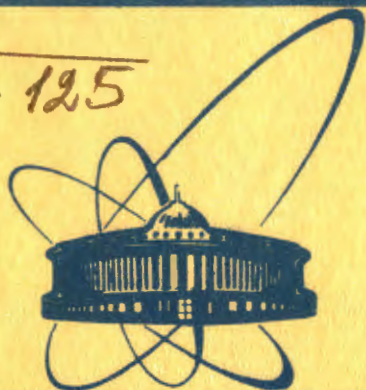


3-125



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

4673 / 2-81

14/9-81

9-81-440

В.П.Заболотин, Л.П.Зиновьев, А.С.Исаев,
И.И.Карпов, Л.Г.Макаров, В.Н.Перфеев,
И.Н.Семенюшкин, В.Ф.Сиколенко, В.Л.Тищенко,
С.В.Федуков, В.И.Черников, Д.И.Шерстянов,
И.Н.Яловой

СИНХРОФАЗОТРОН ОИЯИ.
РАБОТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
(I квартал 1981 г.)

1981

1. РАБОТА СИНХРОФАЗОТРОНА И НАУЧНАЯ ПРОГРАММА

В 1 квартале 1981 г. было запланировано 1318 ч работы ускорителя. На физические исследования использовано 1132 ч /85,0%/, на совершенствование синхрофазотрона - 61 ч /4,6%/. Технологическая подготовка заняла 53 ч /4,0%/, потери времени по причине простоев оборудования составили 72 ч /5,5%.

На протяжении всего квартала работа проходила только с протонами следующей интенсивности:

$$\bar{N} = 3,0 \cdot 10^{11} \text{ р/имп.}, \quad N_{\text{max}} = 6,0 \cdot 10^{11} \text{ р/имп.}$$

Давление в вакуумной камере $\bar{p} = 3,0 \cdot 10^{-6}$ Торр. Коэффициент использования ускорителя для физических экспериментов $K = 1,65$.

В течение первого квартала продолжались исследования по кумулятивному образованию частиц. Получены экспериментальные данные по кумулятивному рождению антипротонов. Продолжен набор экспериментального материала по поиску и исследованиям мультикварковых резонансных состояний с помощью 2-метровой пропановой пузырьковой камеры. При разных импульсах протонов измерен выход нейтронов из свинцовой мишени. Проведены облучения для получения спектроскопических источников радионуклидов. Выполнены радиобиологические исследования. Проведены запланированные работы по созданию новых пучков, совершенствованию режимов синхрофазотрона.

2. АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ МЕДЛЕННЫМ ВЫВОДОМ ПУЧКА

В конструкции многопроволочной камеры, выполняющей функции датчика профиля и положения пучка частиц на участке вывода /1/, были проведены изменения, что позволило получить дополнительную информацию о поведении пучка. Плоскость интегрального сигнала, пропорционального величине тока пучка, была разделена на две половины. Это позволило получить сигнал, характеризующий положение пучка в месте расположения камеры. Соответственно была изменена и модернизирована аппаратура, предназначенная для получения сигналов обратной связи /ОС/ в системе управления медленным выводом /МВ/ /2/. Модернизации была подвергнута также часть аппаратуры, вырабатывающей сигнал ошибки для вновь разрабатываемой системы внутрицикловых коррекций по положению выводимого пучка.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДУБНА
БИБЛИОТЕКА

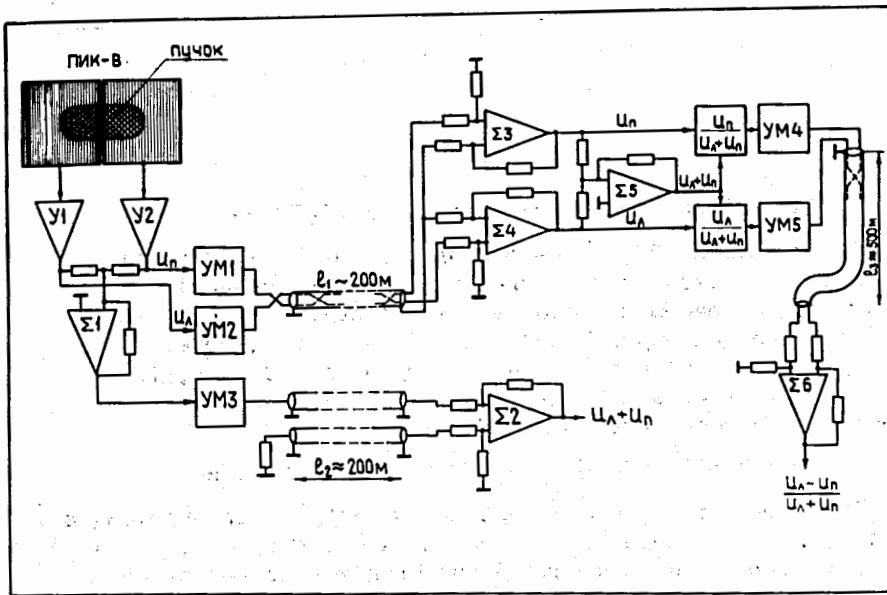


Рис.1. Функциональная схема аппаратуры выработки сигналов тока пучка и его положения на участке вывода.

При разработке системы учтены следующие особенности условий работы:

1/ часть аппаратуры расположена в зоне ограниченного доступа /осмотр, ремонт возможны только при отсутствии ускорения/ и поэтому должна обладать повышенной надежностью и стабильностью;

2/ передача сигналов осуществляется в условиях сильных помех, воздействующих на линии связи.

Как было отмечено выше, в многопроволочной ионизационной камере /ПИК-В/, расположенной на участке вывода, использована плоскость, состоящая из двух групп вертикальных проволочек, объединенных в два электрода /по 15 проволочек в каждом/.

Для систем обратной связи по току выведенного пучка и внутрицикловых коррекций положения пучка необходим сигнал, пропорциональный общему числу частиц, прошедших через камеру, и нормализованный сигналу, пропорциональному отклонению пучка от центра камеры. Общая функциональная схема приведена на рис. 1.

Сигнал, пропорциональный току выводимого пучка, получается путем суммирования сигналов правого и левого электродов ПИК-В с помощью операционного усилителя. В условиях интенсивных по-

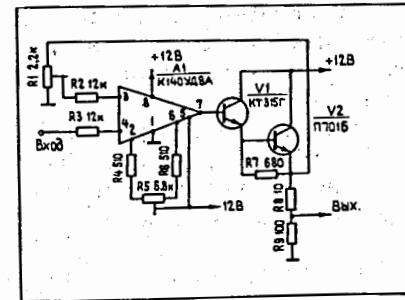


Рис.2. Принципиальная схема усилителя мощности.

мех такую операцию лучше осуществлять в непосредственной близости от датчика. Сигналы правого и левого электродов передаются в зал центрального управления ускорителем через усилители мощности по линиям связи. Каждая линия связи выполнена в виде экранированной скрученной пары /кабель типа КММ, 2x0,35/. Сигнал, пропорциональный току пучка, передается в зал управления аналогичным образом; линия связи выполнена в виде двух коаксиальных кабелей /использованы проложенные ранее/ - сигнального и компенсационного. Последний предназначен для компенсации эффекта разнопотенциальных "земель". В качестве усилителей используются микросхемы К140УД8. Опыт многолетней эксплуатации подтвердил их высокую надежность и стабильность нулей. Для обеспечения высокой стабильности коэффициентов передачи и стабильности нулей в рабочем диапазоне температур окружающей среды усилители мощности /УМ/ выполнены в виде следящих систем /рис.2/. Такая схема обеспечивает малые нелинейные искажения при передаче аналоговых униполярных сигналов и устойчива к коротким замыканиям нагрузки.

Исключение помех в месте приема сигналов осуществляется операционным усилителем при дифференциальном включении по схеме, которая обеспечивает подавление синфазного сигнала в диапазоне частот $\Delta f = 0 \div 4$ МГц /рис. 3/.

Формирование нормализованного сигнала положения пучка, с одновременным исключением временной структуры, осуществляется при помощи аналоговых делителей на микросхемах типа AD433J. Особенность этих микросхем состоит в том, что они работоспособны лишь для одной полярности входного сигнала /положительной/. Поэтому приняты меры для компен-

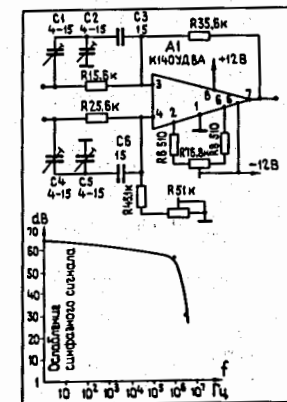


Рис.3. Принципиальная схема включения операционного усилителя для подавления синфазного сигнала.

сации помех на входах. Кроме того, для исключения неопределенности типа о/о в паузе между поступлением импульсов информации на вход $U_{л+U_{п}}$ подается некоторое постоянное напряжение $U_1 \sim 50$ мВ. Для устранения влияния помех при передаче сигнала с пульта управления в корпус, где расположена аппаратура управления питанием отклоняющих магнитов / ~ 500 м/, окончательное формирование нормализованного сигнала ошибки осуществляется при помощи сумматора $\Sigma 6$ на выходе линии связи длиной ~ 500 м.

В описанном объеме аппаратура введена в опытную эксплуатацию в 1 квартале 1980 г. Отдельные части ее находятся в эксплуатации уже несколько лет, показали высокую стабильность работы и надежность: с момента установки аппаратуры на пучок не возникло необходимости в подстройке нулей, не наблюдалось и отказов, хотя время работы ее практически равно годовому времени работы ускорителя.

3. ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

В первом квартале 1981 г. было проведено три цикла измерений по кусту реперов. Результаты измерений представлены в таблице.

Таблица

№ цикла	Дата проведения цикла	№ репера	S тек. мм	S абс. мм	Средняя квадратическая погрешность измерений мм
75	05.01.81	1	-0,01	-0,11	<u>+0,022</u>
		2	+0,03	0	
		3	+0,01	+0,01	
		4	-0,03	-0,04	
76	18.02.81	1	+0,02	-0,09	<u>+0,020</u>
		2	+0,01	+0,01	
		3	+0,01	+0,02	
		4	-0,04	-0,08	
77	31.03.81	1	-0,01	-0,10	<u>+0,014</u>
		2	-0,05	-0,04	
		3	-0,02	0	
		4	+0,08	0	

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.И. и др. ОИЯИ, Р9-10104, Дубна, 1976.
2. Сиколенко В.Ф., Тищенко В.Л. ОИЯИ, Р9-81-299, Дубна, 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
30 июня 1981 года.