



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 10.04.78 (21) 2601147/25-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.07.80. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 07.07.80

(11) 746278



G 01 N 27/88

(53) УДК 620.179.
14:620.192
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. И. Рогачев, Л. И. Трахтенберг и П. Н. Шкатов

(71) Заявитель

Научно-производственное объединение "Энергия"

(54) СПОСОБ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

1

Изобретение относится к способам неразрушающего контроля и может быть использовано для дефектоскопии электропроводных объектов, преимущественно для выявления дефектов, появляющихся в процессе эксплуатации.

Известен способ неразрушающего контроля, заключающийся в том, что через изделие вдоль его оси пропускают ток, измеряют в зоне контроля магнитное поле рассеяния и по его величине судят о качестве изделия [1].

Недостаток этого способа заключается в том, что он обеспечивает выявление дефектов только в ферромагнитных объектах контроля.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ неразрушающего контроля электропроводных объектов, заключающийся в том, что через объект контроля пропускают переменный ток, располагают над объектом контроля блок измерительных катушек индуктивности и по величине напряжения на их выводах судят о контролируемых параметрах [2].

Устройство для осуществления способа содержит генератор переменного тока и два токо-

2

ввода, соединенных с его выходом, установленных на объекте контроля, и последовательно соединенные блок измерительных катушек индуктивности, блок обработки сигнала и выходной блок [2].

Недостаток этого способа заключается в низкой точности и надежности контроля, что обусловлено малыми приращениями напряжения на измерительных катушках в зоне дефекта по сравнению с имеющимся на них напряжением в исходном состоянии.

Применение дифференциальных измерительных систем не решает поставленной задачи, так как магнитное поле в зоне контроля весьма неоднородно.

Целью изобретения является повышение точности контроля.

Поставленная цель достигается тем, что через объект контроля пропускают дополнительный переменный ток, устанавливая его амплитуду и фазу такими, чтобы напряжение на выводах блока измерительных катушек индуктивности при отсутствии дефектов в

зоне контроля было минимальным, и проводят контроль изделия.

Устройство, реализующее указанный способ контроля, снабжено двумя дополнительными токовводами, устанавливаемыми на контролируемом объекте, и регуляторами фазы и амплитуды, через которые дополнительные токовводы соединены с выходом генератора.

На чертеже изображено устройство реализующее предлагаемый способ.

Устройство содержит генератор 1 переменного тока, разделительный трансформатор 2, две пары токовводов 3 и 4, систему 5 измерительных катушек индуктивности, регуляторы 6 и 7 фазы и амплитуды, блок 8 обработки сигнала и выходной блок 9.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 1 через трансформатор 2 задает ток, проходящий через соответствующие пары токовводов 3 и 4 по объекту контроля 10. Токовводы 3 и 4 размещают на объекте контроля 10 таким образом, чтобы магнитные поля, обусловленные током через первую 3 и вторую 4 пары токовводов создавали на катушках измерительной системы 5 противофазные напряжения, которые выравнивают по амплитуде и фазе с помощью регуляторов 6 и 7, определяющих величины токов через соответствующие токовводы и сдвиг фаз этих токов относительно друг друга.

При появлении дефекта в зоне контроля равновесие между магнитными полями, обусловленными различными токами, нарушается, и на внешних зажимах системы 5 измерительных катушек возникает напряжение, которое поступает на вход блока 8 обработки сигнала и регистрируется блоком 9. Взаимной компенсации изменений токов, находящихся в противофазе, не произойдет из-за разных путей протекания тока через объект 10 контроля. Электромагнитные неоднородности, не нарушающие сплошности объекта 10 контроля, не приводят к появлению сигналов, так как величина тока, протекающего через неоднородность, не изменяется. Это обусловлено тем, что величина тока определяется сопротивлением обмоток трансформатора 2, которое может быть выбрано много большим, чем возможная вариация сопротивления в цепи, за счет появления электромагнитных неоднородностей.

В общем случае оптимальное расположение токовводов 3 и 4 зависит от многих факторов: диаметра измерительных катушек 5, толщины объекта 10 контроля, частоты тока, электромагнитных параметров объекта контроля. Для повышения чувствительности к подповерхностным дефектам расстояния R_1 и R_2 между соответствующими электродами выбирают из усло-

вия $\frac{R_1}{R_2} \geq 5$, а величину R_1 из условия $R_1 \leq 3\delta$, где δ - глубина проникновения тока на данной частоте.

Использование предлагаемого способа неразрушающего контроля и устройства для его реализации обеспечивает по сравнению с известными следующие преимущества:

- подавление влияния вариации электрофизических свойств объекта контроля на результаты дефектоскопии, что имеет место, например, при вихретоковом контроле с возбуждением вихревых токов с помощью катушек индуктивности;
- высокую стабильность балансировки измерительной системы преобразователей, так как она достигается путем регулировки токовых цепей;
- значительное повышение уровня полезного сигнала по отношению к существующему уровню сигнала при отсутствии дефектов.

Все это повышает точность и надежность контроля.

Предлагаемый способ контроля наиболее целесообразно использовать для контроля ответственных участков металлоконструкций в процессе их эксплуатации.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

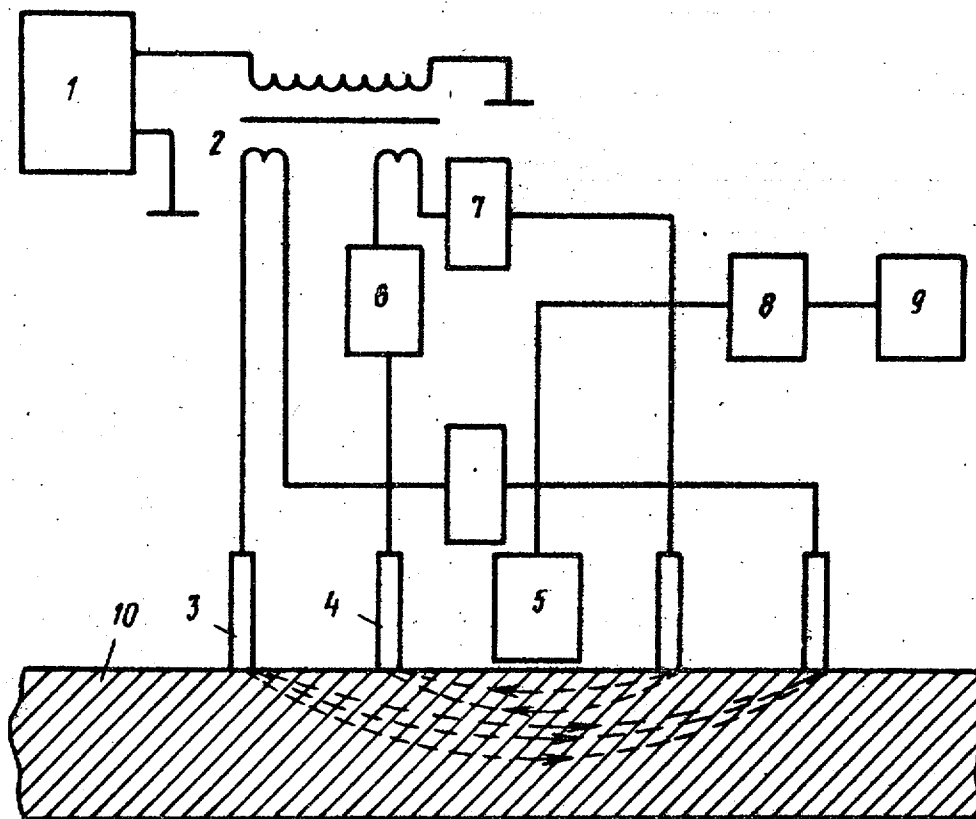
1. Способ неразрушающего контроля электропроводных объектов, заключающийся в том, что через объект контроля пропускают переменный ток, располагают над объектом контроля блок измерительных катушек индуктивности и по величине напряжения на их выводах судят о контролируемых параметрах, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности и надежности контроля, через объект контроля пропускают дополнительный переменный ток, устанавливают его амплитуду и фазу такими, чтобы напряжение на выводах блока измерительных катушек индуктивности при отсутствии дефектов в зоне контроля было минимальным, и производят контроль изделия.

2. Устройство для осуществления способа неразрушающего контроля электропроводных объектов по п. 1, содержащее генератор переменного тока и два токоввода, соединенных с его выходом и устанавливаемых на объекте контроля, и последовательно соединенные блок измерительных катушек индуктивности, блок обработки сигнала и выходной блок, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что оно снабжено двумя дополнительными токовводами, устанавливаемыми на контролируемом объекте, и регуляторами фазы и амплитуды, через которые дополнительные токовводы соединены с выходом генератора.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Приборы для неразрушающего контроля
материалов и изделий. Справочник под ред.

д-ра техн. наук проф. В. В. Ключева, кн. 2.
М., "Машиностроение", 1976, с. 6-8.

2. Патент США № 1.944.954,
кл. 324-37, 1934 (прототип).



Редактор Ж. Рожкова

Составитель А. Матвеев

Техред И. Асталош

Корректор Н. Григорук

Заказ 3931/31

Тираж 1019

Подписное

ЦНИИПИ 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