



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 824022

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 16.07.79 (21) 2799016/25-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 23.04.81. Бюллетень № 15

Дата опубликования описания 25.04.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 N 29/00

(53) УДК 620.179.  
.16(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Г.А. Марченко, В.П. Сачко, Г.А. Салоп, Я.А. Сериков  
и Л.П. Тимошенко

(71) Заявитель

Харьковский инженерно-строительный институт

ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПАТЕНТНО-  
ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА

1

Изобретение относится к неразрушающему испытанию ультразвуковым методом и может быть использовано для контроля физико-механических характеристик материалов.

Известно устройство для измерения скорости распространения ультразвука, содержащее генератор импульсов, излучающий преобразователь, приемный преобразователь, усилитель, блок автоматики, коммутатор, триггер, цифровой измеритель и индикатор [1].

Недостаток известного устройства — низкая точность измерения, связанная с использованием аналоговых вычислителей.

Наиболее близким к предлагаемому является измеритель скорости ультразвука, содержащий измерительный канал, включающий последовательно соединенные задающий генератор, генератор зондирующих импульсов, излучающий преобразователь, приемный преобразователь и усилитель, эталонный канал, включающий излучающий преобразователь, приемный преобразователь и усилитель, блок автоматики и индикатор [2].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерения,

2

связанная с использованием аналоговых вычислителей.

Цель изобретения — повышение точности контроля.

5 Поставленная цель достигается тем, что измеритель скорости ультразвука снабжен последовательно соединенными задающим генератором и генератором зондирующих импульсов, подключенными в эталонном канале к излучающему преобразователю, двумя формирователями импульсов, включенными между задающим генератором и усилителем каждого канала, последовательно соединенными селектором, включенным между задающим генератором измерительного канала и блоком автоматики, и цифровым умножителем, выход которого соединен со входом индикатора, а вход блока автоматики соединен с выходом задающего генератора эталонного канала.

На чертеже представлена блок-схема устройства.

25 Измеритель скорости ультразвука содержит измерительный канал, включающий последовательно соединенные задающий генератор 1, генератор 2 зондирующих импульсов, излучающий преобразователь 3, приемный преобра-

30

зователь 4, усилитель 5, формирователь 6 импульсов, выход которого подключен ко входу задающего генератора 1, эталонный канал, включающий задающий генератор 7, генератор 8 зондирующих импульсов, излучающий преобразователь 9, приемный преобразователь 10, усилитель 11, формирователь 12 импульсов, выход которого соединен со входом задающего генератора 7.

Кроме того, устройство содержит последовательно соединенные селектор 13, вход которого подключен к выходу задающего генератора 1 и цифровой умножитель 14, выход которого подключен ко входу индикатора 15.

Между селектором 13 и задающим генератором 7 эталонного канала включен блок 16 автоматики.

Измеритель скорости ультразвука работает следующим образом.

Перед началом процесса измерения устанавливают механическое устройство (на чертеже не показано) с закрепленными преобразователями 3, 4 и 9, 10 на исследуемом образце. При этом верхняя пара преобразователей 9 и 10 должна находиться за пределами образца. При включении измерителя задающие генераторы 1 и 7, вырабатывают запускающие импульсы, подающиеся на вход генераторов 2 и 8 зондирующих импульсов. Период повторения запускающих импульсов задающего генератора 7 выбран больше времени прохождения ультразвуком расстояния  $\ell$  по воздуху, а период повторения импульсов задающего генератора 1 — много больше времени прохождения ультразвуком этого же расстояния по материалу исследуемого образца. Выходные импульсы генераторов 2 и 8 возбуждают соответственно излучающие преобразователи 3 и 9. При этом акустический сигнал излучающего преобразователя 9 проходит расстояние  $\ell$  по воздуху, и воздействует на приемный преобразователь 10, а сигнал излучающего преобразователя 3 проходит то же расстояние по исследуемому материалу и преобразуется приемным преобразователем 4. Электрические сигналы с выходов обоих приемников подаются на входы соответствующих усилителей 5 и 11. Принятые и усиленные сигналы преобразуются в короткие видеоимпульсы формирователями 6 и 13, синхронизируют задающий генератор 7 с частотой  $f_1$ , пропорциональной времени прохождения ультразвуком расстояния  $\ell$  по воздуху, а задающий генератор 1

с частотой  $f_2$ , пропорциональной времени прохождения ультразвуком расстояния  $\ell$  по материалу исследуемого образца.

- 5 Таким образом на вход селектора 13 от генератора 1 поступает частота ре-  
циркуляции  $f_1$ , а на вход блока 16 ав-  
томатики — частота  $f_2$ . Операция деле-  
ния при этом выполняется в дискретном  
10 виде. Цифровой умножитель 14 выполня-  
ет операцию цифрового умножения на  
постоянную величину результата от де-  
ления  $f_1/f_2$ . Индикатор 15 обеспечи-  
вает представление информации о вели-  
чине измеренной скорости распростра-  
15 нения ультразвука и индикацию резуль-  
тата в цифровом виде.

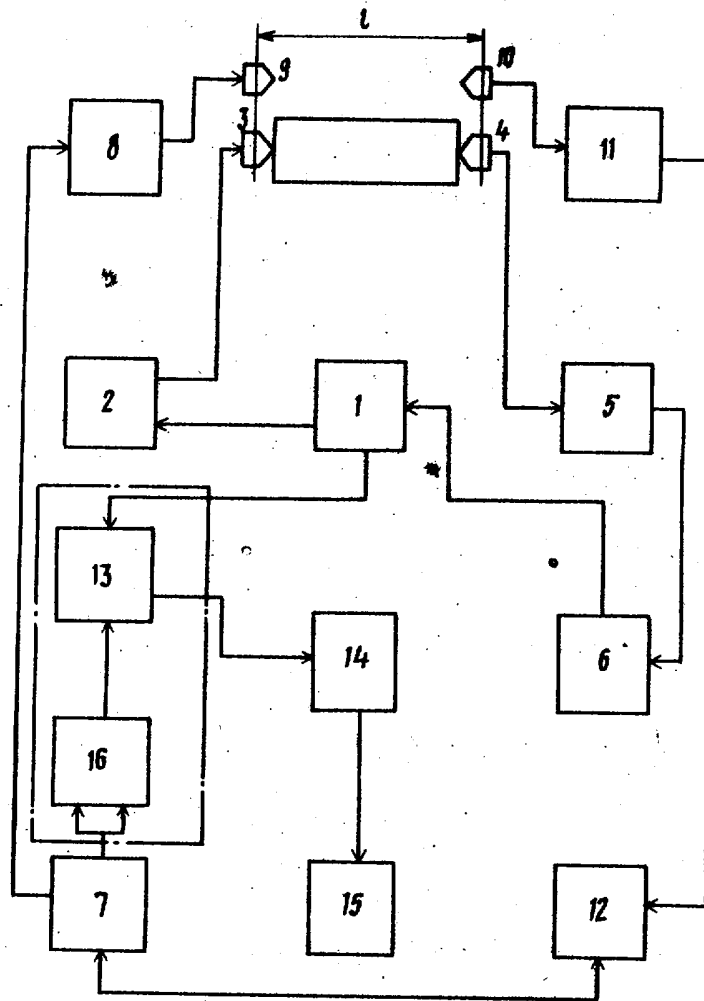
- Преимуществом предлагаемого уст-  
ройства является то, что в отличие от  
известного, оно производит все мате-  
20 матические операции в цифровом коде.

#### Формула изобретения

- 25 Измеритель скорости ультразвука,  
соединяющий, измерительный канал,  
включающий последовательно соединен-  
ные задающий генератор, генератор  
зондирующих импульсов, излучающий  
30 преобразователь, приемный преобразо-  
ватель и усилитель, эталонный канал,  
включающий излучающий преобразова-  
тель, приемный преобразователь и уси-  
литель, блок автоматики и индикатор,  
отличающийся тем, что,  
35 с целью повышения точности измерений,  
он снабжен последовательно соединен-  
ными задающим генератором и генера-  
тором зондирующих импульсов, подклю-  
ченными в эталонном канале к излучаю-  
40 щему преобразователю, двумя формиро-  
вателями импульсов, включенными между  
задающим генератором и усилителем  
каждого канала, последовательно сое-  
диненными селектором, включенными  
45 между задающим генератором измери-  
тельного канала и блоком автоматики,  
и цифровым умножителем, выход которо-  
го соединен со входом индикатора, а  
вход блока автоматики соединен с вы-  
50 ходом задающего генератора эталонно-  
го канала.

#### Источники информации,

- принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР  
55 № 532807, кл. G 01 N 29/00, 1975.  
2. Авторское свидетельство СССР  
№ 579576, кл. G 01 N 29/04, 1976  
(прототип).



Редактор Н. Кончицкая      Составитель Л. Луценко      Корректор В. Синицкая  
Техред М. Рейвес

Заказ 2097/62

Тираж 907

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