

4963 / 2-78

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



СЗУЧ.Зте
К-899

13 - 11662

А.А.Кукушкин, Г.П.Николаевский

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ
МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

1978

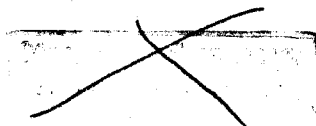
13 - 11662

А.А.Кукушкин, Г.П.Николаевский

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ

МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ



Кукушкин А.А., Николаевский Г.П.

13 - 11662

Блок управления системы автоматического измерения магнитных полей

Разработан и сконструирован переносный блок управления, входящий в систему автоматического измерения магнитного поля. Блок позволяет устанавливать заданный шаг измерения от 1 до 10 см (количество измеряемых точек - до 500 вдоль одной из координат измеряемого объема), формирует импульс на запуск цифровых вольтметров, выдает разрешение в интерфейс цифровых вольтметров на списывание информации, выдает сигнал в линию связи с ЭВМ о начале и конце измерения линии. Заданный шаг измерения и количество измеряемых точек заносятся в обратном коде в клавишный регистр счетчика шага и основного счетчика общего числа точек. После пуска каретки с датчиками Холла и набора основным счетчиком установленного числа точек измерения прекращается движение каретки в выбранном направлении и двигатель реверсируется - каретка возвращается в исходное положение. Шаг измерения и общее число измеряемых точек выведены на устройство десятичной цифровой индикации. Блок может использоваться с различными координатно-измерительными устройствами, так как имеет схему управления и регулируемый источник питания для двигателей постоянного тока.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.
Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1978

Kukushkin A.A., Nikolaevsky G.P.

13-11662

A Control Unit of the Magnetic Field Automatic Measurement System

A portable control unit, which is the part of magnetic field automatic measurement system, has been designed. The unit provides a measurement step from 1 up to 10 cm (the number of measured points is 500), forms a pulse to trigger the digital voltmeters, produces a signal into the interface of digital voltmeters for the point-out of information and a start-stop pulse into the computer communication line. The measurement step and the number of measured points are put by the reverse code into the key register of specific counters. After the start of a carriage with the Hall probes and the accumulation of fixed measurement points the carriage is being stopped and the driving motor is being reversed, i.e. the carriage is coming back into an initial position. The measurement step and the total number of measurement points are brought out to the decimal circuit of digital indication. The control unit can be used with coordinate measuring devices.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1978

ВВЕДЕНИЕ

Проведение физических экспериментов с заряженными частицами в большом количестве случаев требует знания объемной карты магнитного поля, в котором проходят траектории заряженных частиц.

В методиках измерения магнитного поля на основе датчиков Холла такие карты получают путем многочисленных точечных измерений внутри полюсных объемов электрофизической аппаратуры / камерные и спектрометрические магниты, магнитные линзы и пр./, что является хотя и простой принципиально, но довольно трудоемкой задачей, если количество измеряемых точек магнитного поля достигает нескольких сот тысяч, а требуемая точность измерений задается не хуже 0,1%.

Ниже приводится краткое описание автоматической системы, позволяющей уменьшить затраты времени на проведение измерений, а также повысить их надежность.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Блок-схема системы приведена на *рис. 1*. Измерение магнитного поля производится трехкоординатным датчиком I, расположенным на каретке координатно-измерительного устройства. Трехкоординатный датчик представляет собой три датчика Холла типа ZMK-196; TZMK-296; TZMK-315 с чувствительностью соответственно $\gamma=10$ мкВ/Гс; 7 мкВ/Гс; 19 мкВ/Гс и рабочим током 100 мА, расположенные в трех взаимно перпендикулярных

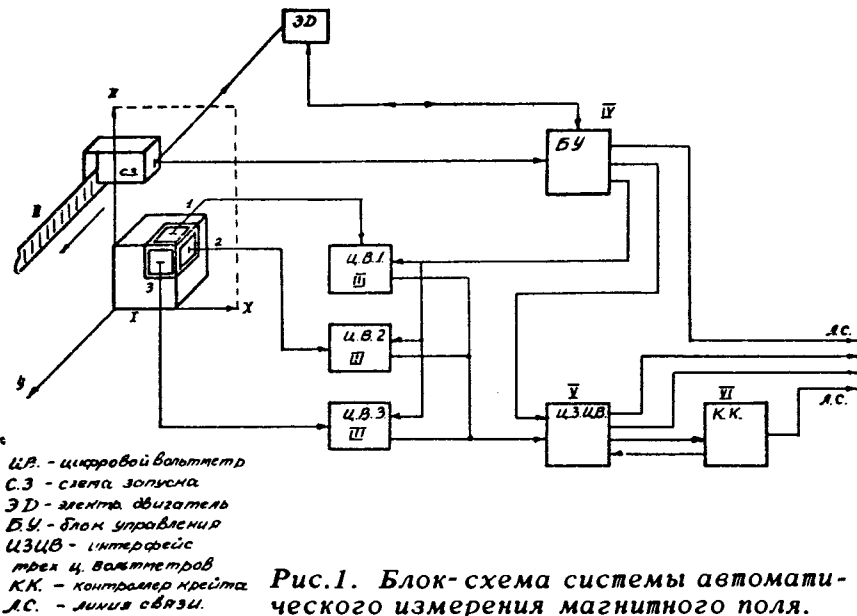


Рис.1. Блок-схема системы автоматического измерения магнитного поля.

плоскостях. Датчик помещен в термостат, температура внутри которого поддерживается с точностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

В качестве устройства отсчета выбрана оптико-механическая система, состоящая из линейки II /которая расположена вдоль координатно-измерительного устройства с калиброванными щелями/, источника света, фотодиода и системы запуска СЗ.

Показания датчиков Холла ДХ регистрируются ЦВ - цифровыми вольтметрами типа TR1652-III с временем преобразования 20 мс. Информация с ЦВ поступает на интерфейс трех цифровых вольтметров ИЗЦВ-V и через контроллер-крейт КК-VI - в линию связи с ЭВМ.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

В настоящей работе описывается блок управления БУ-IV, позволяющий осуществить пуск и остановку карет-

ки с датчиками Холла ДХ, задавать шаг измерения от 1 до 10 см, менять направление перемещения каретки, задавать необходимое число точек измерения.

Блок-схема БУ представлена на рис. 2. При снятии магнитного поля заданного объема задается шаг измерения по трем осям XYZ прямоугольной системы координат. Ось Y располагается вдоль оси измеряемого элемента. Величина шага измерения по оси Y заносится в обратном коде в клавишный регистр /механический/ первого счетчика Сч I, сигнал которого запускает ЦВ.

Общее число точек по оси измеряемого элемента вычисляется по формуле $(S:H) + 1$, где S - измеряемая длина по оси Y, H - шаг измерения по оси Y. Линейка имеет вертикальные щели шириной $0,5 \pm 0,01$ мм. Число щелей, расположенных по всей длине устройства через каждые 10 мм, - 465 /для разных координатно-измерительных устройств число щелей может быть любым/.

Полученное число точек измерения заносится в обратном коде в клавишный регистр основного счетчика

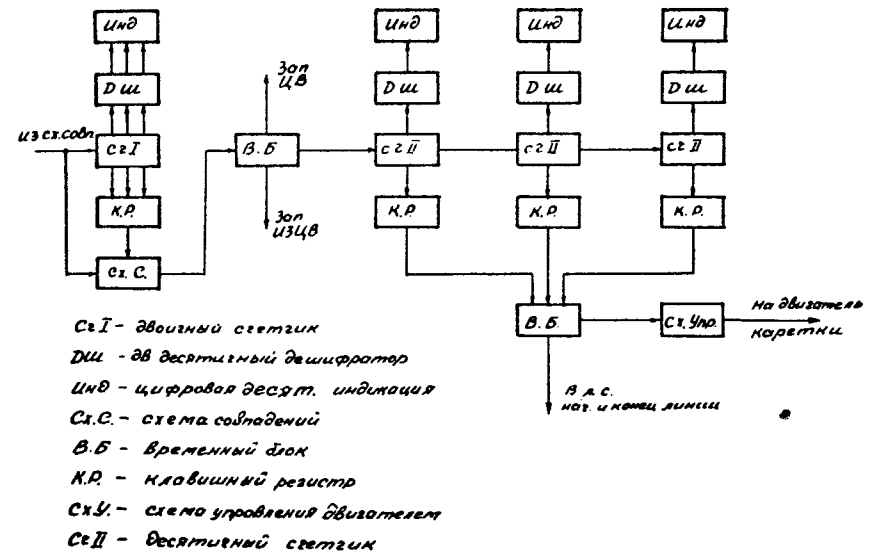


Рис.2. Блок-схема блока управления системы.

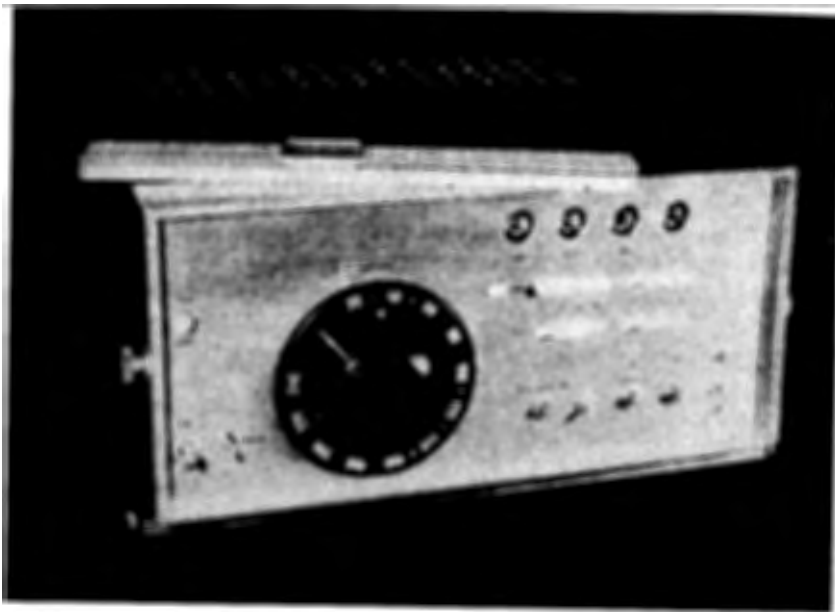


Рис.3. Общий вид блока управления.

СЧ II. Величина шага измерения и общее число измеряемых точек выведены на устройство десятичной цифровой индикации /Инд./.

После пуска каретки с ДХ и набора основным счетчиком /СЧ II/ установленного числа точек измерения прекращается движение каретки в выбранном направлении и двигатель реверсируется - каретка возвращается в исходное положение.

БУ выдает сигнал в линию связи о начале и конце измерения линии, осуществляет запуск ЦВ и дает разрешение на запись информации в ИЗЦВ.

В данной системе автоматического измерения магнитного поля используется принцип измерения ЦВ показаний датчиков Холла при прохождении щели в прямом и обратном направлении. Полученные данные усредняются.

Оптимальная скорость движения каретки, равная 25 мм/с, выбирается в соответствии с шириной щели /0,5 мм/ и временем преобразования ЦВ /равным 20 мс/.

Применение данного блока позволило автоматически задавать величину шага измерения и число измеряемых точек в линии, а также осуществить временной цикл записи и передачи информации в линию связи.

Данный блок был применен при снятии карты магнитного поля анализирующего магнита СП-12 в ИФВЭ на линии с ЭВМ типа НР.

Авторы благодарят Ю.В.Куликова, С.А.Долгого, А.В.Карпунина, М.И.Яцуту за полученные советы и помощь, А.И.Хайлова за участие в монтаже блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курочкин С.С., Мулин И.Д. Современная ядерная электроника, Атомиздат, М., 1975.
2. Букреев И.Н., Мансуров Б.М. Микроэлектронные схемы цифровых устройств. Советское радио, М., 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
13 июня 1978 года.