

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



СЗУСеУ
А-695

P9 - 11704

В.Н.Аносов, П.Т.Шишлянников, З.Н.Шишлянникова

4720 / 2-78

ИЗМЕРЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ
ЭЛЕКТРОННОГО ЦИКЛОТРОНА
НА ЛИНИИ С ЭВМ ЕС-1010

1978

P9 - 11704

В.Н.Аносов, П.Т.Шишлянников, З.Н.Шишлянникова

ИЗМЕРЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ
ЭЛЕКТРОННОГО ЦИКЛОТРОНА
НА ЛИНИИ С ЭВМ ЕС-1010

Аносов В.Н., Шишляников П.Т., Шишляникова З.Н. Р9 - 11704

Измерение магнитного поля электронного циклотрона на линии с ЭВМ ЕС-1010

Описана система автоматического измерения магнитного поля электронного циклотрона на линии с ЭВМ ЕС-1010. Сигнал с магнитометра измерялся цифровым вольтметром, работающим на линии с устройством связи ЭВМ ЕС-1010. Скорость измерения поля совместно с обработкой результатов - 1 радиус за 10 мин., точность измерения поля $\sim 5 \cdot 10^{-4}$.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Anosov V.N., Shishlyannikov P.T., Shishlyannikova Z.N. Р9 - 11704

Measurement of the Magnetic Field of the Electron Cyclotron on-Line with the EC-1010 Computer

The automatic measuring system on-line with the EC-1010 Computer for the electron cyclotron magnetic field is described. The magnetometer signal has been measured with the help of the digital voltmeter connected with the EC-1010 interface. The field measurement rate, including the data handling, is about 10 min per one azimuthal scan. The measurement accuracy was found to be about $5 \cdot 10^{-4}$.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubne 1978

На электронной модели кольцевого циклотрона для измерения топографии магнитного поля используется полуавтоматический измерительный стенд, в котором регистрация данных ведется на перфоленту с последующей переписью информации на магнитную ленту /1/. Обработка результатов измерения топографии поля производится на ЭВМ CDC-6500 и БЭСМ-6.

В настоящей работе описывается система измерения топографии поля и обработки результатов измерения на линии с ЭВМ ЕС-1010. Данная система позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на создание топографии поля заданной конфигурации.

В качестве измерителя поля использовался прямопоказывающий магнитометр с пермаллоевым преобразователем /2/, сигнал с которого регистрируется цифровым вольтметром /ЦВ/. Точность измерения поля $\sim 5 \cdot 10^{-4}$.

Для связи ЭВМ с регистрирующей аппаратурой, расположенной на расстоянии ~ 30 м в зале ускорителя, был разработан блок связи /рис. 1/. Блок связи выполняет следующие функции:

1/ согласование уровней сигналов на выходе ЦВ и на входе в устройство связи с объектами /УСО/ ЭВМ ЕС-1010;

2/ задержка сигнала готовности информации на выходе цифрового вольтметра на 8 мс и растяжка его по длительности до 20 мс;

3/ организация взаимодействия оператора в зале ускорителя и оператора на ЭВМ ЕС-1010.

Для приема кода с ЦВ в ЭВМ использовался блок типа 71950 /цифровые входные линии/ стандартного УСО, поставляемого фирмой "Видеотон" /ВНР/ к ЭВМ

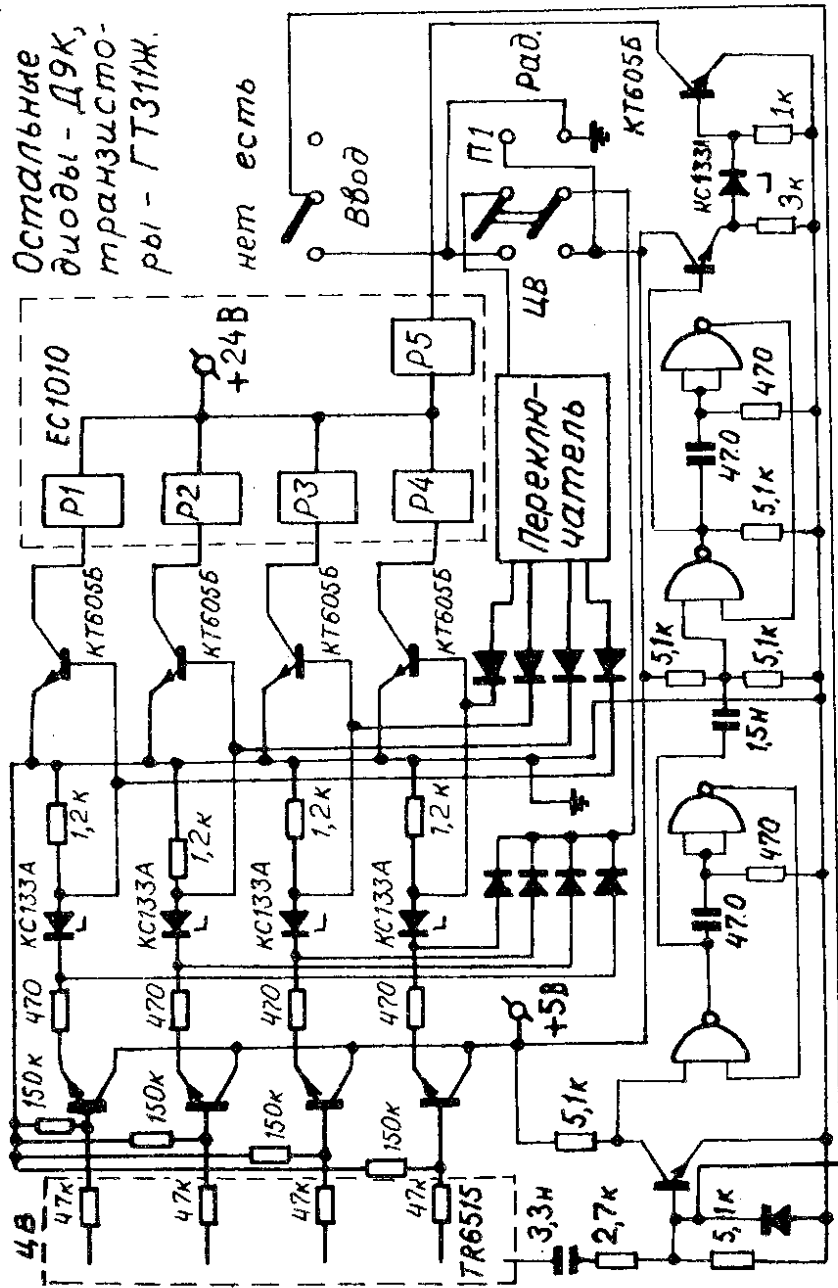


Рис. 1. Функциональная схема блока связи.

ЕС-1010. На вход блока должны подаваться сигналы: +24 В /логический "0"/ и 0 В /логическая "1"/.

Измерение магнитного поля происходит в следующей последовательности.

Оператор ЭВМ набирает на клавиатуре пультного дисплея служебную информацию: дату измерения поля, номер топографии /карты поля/, число точек измерения на каждом радиусе. После этого ЭВМ выходит на режим ожидания информации от ЦВ. На пульте оператора в зале ускорителя зажигается зеленая лампочка "Начало измерения". Измерительная головка магнитометра выставляется на заданный радиус магнитной системы ускорителя и выводится на исходный азимут. Затем штанга с измерительной головкой начинает перемещаться по азимуту, и с шагом $2,5^\circ$ происходит запуск ЦВ на измерение. По истечении времени измерения $t_{\text{изм.}} \approx 0,5$ с ЦВ вырабатывает сигнал готовности кода, который разрешает ввод кода с ЦВ через блок 71950 в ЭВМ. Поскольку входной регистр УСО 71950 - релейного типа, чтение кода с него в ЭВМ может производиться только по истечении времени ~ 5 мс после приема кода.

Азимутальное перемещение измерительной головки магнитометра может производиться либо вручную, либо с помощью электродвигателя. Скорость перемещения не должна превышать $\sim 1^\circ/\text{с}$. При этом фиксация азимутального положения измерительной головки в точках измерения поля происходит автоматически с требуемой точностью.

После ввода в ЭВМ 144 точек измерение на данном радиусе заканчивается. Программа-диспетчер проверяет, соответствует ли число точек, введенных в ЭВМ, 144, и если нет, измерение на данном радиусе бракуется и повторяется заново.

Если оператор в зале ускорителя допустил ошибку в процессе измерения поля на некотором радиусе, он может заблокировать дальнейшие измерения на данном радиусе подачей в ЭВМ специального кода: "Остановка измерения от курбельного устройства" /70 000/. В случае, если все точки на радиусе замерены правильно, происходит гармонический анализ поля на данном радиусе.

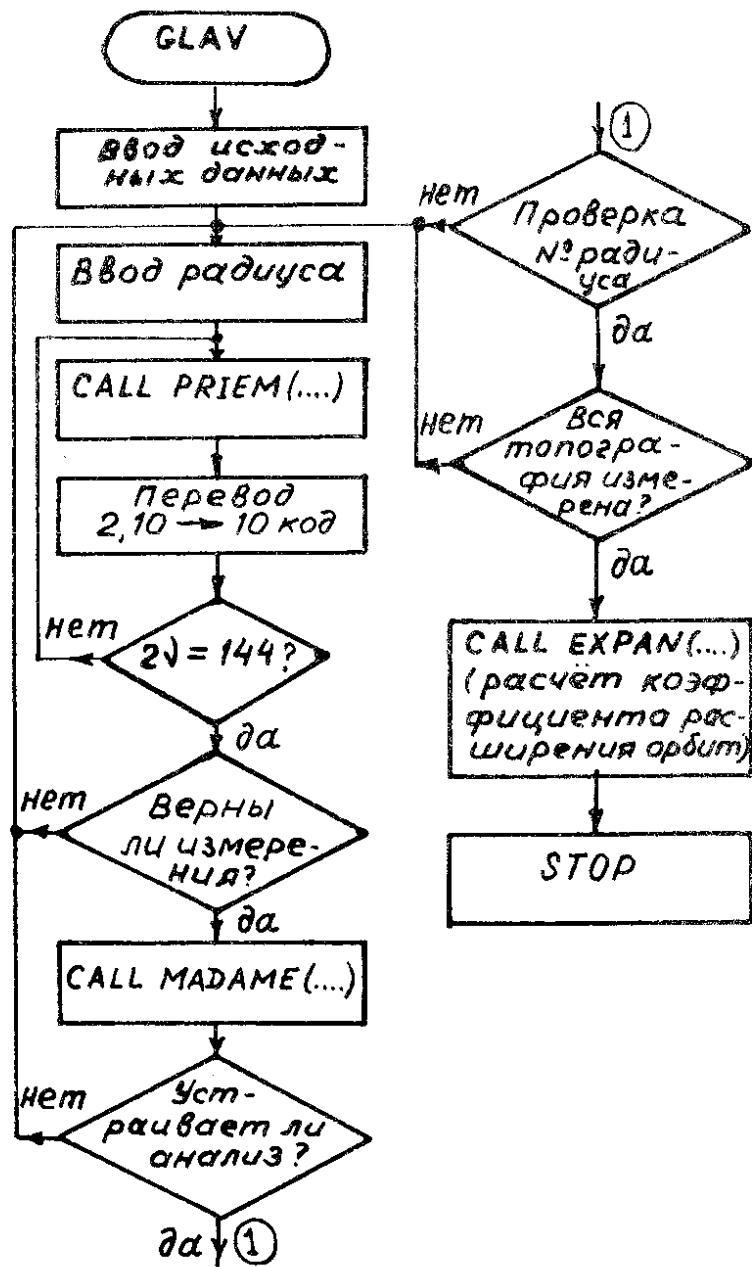


Рис. 2. Блок-схема программы-диспетчера.

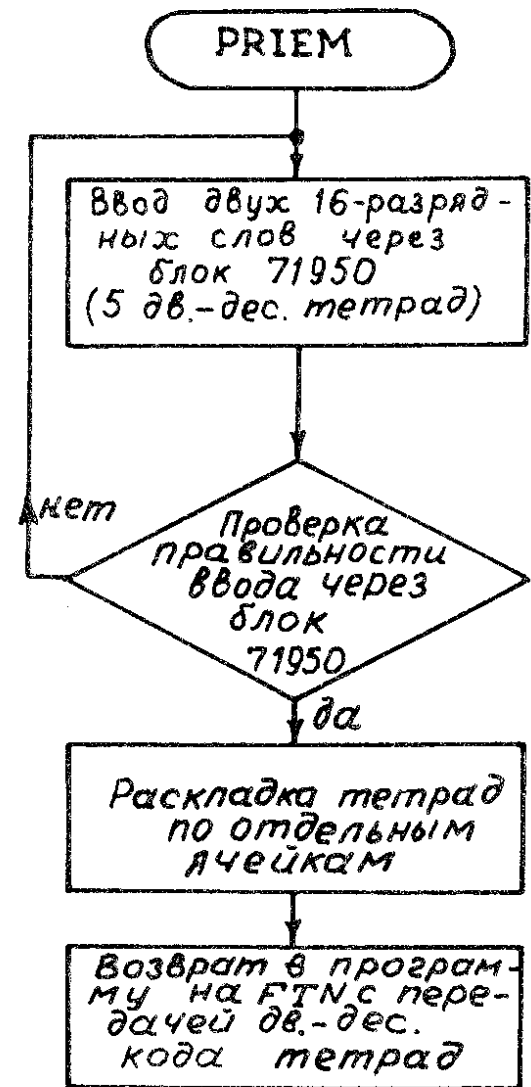


Рис. 3. Блок-схема подпрограммы ввода информации в ЭВМ.

При удовлетворительных результатах анализа оператору в зале ускорителя дается сигнал разрешения измерения на следующем радиусе. Набор радиусов, на которых измеряется азимутальное распределение магнитного поля, перед началом измерений согласовывается между операторами.

Блок-схемы программы-диспетчера и подпрограммы ввода информации от ЦВ в ЭВМ приведены на рис. 2,3.

Средняя скорость измерения поля с помощью описанной системы составляет ~10 мин на радиус /по 144 точкам/. Полная топография магнитного поля электронного циклотрона /~50 радиусов/ измеряется и обрабатывается на ЭВМ ЕС-1010 за 7÷8 час, включая и время подготовки магнитной системы ускорителя к измерениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аносов В.Н. и др. Труды Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Москва, 9-16 октября 1968 г., ВИНТИ, 1970, т. 1, с. 669.
2. Денисов Ю.Н., Комиссаров А.Г., Шишлянников П.Т. Измерительная техника, 1968, №7.

Рукопись поступила в издательский отдел
28 июня 1978 года.