрируются и выводятся однократно данные группы датчиков, а затем повторяется регистрация и вывод данных одного из этих датчиков. Во время работы программы оператор может изменить ее дальнейшее выполнение, используя управляющие символы клавиатуры терминала. В зависимости от значения символов выполняются следующие операции:

R — возврат к диалогу с оператором (пример показан на рис.3),  
H — остановка регистрации (для циклического режима),

G — продолжение или возобновление регистрации и вывода,  
 L — вывод на печать формы сигналов группы датчиков,  
 W — запись на диск параметров режима работы. В программе вывода формы сигнала на монитор предусмотрена линейная аппроксимация. Данные АЦПБ (64x64 дискрет) после нормировки представлены на экране, используемое поле изображения которого содержит 256x256 точек. При этом между двумя соседними точками данных на соединяющей их прямой размещаются 3 промежуточные точки. Пример изображения на экране приведен на рис.4, где цифрами 1÷6 обозначены сигналы датчиков ДПО ÷ ДП5 (на экране цветного монитора фон изображения черный, сетка и надписи синего цвета, а сигналы 1÷6 соответственно красного, зеленого, желтого, фиолетового, голубого и белого цветов). Это позволяет представить информацию о форме сигналов в более наглядном виде. Соответствующая подпрограмма занимает 100 слов памяти ЭВМ. При выводе на печать данные (64x64 дискрет) размещаются в пределах поля 64x64 печатаемых символов. Объем памяти ЭВМ, требуемый для размещения программы МРФИ, составляет 16К слов.

Созданный аппаратно-программный комплекс МРФИ продолжительное время эффективно используется персоналом ускорителя ЛИУ-30

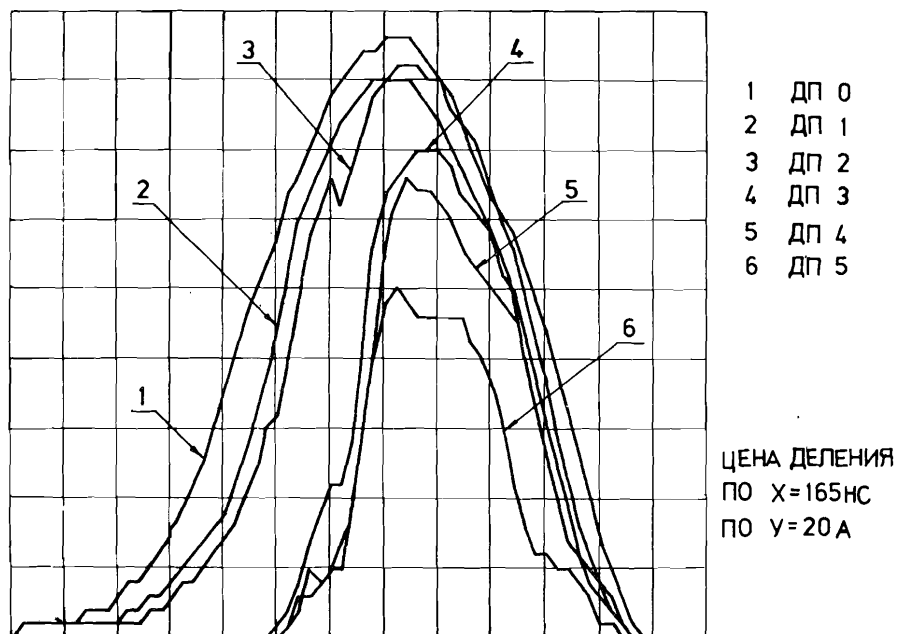


Рис.4

при проведении диагностики и настройки параметров электронно-оптических элементов ускорительного тракта. Полезные свойства МРФИ не исчерпываются возможностями регистрации и хранения формы коротких импульсных сигналов (в режимах многоканального осциллографа с быстрой цифровой памятью). Введение программируемых режимов регистрации, обработки и вывода позволяет использовать МРФИ как одно из автоматизированных звеньев развиваемой системы диагностики и оптимизации большого числа параметров линейного индукционного ускорителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев В.Д. и др. Сообщение ОИЯИ 13-4395, Дубна, 1969.
2. Герасимов В.П., Ольховиков Л.В. — В сб.: Электрофизическая аппаратура. М.: Атомиздат, 1976, выпуск 14, с.40.
3. Журавлев В.В., Замрий В.Н., Матора И.М. — В сб.: Труды VIII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. ОИЯИ, Дубна, 1983, т.2, с.312.
4. Журавлев В.В., Замрий В.Н. Сообщение ОИЯИ 13-83-435, Дубна, 1983.
5. Журавлев В.В., Самойлов А.К. Сообщение ОИЯИ Б1,13-85-875, Дубна, 1985.
6. Вьонг Дао Ви и др. Сообщение ОИЯИ 10-81-755, Дубна, 1981.
7. Гуляев В.А., Замрий В.Н., Иванов В.С. Сообщение ОИЯИ 10-11927, Дубна, 1978.
8. Замрий В.Н. Сообщение ОИЯИ 13-86-538, Дубна, 1986.

Рукопись поступила в издательский отдел  
 12 августа 1987 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р.55 к.
Д2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р.00 к.
Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р.50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р.30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р.50 к.
Д10,11-84-818	Труды V Международного совещания по проблемам математического моделирования, программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна, 1983.	3 р.50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. /2 тома/	7 р.75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р.00 к.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.	4 р.80 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.	3 р.75 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1986.  Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. /2 тома/	4 р.50 к.  13 р.50 к.
Д1,2-86-668	Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. /2 тома/	7 р.35 к.
Д9-87-105	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. /2 тома/	13 р.45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986	7 р.10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа-86". Дубна, 1986	4 р.45 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79. Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.

Журавлев В.В. и др.  
Многоканальный регистратор формы импульсных сигналов линейного индукционного ускорителя

13-87-633

Многоканальный регистратор формы импульсных сигналов предназначен для использования при проведении диагностики параметров пучка индукционного ускорителя ЛИУ-30. В составе регистратора — протяженные линии сигналов датчиков и разделительные импульсные трансформаторы, блоки реле коммутаторов с числом каналов до 196, повторителями и сумматором, преобразователь 64 значений сигнала в 6-разрядные коды с памятью, блоки регистров и счетчиков циклов, интерфейс цветного монитора и контроллер связи крейта КАМАК с микроЭВМ МЕРА-60. Длительность цикла регистрации формы сигнала ~2,1 мкс, программируемая задержка цикла ~0 ÷ ±2,1 мкс. Циклы регистрации, обработка их данных и коммутирование каналов синхронизированы с периодом следования пучка ЛИУ-30. Форма сигналов выбранной группы 1 ÷ 6 датчиков выводится на экран монитора (с учетом времени пролета пучка и относительных задержек сигналов, нормировки, линейной аппроксимации, масштаба, цвета), а также на печать. Программа (~16К слов) состоит из 6 функциональных модулей. Предусмотрен диалог с оператором, (5 управляющих символов терминала). Время регистрации, обработки и вывода на экран: в однократном режиме ~2 с, в циклическом — кратно длительности периода ЛИУ-30.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики ОИЯИ.  
Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С.Виноградовой

Zhuravlev V.V. et al.  
Multichannel Register of the Shape of Linear Induction Accelerator Pulse Signals

13-87-633

The multichannel register of the shape pulse signals is intended for utilizing during performance of the beam parameter diagnostics for the LIA-30 linear induction accelerator. The register includes the transducer signal extended lines and the isolation pulse transformers, the relay commutator blocks with channel number upto 196 with the followers and adder, the converter of 64 values of the signal into 6-bit codes with the memory; the blocks of registers and of cycle counters, the interface for a colour monitor and the controller for the CAMAC crate connection with the MERA-60 microcomputer. The duration of the signal shape registration cycle is ~2.1 μs and the programmable delay of cycle is ~0 ÷ 2.1 s. The registration cycles, their data acquisition and channel commutation are synchronized with the period of LIA-30 beam following. The signal shape of selected group of the 1 ÷ 6 transducers is output to the monitor screen with the account of the beam fly and signal relative delays, rating, line approximation, scale and colour, as well as to the printer. The software (16K words) consist of 6 functional modules. There are the dialogue with operator, (5 control symbols of the terminal). The execution time for registration, acquisition and output to the screen: at the single mode ~2 s and at the cycle mode it is determined by the duration of the LIA-30 period.

The investigation has been performed at the Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987