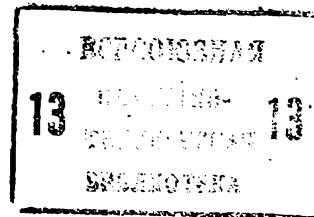




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3440329/25-28

(22) 14.05.82

(46) 23.01.85. Бюл. № 3

(72) Е.Л.Бычков и Е.Н.Дерун

(71) Рижский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

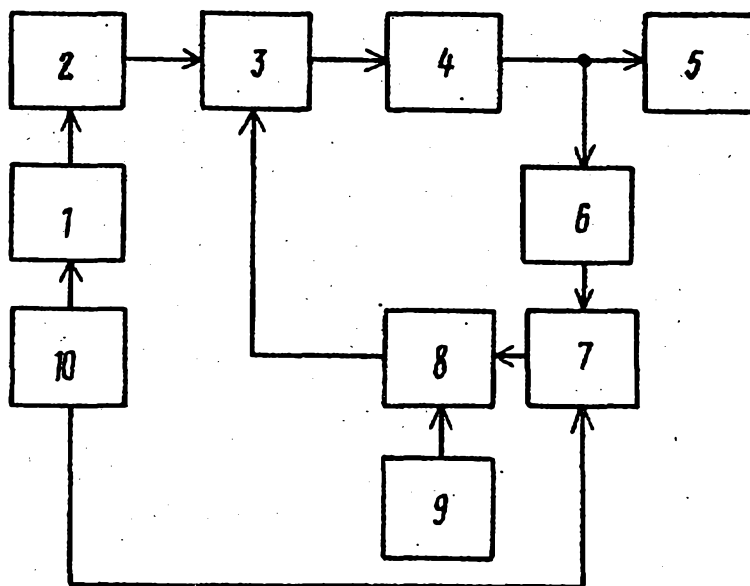
(53) 620.179.14 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 175299, кл. G 01 N 27/90, 1965.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 302287, кл. G 01 N 27/90, 1971
(прототип).

(54) (57) СПОСОБ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ ОБЪЕКТОВ, заключающийся в том, что вихретоковый преобразователь питают переменным током с частотой ω , модулируют последнюю с частотой Ω , усиливают выходное напряжение преоб-

разователя, выделяют информативную составляющую U усиленного выходного напряжения преобразователя, измеряют периодические с частотой Ω приращения $\Delta U(\Omega)$, выделенной информативной составляющей, корректируют по результатам измерения величину U и по параметрам последней определяют результат контроля, отличающийся тем, что, с целью повышения точности при контроле электрофизических параметров, устанавливают опорную величину приращения $\Delta U(\Omega)$, сравнивают $\Delta U(\Omega)$ с опорной величиной, коррекцию U выполняют путем регулировки коэффициента усиления до равенства $\Delta U(\Omega)$ опорной величине, а результат контроля получают по постоянной составляющей U .



Изобретение относится к неразрушающему контролю и может быть использовано для измерения электрофизических параметров электропроводящих объектов.

Известен способ вихретокового контроля параметров электропроводящих объектов, заключающийся в том, что вихретоковый преобразователь питают током переменной частоты ω , регулируют величину последней, обеспечивая постоянство фазы вносимого напряжения преобразователя, и по величине ω определяют результат контроля [1].

Однако данный способ не обладает требуемой точностью измерения электрофизических параметров контролируемого объекта, что связано с нелинейной зависимостью фазы вносимого напряжения преобразователя от электрофизических параметров контролируемого объекта и воздействием измерения геометрических параметров на результат контроля.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является способ вихретокового контроля параметров электропроводящих объектов, заключающийся в том, что вихретоковый преобразователь питают переменным током с частотой ω , модулируют последнюю с частотой Ω , усиливают выходное напряжение преобразователя, выделяют путем амплитудно-фазового детектирования информативную составляющую U последнего, измеряют периодические с частотой Ω приращения этой информативной составляющей, корректируют по результатам измерения величину U путем изменения фазы опорного напряжения амплитудно-фазового детектора до выполнения условия $\Delta U = 0$ и по скорректированной величине получают результат контроля [2].

Недостаток известного способа состоит в недостаточной точности измерения электрофизических параметров объектов.

Цель изобретения - повышение точности при контроле электрофизических параметров.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу вихретокового контроля параметров электропроводящих объектов, заключающемуся в том, что вихретоковый преобразователь

питают переменным током с частотой ω , модулируют последнюю с частотой Ω , усиливают выходное напряжение преобразователя,

5 выделяют информативную составляющую U усиленного выходного напряжения преобразователя, измеряют периодическое с частотой Ω приращение $\Delta U(\Omega)$ выделенной информативной составляющей, корректируют по результатам измерения величину U и по параметрам последней определяют результат контроля, устанавливают опорную величину приращения $\Delta U(\Omega)$, 10 сравнивают $\Delta U(\Omega)$ с опорной величиной, коррекцию U выполняют путем регулировки коэффициента усиления до равенства $\Delta U(\Omega)$ опорной величине, а результат контроля 20 получают по постоянной составляющей U .

На чертеже представлена структурная схема устройства, регулирующая способ.

25 Устройство состоит из последовательно соединенных генератора 1 переменного тока с регулируемой частотой ω , вихретокового преобразователя 2, усилителя 3 с регулируемым коэффициентом K_u усиления, амплитудного детектора 4 и 30 фильтра 5 выделения постоянной составляющей U , канала обратной связи, состоящего из последовательно соединенных фильтра 6 выделения переменной составляющей, синхронного детектора 7 и вычитателя 8, подключенного вторым входом к источнику 9 опорного напряжения, модулятора 10, подключенного к управляющему входу генератора 1 переменного тока и к опорному входу синхронного детектора 7, а канал обратной связи включен между выходом амплитудного детектора 4 и управляющим входом усилителя 3.

Способ реализуется следующим образом.

50 Вихретоковый преобразователь 2 питают от генератора 1 переменным током с частотой ω , модулируемой модулятором 10 с частотой Ω . Рекомендуется выбирать $\Omega \leq 0,1 \omega$.

55 Выходное напряжение преобразователя усиливается до величины U усилителем 3, детектируется амплитудным детектором 4 и поступает на фильтр 5 выделения постоянной сос-

тавляющей. Из амплитуды U , являющейся информативной составляющей усиленной сигнала, выделяется с помощью фильтра 6 выделения переменной составляющей величины $\Delta U(\Omega)$, которая поступает через синхронный детектор 7 на первый вход вычитателя 8. В последнем выполняется сравнение $\Delta U(\Omega)$ с ее опорной величиной $\Delta U_{оп}$, задаваемой источником 9 опорного напряжения. В случае равенства сравниваемых величин коррекция величины U , не выполняется, в противном случае регулируется коэффициент усиления K_u вплоть до выполнения условия $\Delta U(\Omega) = U_{оп}$. Скорректированная соответствующим образом величина U изменяет свою постоянную составляющую. Последняя определяет величину электрофизических параметров контроля независимо от возможных изменений электромагнитной связи между выхретоковым преобразователем и контролируемым объектом, а также от вариации его геометрических характеристик.

Для реализации предлагаемого могут быть использованы устройства с регулируемой амплитудой генерато-

ра 1 по каналу обратной связи. Кроме того, в качестве информативной составляющей усиленного выходного напряжения преобразователя можно использовать его фазу, активную или реактивную составляющие. Для этого вместо амплитудного детектора 4 должен быть использован фазовый или амплитудно-фазовый детектор.

Достижимый результат можно пояснить следующим образом.

Из условия $\Delta U(\Omega) = U_{оп}$ в предлагаемом устройстве с обратной связью следует, что

$$\frac{\Delta U}{\Delta \beta} \approx \frac{2 \Delta U(\Omega)}{\beta \Delta \omega / \omega},$$

где β — электромагнитный параметр, определяемый электрофизическими свойствами контролируемого объекта. Следовательно, $U = 2 U_{оп}$ и β и определяется только величиной β .

Возможность измерения электрофизических параметров объекта независимо от вариации сильно действующих перечисленных мешающих параметров составляет преимущества предлагаемого способа перед известными.

Составитель П.Шкатов

Редактор Л.Гратилю

Техред С.Легеза

Корректор М.Леонтьук

Заказ 10277/32

Тираж 898

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