



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

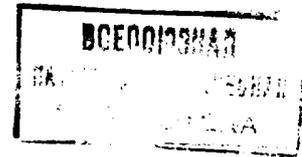
(19) SU (11) 1670574 A1

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(51)5 G 01 N 27/90

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4699726/28

(22) 24.05.89

(46) 15.08.91. Бюл. № 30

(71) Специальное конструкторско-технологическое бюро Физико-механического института им. Г.В.Карпенко и Физико-механический институт им. Г.В.Карпенко

(72) В.Н.Зыбов, В.Н.Учанин и Ю.М.Мирош

(53) 620.179.14 (088.8)

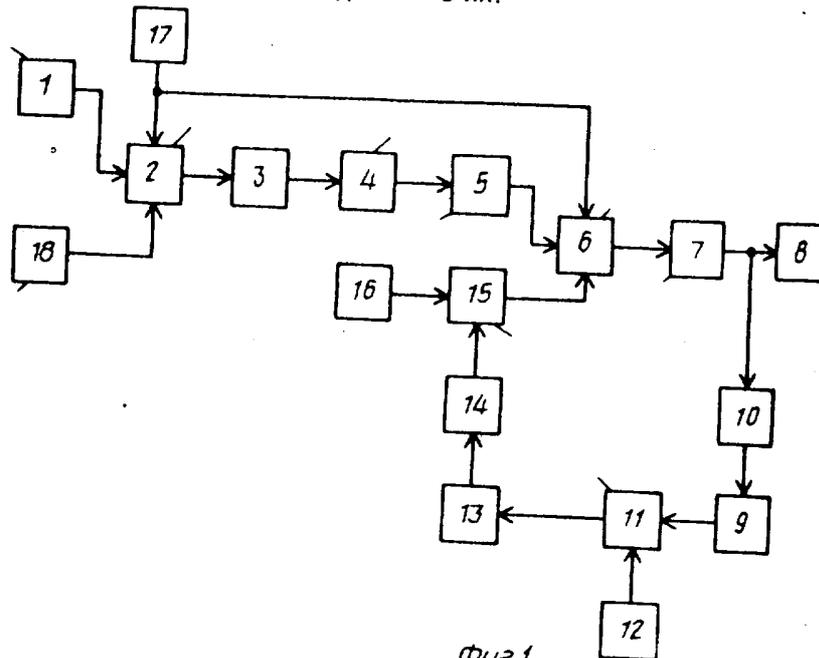
(56) Авторское свидетельство СССР № 1260835, кл. G 01 N 27/90, 1985.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ

(57) Изобретение относится к неразрушающему контролю вихретоковыми методами. Цель изобретения – повышение точности контроля за счет исключения погрешности, вызванной неидентичностью характеристик каналов обработки сигналов. Автогенераторы 1 и 18 формируют разночастотные сигналы, которые поступают на входы

2

ключевого элемента 2. Переключение ключевого элемента осуществляется сигналом от генератора 17 прямоугольных импульсов. Сигнал детектируется амплитудным детектором, выделяется огибающая этого сигнала с помощью фильтра 4 нижних частот. Сигнал преобразуется амплитудным детектором 5 в постоянное напряжение, которое через второй ключевой элемент 6 поступает на полосовой фильтр 7 и регистратор 8. Для компенсации напряжения небаланса автогенераторов 1 и 18 служат пиковый детектор 9, компаратор 11, управляемый генератор 13 тактовых импульсов, счетчик 14 импульсов, цифроаналоговый преобразователь 15 и второй источник 16 постоянного напряжения. При запуске генератора 13 меняется код на выходе счетчика 14, что приводит к изменению напряжения на выходе цифроаналогового преобразователя. 8 ил.



Фиг 1

(19) SU (11) 1670574 A1

Изобретение относится к неразрушающему контролю вихретоковыми методами и может быть использовано для построения вихретоковых дефектоскопов.

Цель изобретения – повышение точности контроля за счет исключения погрешности, вызванной неидентичностью характеристик каналов обработки сигналов.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2–8 – выходные сигналы основных элементов устройства.

Устройство содержит автогенератор 1 с включенными в его колебательный контур электромагнитным преобразователем, ключевой элемент 2, амплитудный детектор 3, фильтр 4 нижних частот, второй амплитудный детектор 5, второй ключевой элемент 6, полосовой фильтр 7, регистр 8, последовательно соединенные пиковый детектор 9, вход которого через кнопку 10 включения соединен с выходом полосового фильтра 7, компаратор 11, второй вход которого соединен с выходом источника 12 опорного напряжения, управляемый генератор 13 тактовых импульсов, счетчик 14 импульсов, цифроаналоговый преобразователь 15, вход которого соединен с выходом второго источника 16 постоянного напряжения, а выход соединен со вторым входом второго ключевого элемента 6. Управляющие входы ключевых элементов 2 и 6 подключены к выходу генератора 17 прямоугольных импульсов. К соответствующим информационным входам ключевого элемента 2 подключены автогенератор 1 и второй автогенератор 18 с включенным в его колебательный контур электромагнитным преобразователем.

Устройство работает следующим образом.

На входы ключевого элемента 2 поступают выходные сигналы  $U_{\text{вых1}}$ ,  $U_{\text{вых18}}$  (фиг. 2) автогенераторов 1 и 18 с частотами  $\omega_1$  и  $\omega_2$  соответственно.

$$U_{\text{вых1}} = U_1 \cos \omega_1 t \quad \text{и} \quad U_{\text{вых2}} = U_2 \cos \omega_2 t.$$

Переключения ключевого элемента 2 осуществляется сигналом генератора 17 прямоугольных импульсов с частотой  $\Omega$ . При этом на выходе ключевого элемента 2 формируется коммутационный сигнал (фиг. 3), где  $T$  – период последовательности импульсов с выхода генератора 17 прямоугольных импульсов;  $U_1$  – напряжение первого автогенератора;  $U_2$  – напряжение второго автогенератора. Этот сигнал поступает на вход амплитудного детектора, на выходе которого формируется сигнал, представленный на фиг. 4.

Фильтром 4 нижних частот с частотой среза, равной частоте генератора 17 прямоугольных импульсов, выделяется огибающая этого сигнала (фиг. 5). Последний преобразовывается вторым амплитудным детектором 5 в напряжение постоянного тока (фиг. 6), которое поступает на один из входов ключевого элемента 6. На его второй вход поступает также напряжение постоянного тока с выхода ЦАП 15, уровень которого определяется кодом, формируемым счетчиком 14 импульсов. На выходе ключевого элемента 6 формируется коммутационный сигнал вида, изображенного на фиг. 7. Полосовым фильтром 7 выделяется первая гармоника огибающей этого сигнала (фиг. 8) с амплитудой

$$U_{\text{вых7}} = U_{\text{вых5}} - U_{\text{вых15}},$$

которая определяет и выходное напряжение пикового детектора 9. Для компенсации напряжения небаланса электромагнитных преобразователей, обуславливающих неравенство начальных значений  $U_{\text{вых1}}$  и  $U_{\text{вых2}}$ , предназначен пиковый детектор 9, компаратор 11, управляемый генератор 13 тактовых импульсов, счетчик 14 импульсов, цифроаналоговый преобразователь 15 и второй источник 16 постоянного напряжения. При нажатии кнопки 10 включения напряжение  $U_{\text{вых7}}$  поступает на вход пикового детектора 9, выходной сигнал которого пропорционален амплитуде  $U_{\text{вых7}}$

$$U_{\text{вых9}} = K_d |U_{\text{вых5}} - U_{\text{вых15}}|.$$

где  $K_d$  – коэффициент передачи пикового детектора 9.

Это напряжение поступает на вход компаратора 11 и так как оно больше напряжения на втором входе (это вход соединен с выходом источника 12 опорного напряжения), то на выходе компаратора появляется "1" (или "0"), что приводит к запуску генератора 13 тактовых импульсов. Тактовые импульсы поступают на вход счетчика 14 импульсов, формируя на его выходе код, поступающий на управляющие входы цифроаналогового преобразователя 15. При этом изменяется выходное напряжение цифроаналогового преобразователя 15. При его изменении изменяется  $U_{\text{вых7}}$  и выходное напряжение пикового детектора  $U_{\text{вых9}}$ . При равенстве напряжений на входах компаратора 11 (т.е.,  $U_{\text{вых9}} = U_{\text{он12}}$ ) на его выходе появляется "0" ("1"), что срывает генерацию тактовых импульсов в генераторе 13. На выходе счетчика 14 и цифроаналогового преобразователя 15 устанавливается соответственно код и напряжение, соответствующее  $U_{\text{вых9}} = U_{\text{он12}}$ . При выборе  $U_{\text{он12}} = 0$  осуществ-

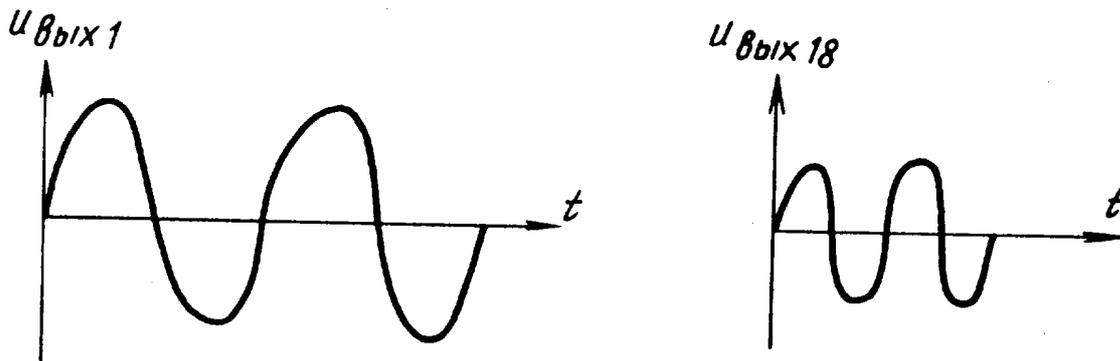
ляется компенсация напряжений небаланса электромагнитных преобразователей.

В общем случае частоты генераторов 1 и 18 могут быть различными, что позволяет реализовать возможность подавления мешающих факторов.

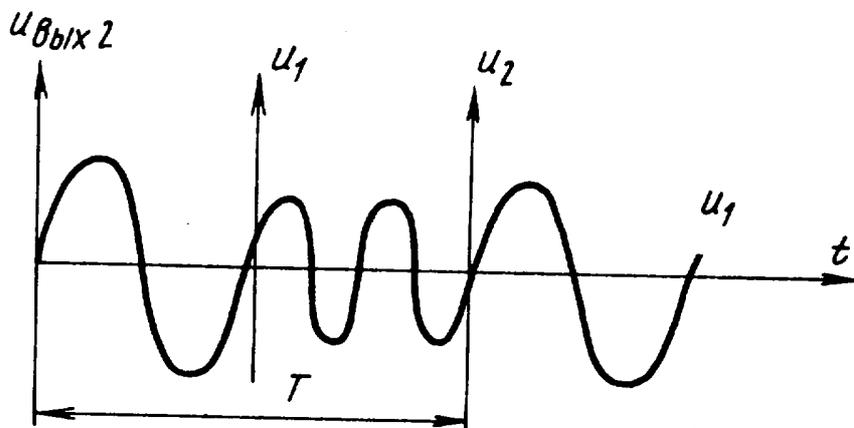
#### Формула изобретения

Устройство для вихретокового контроля, содержащее два генератора, в контурах которых включены вихретоковые преобразователи, два ключевых элемента, амплитудный детектор, полосовой фильтр, компаратор и регистратор, отличающееся тем, что, с целью повышения точности, оно снабжено генератором прямоугольных импульсов, соединенным с управляющими входами ключевых элементов, последовательно соединенными фильтром нижних частот и вторым амплитудным детектором, выход которого соединен с информационным входом второго ключевого элемента, пико-

вым детектором и источником опорного напряжения, выходами соединенными с соответствующими входами компаратора, последовательно соединенными управляемым генератором тактовых импульсов, счетчиком импульсов и цифроаналоговым преобразователем, кнопкой включения и вторым источником опорного напряжения, соединенным с вторым входом цифроаналогового преобразователя, выход которого соединен через второй информативный вход второго ключевого элемента с входом полосового фильтра, выход которого соединен с входом регистратора и через кнопку включения - с входом пикового детектора, генераторы соединены с соответствующими информативными входами первого ключевого элемента, выход которого соединен через первый амплитудный детектор с входом фильтра нижних частот, а выход компаратора соединен с входом управления генератора тактовых импульсов.

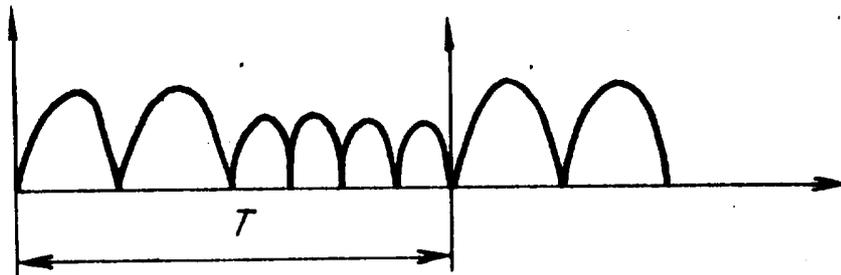


Фиг. 2



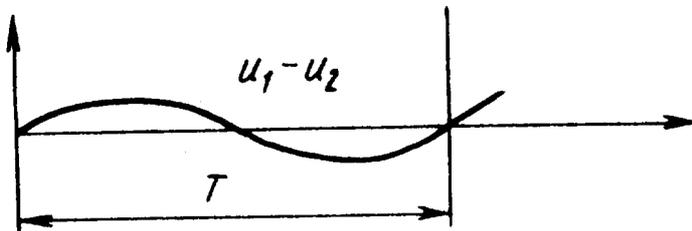
Фиг. 3

$u_{\text{вых } 3}$



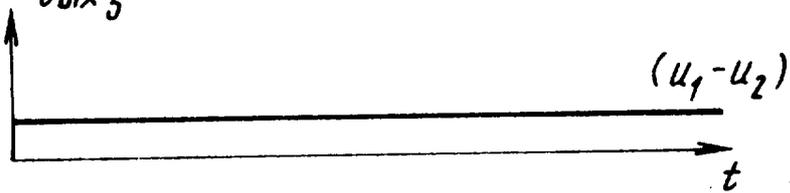
Фиг. 4

$u_{\text{вых } 4}$



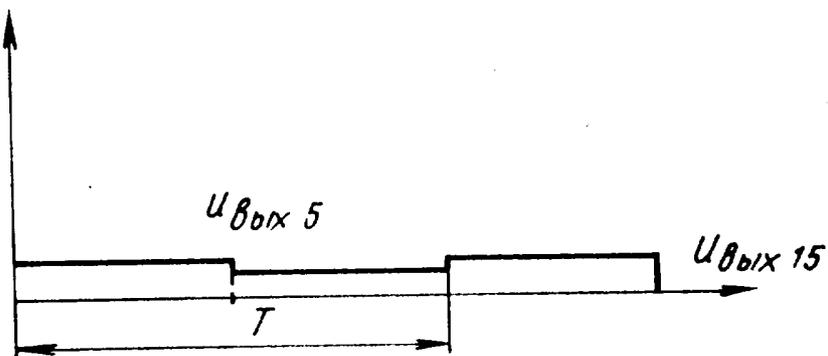
Фиг. 5

$u_{\text{вых } 5}$

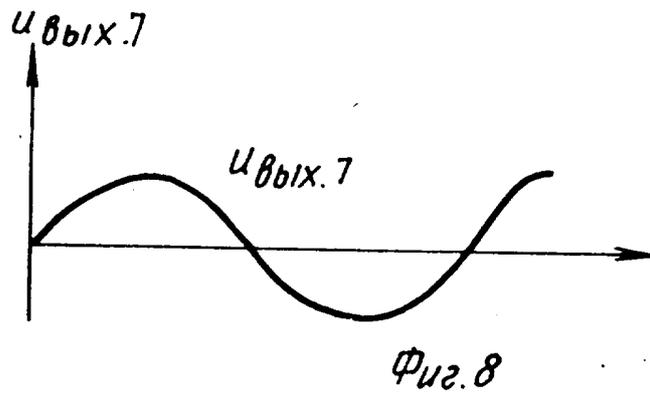


Фиг. 6

$u_{\text{вых } 6}$



Фиг. 7



Редактор Ю. Петрушко

Составитель Л. Крюкова  
Техред М. Моргентал

Корректор Н. Король

Заказ 2746

Тираж 380

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