Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 949567

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 31.12.80 (21) 3227429/18-21

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 07.08.82. Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 07.08.82

(51) М. Кл.[3] G 01 R 33/14

(53) УДК 621.317.44(088.8)

(72) Авторы изобретения: Н.Ф. Русеев, Ю.Н. Маслов, А.П. Балаев и А.Ф. Лисов

(71) Заявитель –

13 Патентно-техническая библиотека 13

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

1

Изобретение относится к области измерения электрических и магнитных величин, в частности к устройствам для определения магнитных характеристик магнитомягких материалов и изделий из них при определении или построении гистерезисных кривых, и может быть использовано для ускоренного контроля магнитопроводов при их производстве.

Известно устройство для определения кривой намагничивания и петель гистерезиса магнитных материалов, содержащее измерительную и намагничивающую катушку исследуемого образца, измеритель потока в виде интегрирующего усилителя, сумматор, интегрирующий усилитель цепи намагничивания, усилитель мощности, калиброванное сопротивление, регистрирующий прибор, программный задатчик и ключ. Выход задатчика соединен с одним из входов сумматора, другой вход сумматора соединен с выходом измерителя магнитного потока, а выход сумматора через ключ с интегрирующим усилителем цепи намагничивания. Управляющие входы ключа соединены с выходом сумматора и выходом задатчика, что дает возможность

2

автоматизировать процесс измерения и программировать его [1].

Однако это устройство не может обеспечить достаточной точности и быстродействия, так как установка намагничивающего тока в потенциометре осуществляется с помощью реверсивного двигателя. Кроме того, устройство производит измерения в статическом режиме при неустановившихся переходных процессах в исследуемом образце и не позволяет производить измерения в динамическом режиме.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является цифровое устройство для измерения магнитных характеристик, содержащее блок намагничивания, измерительную и намагничивающую катушки, к которым через датчики и усилители подключены преобразователи напряжение – цифровой код, накапливающий сумматор, кодовые ключи, запоминающий блок и блок управления. Преобразователи напряжение – цифровой код через кодовый ключ в канале измерения напряженности магнитного поля и через накапливающий сумматор и кодовый ключ в канале из-

мерения индукции подключены к запоминающему блоку. Это позволяет автоматизировать определение магнитных характеристик в большом диапазоне скоростей изменения магнитного потока и уменьшить время снятия петли гистерезиса [2].

Однако известное устройство не позволяет снимать основную кривую намагничивания, являющуюся важнейшей технической характеристикой магнитных материалов. Кроме того, устройство не позволяет снимать установившийся цикл гистерезиса.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей, а именно получение возможности снятия массива цифровых точек установившихся петель гистерезиса и основной кривой намагничивания, что позволяет производить автоматическую обработку результата измерения на цифровом дисплее и цифровой ЭВМ.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения магнитных характеристик, содержащее блок задания намагничивающего тока, канал измерения напряженности, состоящий из последовательно соединенных датчика, усилителя, аналого-цифрового преобразователя и кодового ключа, канал измерения индукции, состоящий из последовательно соединенных датчика, усилителя, аналого-цифрового преобразователя, накапливающего сумматора и кодового ключа, оперативный запоминающий блок и блок управления, выходы которого соединены с первым входом блока задания намагничивающего тока, вторыми входами кодовых ключей каналов измерения и первым входом оперативного запоминающего блока, в каждый канал измерения введены подключенные к выходам ключей параллельно соединенные блок выбора максимума и ключ, выходы которых соединены с вторыми входами оперативного запоминающего блока, управляющие входы ключей соединены с выходом блока задания намагничивающего тока, второй вход которого соединен с выходом аналого-цифрового преобразователя канала измерения напряженности.

Кроме того, блок управления выполнен в виде последовательно соединенных компаратора и счетчика числа циклов перемагничивания, выходы которого соединены с выходами блока управления, а вход компаратора подключен к выходу усилителя канала измерения напряженности.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

Устройство содержит блок 1 задания намагничивающего тока, испытуемый образец 2, намагничивающая обмотка которого соединена с одним из выходов блока 1 задания намагничивающего тока. К одному из входов блока 1 подключен блок 3 управления, выполненный из последовательно соединенных компаратора 4 и счетчика 5 циклов перемагничивания. Намагничивающая обмотка испытуемого образца 2 соединена с каналом 6 измерения напряженности, который содержит последовательно соединенные датчик 7, усилитель 8, выход которого соединен с одним из входов компаратора 4, аналого-цифровой преобразователь 9, выход которого подключен к одному из входов блока 1 задания намагничивающего тока, и кодовый ключ 10. Измерительная обмотка испытуемого образца 2 соединена с каналом 11 измерения индукции, который содержит последовательно соединенные датчик 12, усилитель 13, аналого-цифровой преобразователь 14, накапливающий сумматор 15 и кодовый ключ 16. Кодовые ключи 10 и 16, управляющие входы которых соединены с одним из выходов счетчика 5 циклов перемагничивания, соединены с блоками 17 и 18 выбора максимума.

Выходы блоков 17 и 18 выбора максимума подключены к оперативному запоминающему блоку 19, к третьему входу которого подключен один из выходов счетчика 5 циклов перемагничивания. Параллельно блокам 17 и 18 выбора максимума подключены соответственно ключи 20 и 21, к управляющим входам которых подключен один из выходов блока 1 задания намагничивающего тока. Выход оперативного запоминающего блока 19 соединен с блоком индикации 22 и цифровой вычислительной машиной (ЦВМ) 23.

Устройство работает следующим образом.

В блок 1 задания намагничивающего тока вводится установка тока намагничивания, соответствующая индукции насыщения испытуемого образца 2, или любая требуемая величина. В момент включения устройства в режим ''Измерение'' счетчик 5 приходит в нулевое состояние и дает блоку 1 задания намагничивающего тока сигнал на формирование в намагничивающей обмотке испытуемого образца 2 тока некоторой малой амплитуды. В процессе измерения амплитуда тока, формируемого в намагничивающей обмотке, ступенчато увеличивается от некоторой малой величины до величины уставки, введенной в блок 1. Число ступеней выбирается в зависимости от требуемой точности измерения.

В канале 6 измерения напряженности с датчика 7 снимается напряжение, пропорциональное намагничивающему

току, которое после усиления в усилителе 8 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 9, работающего в реальном масштабе времени, и один из входов компаратора 4 блока 3 управления. С аналого-цифрового преобразователя 9 сигнал подается на кодовый ключ 10 и один из входов блока 1 задания намагничивающего тока для сравнения с величиной уставки.

При этом в канале 11 измерения индукции с датчика 12 снимается напряжение, пропорциональное индукции в испытуемом образце 2, которое после усиления в усилителе 13 поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 14, затем на вход накапливающего сумматора 15, выполняющего роль цифрового интегратора, и кодовый ключ 16.

После того, как закончатся переходные процессы в испытуемом образце 2 и цикл перемагничивания установится, счетчик 5, отсчитав 10-12 циклов перемагничивания, открывает кодовые ключи 10 и 16. Кодированные сигналы поступают на входы блоков 17 и 18 выбора максимума. Кодовые ключи 10 и 16 открываются на интервал только одного периода намагничивающего тока, после чего счетчик 5 приходит в нулевое состояние и дает сигналы на запись максимальных значений кодовых сигналов в оперативный запоминающий блок 19 и дает разрешение блоку 1 задания намагничивающего тока сформировать в намагничивающей обмотке испытуемого образца 2 следующую величину тока.

Далее процесс повторяется до тех пор, пока амплитуда намагничивающего тока не сравняется со значением уставки. За это время в оперативный запоминающий блок 19 запишутся цифровые координаты массива точек основной кривой намагничивания.

В момент, когда амплитуда намагничивающего тока станет равной значению уставки, блок 1 задания намагничивающего тока через управляющие входы откроет ключи 20 и 21. В результате к входам оперативного запоминающего блока 19 подключаются непосредственно выходы кодовых ключей 10 и 16. Поэтому, когда счетчик 5 откроет кодовые ключи 10 и 16 на время одного периода намагничивающего тока, в оперативный запоминающий блок 19 запишутся цифровые координаты массива точек предельной петли гистерезиса.

Затем устройство переводится в режим ''Чтение''. Информация из оперативного запоминающего блока 19 через шины связи поступает на блок 22 индикации, например цифровой дисплей с матричным экраном, и ЦВМ 23, например микро-ЭВМ.

Таким образом, изобретение позволяет определять магнитные характеристики материала в любой точке как предельной петли гистерезиса, так и в основной кривой намагничивания, позволяет работать в большом диапазоне скоростей изменения напряженности магнитного поля как при синусоидальном, так и несинусоидальном возбуждающем сигнале (намагничивающем токе), обеспечивает точность определения магнитных характеристик (0,5-1%), а также значительное быстродействие, (процесс измерения от снятия 256 точек основной кривой намагничивания и 512 точек предельной петли гистерезиса до получения конечных количественных результатов длится порядка 30 с, тогда как в известных устройствах порядка 5 мин.

Использование изобретения позволяет в 8-10 раз ускорить процесс контроля магнитопроводов с выдачей технического паспорта на изделие.

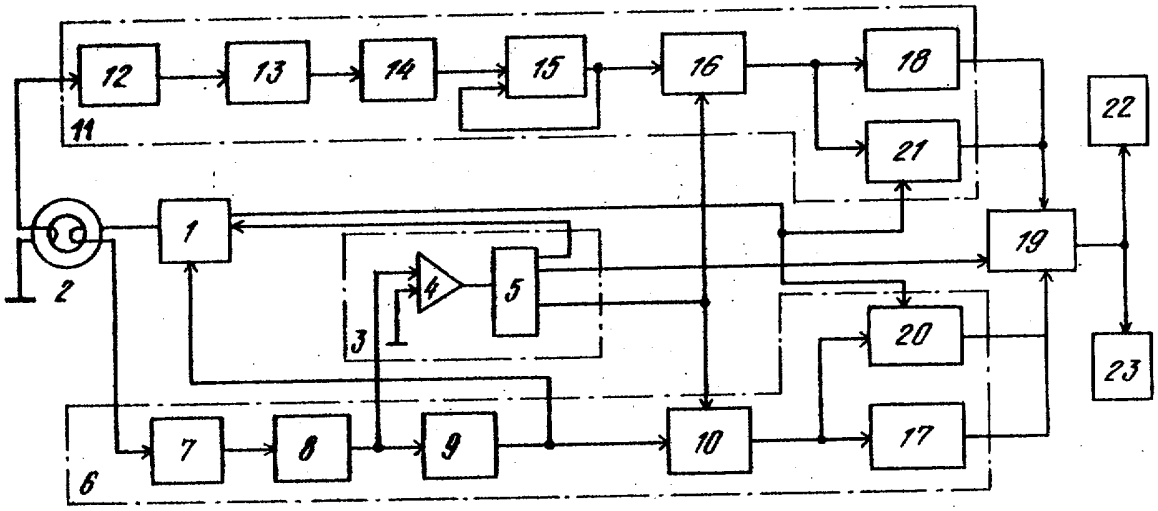
Формула изобретения

1. Устройство для измерения магнитных характеристик, содержащее блок задания намагничивающего тока, канал измерения напряженности, состоящий из последовательно соединенных датчика, усилителя, аналого-цифрового преобразователя и кодового ключа, канал измерения индукции, состоящий из последовательно соединенных датчика, усилителя, аналого-цифрового преобразователя, накапливающего сумматора и кодового ключа, оперативный запоминающий блок и блок управления, выходы которого соединены с первым входом блока задания намагничивающего тока, вторыми входами кодовых ключей каналов измерения и первым входом оперативного запоминающего блока, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в каждый канал измерения введены подключенные к выходам ключей параллельно соединенные блок выбора максимума и ключ, выходы которых соединены с вторыми входами оперативного запоминающего блока, управляющие входы ключей соединены с выходом блока задания намагничивающего тока, второй вход которого соединен с выходом аналого-цифрового преобразователя канала измерения напряженности.

2. Устройство по п.1, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что блок управления выполнен в виде последователь-

но соединенных компаратора и счетчика числа циклов перемагничивания, выходы которого соединены с выходами блока управления, а вход компаратора подключен к выходу усилителя канала измерения напряженности.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 329486, кл. G 01 R 33/12, 1968.
2. Авторское свидетельство СССР № 224921, кл. G 01 R 33/14, 1967.



Составитель Е.Данилина
Редактор Г.Кацалап Техред А. Бабинец Корректор А.Дзятко
Заказ 5743/35 Тираж 717 Подписное
ВНИИПИ 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