



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 07.02.78 (21) 2575962/18-21

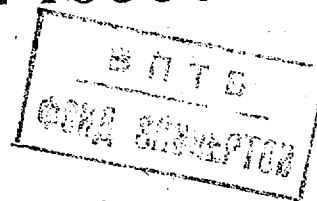
с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.07.80. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 07.07.80

(11) 746360



(51) М. Кл.²

G 01 R 33/12

(53) УДК 621.317.
.44(088.8)

(72) Автор
изобретения

М. Я. Любимцев

(71) Заявитель

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ МАГНИТНОМЯГКИХ МАТЕРИАЛОВ

Изобретение относится к измерительной технике, может быть применено для измерения и регистрации в цифровой форме магнитных свойств образцов из магнитномягких материалов.

Известны устройства для определения магнитных свойств образцов из магнитномягких материалов с выходом результатов измерения в цифровой форме. Такие устройства содержат источники намагничивающих токов, интегратор, блоки преобразования сигналов в цифровую форму и индикаторы [1].

Однако их точность измерения недостаточна.

Наиболее близко к предлагаемому устройству, в состав которого входят генератор намагничивающего тока, последовательно с которым включены намагничивающая обмотка испытуемого образца и резистор, служащий в качестве датчика сигнала, пропорционального намагничивающему току; интегратор, ко входу которого подключается измерительная обмотка испытуемого образца; последовательно соединенные первый ключ, первый реверсивный счетчик, первый преобразователь "код-напряжение", первый компаратор, ко второму

входу которого подключен выход интегратора, и первый селективный формирователь, образующие канал измерения индукции, последовательно соединенные второй ключ, второй реверсивный счетчик, второй преобразователь "код-напряжение", второй компаратор, ко второму входу которого подключен резистор, и второй селективный формирователь, образующие канал измерения напряженности магнитного поля в образце, генератор импульсов, выход которого подключен к первым входам ключей; логическое устройство, входы которого соединены с выходами селективных формирователей и выходом формирователя опорного сигнала, первый вход которого соединен с выходом интегратора, а второй — с одним из выходов логического устройства, другие выходы которого присоединены ко вторым входам ключей, реверсивных счетчиков и селективных формирователей; блок дискретизации и цифropечатающее устройство, первые входы которых соединены с выходом первого реверсивного счетчика, а вторые — с выходом второго реверсивного счетчика; выход блока дискретизации соединен с третьим входом цифро-

печатающего устройства; аналоговый регистратор, входы которого подключены к выходам соответствующих преобразователей "код-напряжение" [2].

Это устройство измеряет магнитные свойства магнитномягких материалов при высокочастотном и импульсном намагничивании (нано-микросекундный диапазон длительностей импульсов) с недопустимо большой погрешностью. Объясняется это, в частности, отсутствием синхронизации работы измерительной части устройства и генератора намагничивающего тока. Это не позволяет исследовать короткие сигналы, получаемые при перемагничивании образцов. Применение аналогового интегратора также вносит значительную погрешность. Последнее особенно ощутимо при определении динамической петли гистерезиса при импульсном перемагничивании.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Достигается поставленная цель за счет того, что в устройство для измерения магнитных свойств образцов из магнитномягких материалов, содержащее последовательно соединенные задающий генератор, генератор намагничивающего тока, намагничивающую обмотку и резистор, последовательно соединенные измерительную обмотку, первый элемент сравнения, первый логический элемент, первый реверсивный счетчик и первый преобразователь "код-напряжение", выход которого подключен ко второму входу первого элемента сравнения, подключенные к резистору последовательно соединенные второй элемент сравнения, второй логический элемент, второй реверсивный счетчик и второй преобразователь "код-напряжение", выход которого присоединен ко второму входу второго элемента сравнения, блок сдвига и формирования стробимпульсов, первый выход которого присоединен к третьим входам элементов сравнения, а второй - ко вторым входам логических элементов, и сумматор, вход которого присоединен к выходу первого реверсивного счетчика, дополнительно введены элемент совпадения, управляемый накопительный счетчик, третий преобразователь "код-напряжение", причем первый вход элемента совпадения соединен со вторым выходом блока сдвига и формирования стробимпульсов, второй вход - со вторым выходом первого логического элемента, а третий - со вторым выходом второго логического элемента, выход - со счетным входом накопительного счетчика и управляющим входом сумматора, выход управляемого накопительного счетчика присоединен ко входу третьего преобразователя "код-напряжение", выход которого присоединен ко второму входу бло-

ка сдвига и формирования стробимпульсов.

На чертеже показана структурная электрическая схема устройства. На схеме обозначены: 1 - задающий генератор; 2 - генератор намагничивающих токов, 3 - намагничивающая обмотка испытуемого образца; 4 - испытуемый образец; 5 - резистор; 6 - измерительная обмотка испытуемого образца, 7, 8 - элементы сравнения каналов измерения индукции и напряженности магнитного поля соответственно, 9, 10 - логические элементы каналов измерения индукции и напряженности магнитного поля в образце, 11, 12 - реверсивные счетчики каналов измерения индукции и напряженности магнитного поля в образце соответственно, 13, 14 - преобразователи "код-напряжение" каналов измерения индукции и напряженности магнитного поля в образце соответственно, 15 - элемент совпадения, 16 - управляемый накопительный счетчик, 17 - сумматор, 18 - преобразователь "код-напряжение" канала сдвига и формирования стробимпульсов, 19 - блок сдвига и формирования стробимпульсов.

Устройство работает следующим образом.

Сигналами задающего генератора 1 запускается генератор намагничивающих импульсов тока 2. Под воздействием импульсов тока, поступающих в намагничивающую обмотку 3, испытуемый образец 4 перемагничивается, и в измерительной обмотке 6 наводится ЭДС, пропорциональная скорости изменения магнитного потока (индукции) в образце. Этот сигнал поступает на элемент сравнения 7. На вход элемента сравнения 8 и резистора 5, включенного последовательно с намагничивающей обмоткой, поступает напряжение, пропорциональное намагничивающему току (напряженности магнитного поля).

От задающего генератора 1 также запускается схема сдвига и формирования стробимпульсов 19. Обычно такие устройства содержат генератор быстрого пилообразного напряжения, элемент сравнения и формирователь коротких импульсов. В момент равенства напряжений быстрого пилообразного и поступающего от преобразователя "код-напряжение" 18 на выходе элемента сравнения появляются импульсы, сдвинутые во времени относительно импульсов задающего генератора. Сдвиг во времени полученных импульсов пропорционален мгновенным значениям сравниваемых напряжений. Так как скорость изменения быстрого пилообразного напряжения постоянна, то, следовательно, изменение временного сдвига импульсов определяется мгновенным значением напряжения от преобразователя 18. С выхода элемента сравнения импульсы поступают

в формирователь стробимпульсов. Последние и поступают на элементы сравнения 7 и 8.

При срабатывании элементов сравнения 7,8 вырабатывается импульс, который поступает в логические элементы 9,10. Логические элементы 9,10 управляют работой реверсивных счетчиков 11, 12, подавая импульс в последние на суммирующий вход, если срабатывание не произошло (это означает, что необходимо повысить компенсирующее напряжение), и на вычитающий вход, если элемент сравнения сработал (это означает, что компенсирующее напряжение необходимо уменьшить).

Таким образом, система, образованная логическим элементом, реверсивным счетчиком и преобразователем "код-напряжение", стремится удерживать элемент сравнения вблизи положения неустойчивого равновесия на границе "схема сработала" - "схема не сработала". Поскольку амплитуда стробимпульса постоянна, компенсирующее напряжение, а следовательно, и код реверсивного счетчика, оказывается пропорциональным значению исследуемого сигнала в момент стробирования.

Логические элементы 9,10 вырабатывают также сигнал, следующий на элемент совпадения 15, если схемы сравнения переходят границу "схема не сработала" - "схема сработала", т.е., если сумма напряжений исследуемого, компенсирующего от преобразователя "код-напряжение" и стробимпульсов стала равной или превысила на допустимую минимальную величину пороговый уровень элемента сравнения.

Элемент совпадения 15 срабатывает только в случае, когда на все ее входы поступают сигналы разрешения.

Далее импульс с выхода элемента совпадения 15 поступает в счетчик 16 и увеличивает его содержимое. Это, в свою очередь, приводит к повышению выходного напряжения преобразователя "код-напряжение" 18 и дальнейшему смещению во времени стробимпульса. Счетчик 16 имеет вход управления 20. Это дает возможность устанавливать число накапливаемых импульсов и, тем самым, устанавливать момент измерения.

С выхода реверсивного счетчика 11 информация в параллельном коде поступает в сумматор 17. Информация в него заносится только по наступлении момента компенсации в элементах сравнения 7,8, т.е., в сумматор 17 код с реверсивного счетчика 11 может быть занесен только по сигналу с выхода элемента совпадения 15.

Информацию о магнитных свойствах испытуемого образца получают на выходе сумматора 17 - величину, пропорциональную приращению магнитного потока (индукции) - U_p , и на выходе

реверсивного счетчика 12 - величину, пропорциональную намагничивающему току (напряженности магнитного поля) - U_m .

Введение элемента совпадения 15, счетчика 16, преобразователя 18 и сумматора 17 позволяет измерить величину напряженности магнитного поля в соответствующий перепад магнитного потока (индукции) при воздействии на образец высокочастотного или импульсного тока. Поскольку применено аналого-цифровое стробоскопическое преобразование, длительности исследуемых сигналов могут лежать в наносекундном диапазоне.

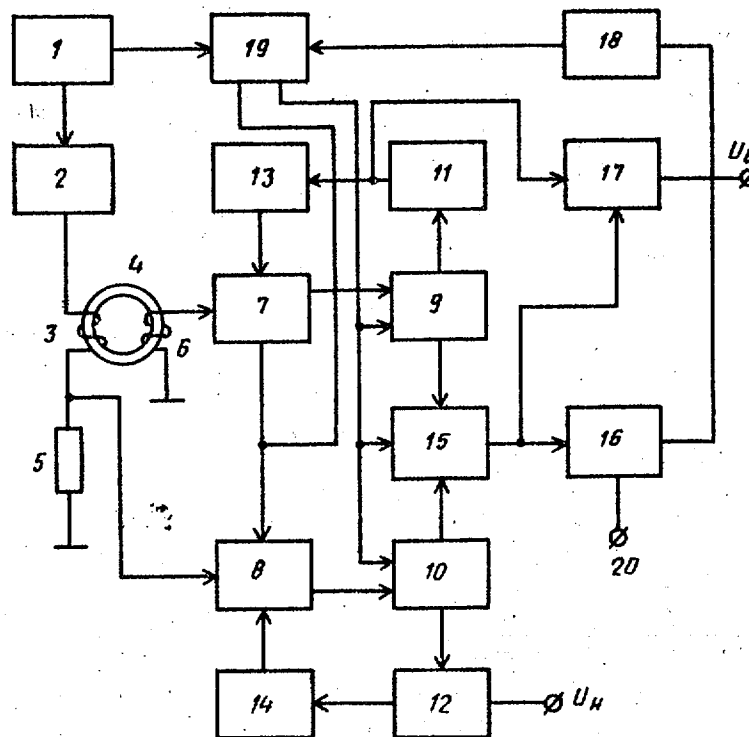
Таким образом, предложенное техническое решение позволяет повысить точность измерения магнитных свойств образцов магнитномягких материалов при воздействии на образец быстротекущих намагничивающих полей (например, импульсных) и получить необходимую информацию в цифровом виде.

Формула изобретения

Устройство для измерения магнитных свойств магнитномягких материалов, содержащее последовательно соединенные задающий генератор, генератор намагничивающего тока, намагничивающую обмотку и резистор, последовательно соединенные измерительную обмотку, первый элемент сравнения, первый логический элемент, первый реверсивный счетчик и первый преобразователь "код-напряжение", выход которого подключен ко второму входу первого элемента сравнения, подключенные к резистору последовательно соединенные второй элемент сравнения, второй логический элемент, второй реверсивный счетчик и второй преобразователь "код-напряжение", выход которого присоединен ко второму входу второго элемента сравнения, блок сдвига и формирования стробимпульсов, первый выход которого присоединен к третьим входам элементов сравнения, а второй - ко вторым входам логических элементов, и сумматор, вход которого присоединен к выходу первого реверсивного счетчика, отличаясь от известного тем, что, с целью повышения точности измерения, в него дополнительно введены элемент совпадения, управляемый накопительный счетчик и третий преобразователь "код-напряжение", причем первый вход элемента совпадения соединен со вторым выходом блока сдвига и формирования стробимпульсов, второй вход - со вторым выходом первого логического элемента, а третий - со вторым выходом второго логического элемента, выход - со счетным входом нако-

питательного счетчика и управляющим входом сумматора; выход управляемого накопительного счетчика присоединен ко входу третьего преобразователя "код-напряжение", выход которого присоединен ко второму входу блока сдвига и формирования стробимпульсов.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР
№ 530293, G 01 R 33/12, 1975.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 437990, G 01 R 33/12, 1974 (про-
тотип).



Редактор Б.Федотов

Составитель Е.Данилина

Техред М. Петко

Корректор И.Муска

Заказ 3934/34

Тираж 1019

Подписное

ЦНИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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