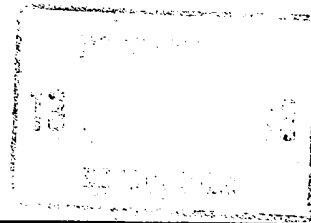




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3441691/24-21

(22) 17.05.82

(46) 23.07.85. Бюл. № 27

(72) В.Г.Антонов, В.И.Гордон
и В.И.Шеремет

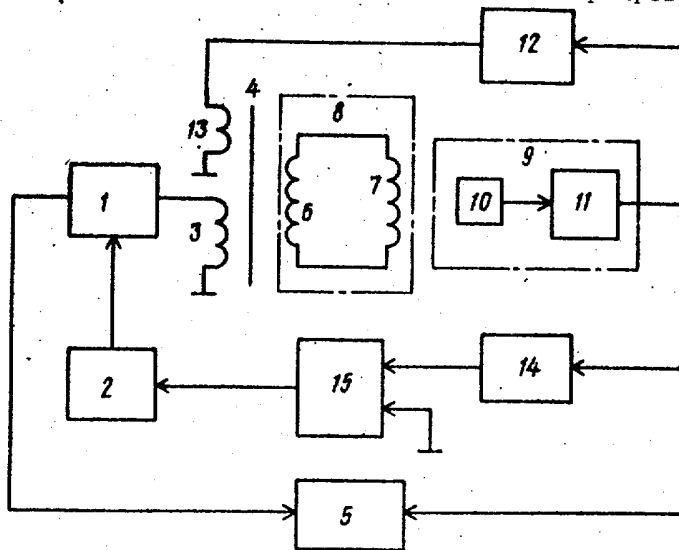
(53) 621.317.44(088.8)

(56) 1. Шихин А. Я. Автоматические
магнитоизмерительные системы. М.,
"Энергия", 1977, с. 124.

2. Capptuller H. Vollautomatisches
Magnetwerkstoff - Prüfgerät mit Analog-Digital-Wandlern. - "Zeitschrift
für Instrumentenkunde". 70, 1962,
pp. 279-282.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
СТАТИЧЕСКИХ МАГНИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ФЕРРОМАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ, содержащее
последовательно соединенные блок
управления, генератор тока и намаг-
ничивающую обмотку, а также изме-
рительную обмотку и двухкоординатный
регистрирующий прибор, одним из вхо-

дов подключенный к второму выходу
генератора тока, отличающае-
ся тем, что, с целью повышения
точности измерений и расширения функ-
циональных возможностей, в него до-
полнительно введены катушка поля,
соединенная параллельно с измеритель-
ной обмоткой, последовательно соеди-
ненные первичный преобразователь,
расположенный внутри катушки поля,
и измерительный блок, последователь-
но соединенные усилитель и компен-
сационная обмотка, а также последова-
тельно соединенные дифференцирующий
блок и нуль-орган, при этом выход
измерительного блока соединен с
входом дифференцирующего блока, с
входом усилителя и с вторым входом
двухкоординатного регистрирующего
прибора, а выход нуль-органа - с
входом блока управления, при этом
катушка поля и измерительная обмотка
выполнены сверхпроводящими.



Изобретение относится к магнитным измерениям и может быть использовано для измерения статических магнитных параметров ферромагнитных материалов.

Известно устройство для измерения статических магнитных параметров ферромагнитных материалов, содержащее генератор тока, подключенные к нему блок управления и намагничивающую обмотку испытуемого образца, измерительную обмотку образца, интегратор и двухкоординатный регистрирующий прибор. В данном устройстве магнитные параметры измеряются в квазистатическом режиме намагничивания, т.е. при непрерывном медленном изменении напряженности намагничивающего поля. При этом магнитный поток образца измеряется интегратором путем непрерывного измерения вольтсекундной площади ЭДС, индуцируемой в измерительной обмотке при перемagnetивании образца [1].

Однако для данного устройства характерны низкие точность и чувствительность измерений, обусловленные необходимостью длительного интегрирования малых значений ЭДС.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для измерения статических магнитных параметров ферромагнитных материалов, содержащее генератор тока, подключенные к нему намагничивающую обмотку образца и блок управления, измерительную обмотку образца, двухкоординатный регистрирующий прибор и интегратор, выполненный в виде преобразователя напряжения в частоту и счетчика импульсов.

Магнитные параметры измеряются путем намагничивания испытуемого образца ступенями магнитного поля и измерения приращений магнитного потока образца, соответствующих каждой ступени. Измерение приращений потока производят с помощью преобразования ЭДС, индуцируемой в измерительной обмотке образца, в частоту и подсчета числа импульсов в процессе изменения напряженности магнитного поля ступени [2].

Однако для известного устройства характерны низкая точность измерения статических магнитных параметров и невозможность определения параметров электропроводных образцов.

Цель изобретения - повышение точности измерений и расширение функциональных возможностей устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения статических магнитных параметров ферромагнитных материалов, содержащем последовательно соединенные блок управления, генератор тока и намагничивающую обмотку, а также измерительную обмотку и двухкоординатный регистрирующий прибор, одним из входов подключенный к второму выходу генератора тока, дополнительно введены катушка поля, соединенная параллельно с измерительной обмоткой, последовательно соединенные первичный преобразователь, расположенный внутри катушки поля, и измерительный блок, последовательно соединенные усилитель и компенсационная обмотка, а также последовательно соединенные дифференцирующий блок и нуль-орган, при этом выход измерительного блока соединен с входом дифференцирующего блока, с входом усилителя и с вторым входом двухкоординатного регистрирующего прибора, а выход нуль-органа - с входом блока управления, при этом катушка поля и измерительная обмотка выполнены сверхпроводящими.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит генератор 1 тока, подключенные к нему блок 2 управления и намагничивающую обмотку 3 испытуемого образца 4, двухкоординатный регистрирующий прибор 5, измерительную обмотку 6 образца 4, подключенную к ней катушку 7 поля, криостат 8, в котором размещены измерительная обмотка 6 и катушка 7 поля, тесламетр 9, содержащий первичный преобразователь 10 и измерительный блок 11, усилитель 12 и компенсационную обмотку 13 образца 4. Измерительная обмотка 6 и катушка 7 поля изготовлены из специального провода, например из сплава олова и ниобия. Измерительная обмотка 6 выполнена в виде разъемного витка, охватывающего испытуемый образец 4, а в объем катушки 7 поля помещается первичный преобразователь 10 тесламетра 9, выход последнего подключен к одному из входов регистрирующего прибора 5 и через усилитель 12 к

компенсационной обмотке 13, а второй вход регистрирующего прибора 5 - к измерительному выходу генератора 1 тока. Устройство также содержит последовательно соединенные дифференцирующий блок 14 и нуль-орган 15, выход которого подключен к входу блока 2 управления, а вход дифференцирующего блока 14 - к выходу тесламетра 9.

Блок 2 управления вместе с генератором 1 тока и намагничивающей обмоткой 3 представляют собой намагничивающую систему (например, состоящую из задающего блока, управляемого генератора тока и намагничивающей обмотки).

Устройство работает следующим образом.

Измерительная обмотка 6 образца 4 и катушка 7 поля образуют контур, помещенный в криостат 8, заполненный жидким гелием. При пропускании тока от генератора 1 тока по намагничивающей обмотке 3 в ней создается магнитное поле, которое намагничивает испытуемый образец 4. Напряженность этого поля однозначно определяется значением тока в намагничивающей обмотке 3. Характер изменений тока соответствует форме сигнала, поступающего на вход генератора 1 тока с блока 2 управления. При изменении тока в намагничивающей обмотке 3, а следовательно, и напряженности намагничивающего образца 4 магнитного поля в измерительной обмотке 6 индуцируется ток. Этот ток, пропорциональный магнитному потоку образца 4, протекая по катушке 7 поля, создает в ней магнитное поле, индукция которого измеряется тесламетром 9, первичный преобразователь 10 которого размещен в катушке 7 поля. Сигнал на выходе измерительного блока 11 тесламетра 9, пропорциональный магнитному потоку образца 4, поступает на регистрирующий прибор 5, куда одновременно поступает сигнал с измерительного выхода генератора 1 тока, пропорциональный напряженности намагничивающего поля. В регистрирующем приборе 5 фиксируется зависимость магнитного потока образца 4 от напряженности намагничивающего поля в виде основной кривой намагничивания или петли гистерезиса в соответствии с формой сигнала блока 2

управления. Эта зависимость является статической характеристикой материала образца 4, по которой определяют все его статические магнитные параметры. Сигнал с выхода тесламетра 9 поступает также через усилитель 12 на компенсирующую обмотку 13, в которой создается магнитное поле, пропорциональное току в измерительной обмотке 6 и компенсирующее изменение намагничивающего поля обмотки 3, вызванное собственным полем измерительной обмотки 6 при пропускании через нее тока.

При испытании образцов электропроводного материала в блоке 2 управления в момент поступления импульса с дополнительно введенного нуль-органа 15 вырабатывается сигнал, по которому с генератора 1 тока происходит ступенчатое изменение тока, протекающего по намагничивающей обмотке 3. Магнитный поток образца 4 изменяется, что приводит к изменению тока в сверхпроводящем контуре. В течение времени изменения потока сигнал на выходе тесламетра 9 изменяется. Этот сигнал поступает также на вход дополнительно введенного дифференцирующего блока 14, на выходе которого напряжение U_d отлично от нуля

$$U_d = K \frac{dU_T}{dt},$$

где U_T - напряжение на выходе тесламетра 9,

K_d - постоянная дифференцирующего блока 14.

В момент перехода образца 4 в новое статическое магнитное состояние, соответствующее новому значению напряженности намагничивающего поля, напряжение U_d становится равным нулевому уровню и на выходе нуль-органа 15 вырабатывается импульс, поступающий на вход блока 2 управления, вызывающий ступенчатое изменение тока в генераторе 1 тока. В регистрирующем приборе 5 также фиксируется статическая характеристика материала образца 4, но в дискретном виде.

Введение дополнительных блоков и выполнение измерительной обмотки и катушки поля сверхпроводящими позволяет повысить точность измерений за счет исключения операции интегрирования и исключения влияния вихре-

5
вых токов на результат измерения, а также дает возможность проводить испытания образцов электропроводящих

6
материалов. Выполнение обмоток сверхпроводящими повышает чувствительность устройства.

Редактор С.Саенка Составитель
Техред С.Йовжий Корректор М.Розман.

Заказ 4610/39 Тираж 748 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4