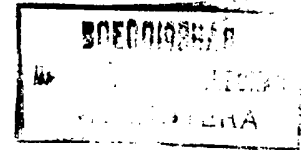




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4689097/28; 4689097/28

(22) 03.05.89

(46) 15.08.91. Бюл. № 30

(71) Костромской технологический институт
(72) С.Р.Незамаев, С.Н.Бошин и Л.С.Шмелев

(53) 531.717.1(088.8)

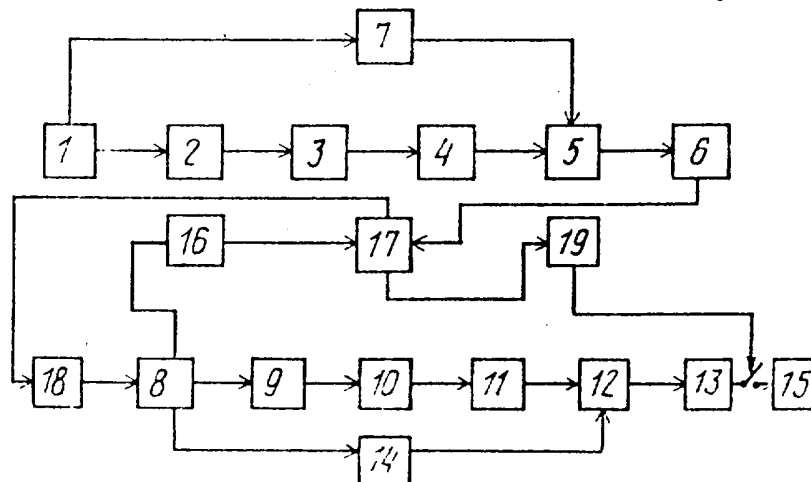
(56) Герасимов В.Г. и др. Методы и приборы электромагнитного контроля промышленных изделий. М.: Энергоатомиздат, 1983, с.222, рис.7.8.

(54) ВИХРЕТОКОВЫЙ ТОЛЩИНОМЕР

(57) Изобретение относится к неразрушающему контролю и может быть использовано для неразрушающего измерения толщины немагнитных электропроводящих изделий методом вихревых токов. Цель изобретения - повышение точности путем исключения погрешности, обусловленной изменениями удельной электрической проводимости в значительных пределах. Измерение толщины контролируемого изделия ведется вихретоковым преобразователем 9,

2

вторичная ЭДС которого компенсируется, усиливается, детектируется и регулируется индикатором 15. Контроль удельной электрической проводимости ведется вихретоковым преобразователем 2, вторичная ЭДС которого компенсируется, усиливается, детектируется и поступает на схему 17 сравнения. На второй вход схемы сравнения поступает напряжение от преобразователя 16 частоты в напряжение, соединенного с генератором 8 высокой частоты. При изменении значения удельной электрической проводимости на первом и втором выходах схемы 17 сравнения появляются сигналы, поступающие на управляющие элементы 18 и 19. Первый управляющий элемент регулирует значение частоты генератора 8, а второй управляет включением индикатора. Таким образом, показания индикатора 15 незначительно зависят от изменения удельной электрической проводимости контролируемого изделия, а зависят от изменения его толщины. 1 ил.



Изобретение относится к неразрушающему контролю изделий и может быть использовано для измерения толщины немагнитных электропроводящих изделий, например листов проката.

Цель изобретения – повышение точности путем исключения погрешности, обусловленной изменениями удельной электрической проводимости в значительных пределах.

На чертеже представлена структурная схема вихретокового толщиномера.

Толщиномер содержит два канала: измерения удельной электрической проводимости измерения толщины, блоки управления и индикации. Канал измерения удельной электрической проводимости содержит генератор 1 высокой частоты, вихретоковый преобразователь 2, компенсатор 3 переменного напряжения, усилитель 4 переменного напряжения, фазочувствительный детектор 5, усилитель 6 постоянного тока и фазорегулятор 7. Канал измерения толщины содержит управляемый генератор 8 низкой частоты, вихретоковый преобразователь 9, компенсатор 10 переменного напряжения, усилитель 11 переменного напряжения, фазочувствительный детектор 12, усилитель 13 постоянного тока, фазорегулятор 14.

Блок управления и индикации состоит из индикатора 15, преобразователя 16 частоты в напряжение, схемы 17 сравнения, двух управляющих элементов 18 и 19 и ключевого элемента (без позиции).

Вихретоковый толщиномер работает следующим образом.

Вихретоковые преобразователи 2 и 9 возбуждаются соответственно высокочастотным и низкочастотным напряжением от генераторов 1 и 8. Частота напряжения, поступающего от генератора 1 к преобразователю 2, выбирается из условия минимальной чувствительности выходного сигнала преобразователя 2 к толщине контролируемого изделия, а частота напряжения, поступающего от генератора 8 к преобразователю 9, первоначально выбирается из условия (1):

$$\frac{T\beta^2}{R} - 3; f = \frac{3}{2\pi TR\mu_0\sigma} \quad (1),$$

где T – толщина листового изделия;

β – обобщенный параметр, равный $\beta = R\sqrt{2\pi f\mu_0\sigma}$

R – радиус измерительной катушки преобразователя;

f – частота возбуждающего тока;

μ_0 – магнитная постоянная;

σ – удельная электрическая проводимость.

Сигналы с выходов преобразователей 2 и 9 через компенсаторы 3 и 10 поступают на усилители 4 и 11. Усиленные сигналы детектируются с помощью фазочувствительных детекторов 5 и 12, опорные напряжения на которые поступают соответственно от генераторов 1 и 8 через фазорегуляторы 7 и 14.

Постоянное напряжение с выхода детектора 5, пропорциональное удельной электрической проводимости изделий, усиливается усилителем 6 и поступает на вход схемы 17 сравнения. С выхода детектора 12 постоянное напряжение, пропорциональное толщине контролируемого изделия, усиливается усилителем 13 и поступает на индикатор 15, по показаниям которого судят о результатах контроля.

При отклонении значения удельной электрической проводимости от номинальной на выходе схемы 17 сравнения появляется сигнал, поступающий на входы управляющих элементов 18 и 19. Управляющий элемент 18 изменяет частоту напряжения генератора 8 до тех пор, пока напряжение, поступающее от преобразователя 16 частоты в напряжение на второй вход схемы 17 сравнения, не компенсирует напряжение, поступающее от усилителя 6 на первый вход схемы 17 сравнения, т.е. пока не выполнится условие $\beta_1 = \beta_2$, а управляющий элемент 19 включает индикатор 15 только на время измерения. Тем самым исключается влияние изменения удельной электрической проводимости на результаты измерения их толщины.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Вихретоковый толщиномер, содержащий генератор высокой частоты, входом соединенный с ним первый вихретоковый преобразователь, последовательно соединенные первый компенсатор переменного напряжения, входом соединенный с выходом первого вихретокового преобразователя, первый усилитель переменного напряжения, первый фазочувствительный детектор и первый усилитель постоянного тока, первый фазорегулятор, вход которого соединен с выходом генератора высокой частоты, управляющий элемент, генератор низкой частоты, входом соединенный с ним второй вихретоковый преобразователь, последовательно соединенные второй компенсатор переменного напряжения, входом соединенный с выходом второго преобразователя второй усилитель переменного напряжения, второй фазочувствительный детектор и второй усилитель постоянного тока, второй фазорегулятор, вход которого соединен с выходом

генератора низкой частоты, и индикатор, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, он снабжен схемой сравнения, вход которой соединен с выходом первого усилителя постоянного тока, а выход — с входом управляющего элемента, преобразователем частоты в напряжение, вход которого соединен с вторым выходом генератора низкой частоты, а выход — с вторым входом схемы сравнения, ключевым элементом и вторым управляющим элемен-

том, входом соединенным с вторым выходом схемы сравнения, а генератор низкой частоты выполнен управляемым по частоте, выход первого управляющего элемента соединен с управляющим входом генератора низкой частоты, выходы фазорегуляторов соединены с вторыми входами соответствующих фазочувствительных детекторов, а выходы вторых управляющего элемента и усилителя постоянного тока соединены с индикатором через ключевой элемент.

Редактор С. Лисина

Составитель Л. Крюкова
Техред М.Моргентал

Корректор С. Черни

Заказ 2736

Тираж 371

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101