



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 932274

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.10.80 (21) 2991283/25-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.05.82. Бюллетень №20

Дата опубликования описания 30.05.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 H 5/00  
G 01 N 29/00

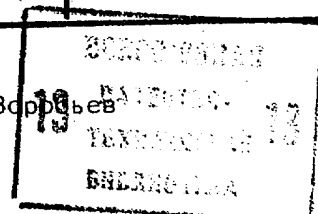
(53) УДК 534.22  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. С. Лернер, И. И. Вайншток и В. А. Воробьев

(71) Заявитель

Московский автомобильно-дорожный институт



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ  
РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКА

1

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике ультразвуковым методом и может быть использовано для контроля изделий в машиностроительной и других отраслях промышленности.

Известно устройство для измерения времени распространения ультразвука, содержащее синхронизатор, генератор импульсов, излучающий и приемный акустические преобразователи, усилитель, пороговые устройства, триггер длительности, генератор запретных импульсов, схему антисовпадений и преобразователь временного интервала в код [1].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерений.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является устройство для измерения времени распространения ультразвука, содержащее после-

2

довательно соединенные синхронизатор, генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи, усилитель и триггер, второй вход которого соединен с вторым выходом синхронизатора, и последовательно соединенные генератор опорной частоты, селектор и счетчик [2].

Недостатком известного устройства является низкая точность измерений, обусловленная задержкой распространения ультразвука в контактных слоях смазки.

Цель изобретения - повышение точности измерений времени распространения ультразвука.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено последовательно соединенными приемно-излучающим преобразователем, подключенным к выходу генератора зондирующих импульсов, схемой совпадения, второй вход которой соединен с третьим выходом синхронизатора, генерато-

5

10

15

20

ра эталонного напряжения, схемой сравнения, второй вход которой соединен с выходом схемы совпадения, формирователем корректирующего напряжения, второй вход которого соединен с выходом приемного преобразователя, ограничителем амплитуды, преобразователем амплитуда-длительность, выход которого соединен с вторым входом селектора, и преобразователем длительность-амплитуда, включенным между триггером и ограничителем амплитуды.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства.

Устройство для измерения времени распространения ультразвука содержит последовательно соединенные: синхронизатор 1, генератор 2 зондирующих импульсов, преобразователь 3 излучающий и приемный преобразователь 4, усилитель 5 и триггер 6, второй вход которого соединен со вторым выходом синхронизатора 1, последовательно соединенные генератор 7 опорной частоты, селектор 8 и счетчик 9, последовательно соединенные приемно-излучающий преобразователь 10, подключенный к выходу генератора 2 зондирующих импульсов, схему 11 совпадения, второй вход которой соединен с третьим выходом синхронизатора 1, генератор 12 эталонного напряжения, схему 13 сравнения, второй вход которой соединен с выходом схемы 11 совпадения, формирователь 14 корректирующего напряжения, второй вход которого соединен с выходом приемного преобразователя 4, ограничитель 15 амплитуды, преобразователь 16 амплитуда-длительность, выход которого соединен со вторым входом селектора 8, и преобразователь 17 длительность-амплитуда, включенный между триггером 6 и ограничителем 15 амплитуды.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 2 зондирующих импульсов, запускаясь импульсами с выхода синхронизатора 1, возбуждает излучающий преобразователь 3 и приемно-излучающий дополнительный преобразователь 10. Частота излучающего преобразователя 3 выбирается такой, чтобы обеспечить измерение времени распространения ультразвука в контролируемом изделии. Частота собственных колебаний приемно-излучающего

преобразователя 10 выбирается такой, чтобы обеспечить распространение ультразвука в среде, окружающей изделие.

5 Приемно-излучающий преобразователь 10 устанавливается над поверхностью изделия так, чтобы его акустическая ось была нормальна к поверхности изделия. Ультразвуковой импульс, воспринимаемый приемным преобразователем 4, усиливается в усилителе 5 и осуществляет сброс триггера 6, запуск которого производится импульсом со второго выхода синхронизатора 1. Триггер 6 формирует интервал времени, пропорциональный суммарному времени распространения ультразвука в контактных слоях и материале изделия. Импульсы, возбуждаемые преобразователем 10, воспринимаются им после отражения от поверхности изделия. Изменение шероховатости поверхности приводит к изменению амплитуды воспринимаемых импульсов. Эти импульсы селектируются с помощью схемы 11 совпадения. В режиме настройки производится калибровка генератора 12 эталонного напряжения по эталонным поверхностям. В рабочем режиме в схеме 13 сравнения производится сравнение амплитуд импульсов, поступающих от генератора 12 эталонного напряжения и от приемно-излучающего преобразователя 10.

35 На выходе схемы 13 сравнения формируется напряжение, пропорциональное величине шероховатости поверхности изделия. Это напряжение подается на формирователь 14 корректирующего напряжения, переходная характеристика которого позволяет в зависимости от частоты ультразвуковых колебаний формировать напряжение, пропорциональное времени задержки ультразвука в контактных слоях. Импульсы с триггера 6, несущие информацию о полном времени распространении ультразвука, поступают на преобразователь 17 длительность-амплитуда, на выходе которого формируется напряжение, амплитуда которого пропорциональна длительности входного импульса. На ограничитель 15 амплитуды производится ограничение напряжения с выхода преобразователя 17 длительность-амплитуда на величину сигнала с выхода формирователя 14 корректирующего напряжения. Импульсы с выхода ограничителя 15 амплитуды,

несущие информацию только о времени распространения ультразвука в изделии, поступают на преобразователь 16 амплитуда-длительность. С выхода преобразователя 16 амплитуда-длительность импульсы поступают на селектор 8, за время длительности которых на счетчик 9 подаются импульсы эталонной частоты с генератора 7 опорной частоты.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет повысить точность измерения времени распространения ультразвука путем автоматической коррекции результатов измерений с учетом задержки в контактных слоях смазки и может быть использовано для измерений времени при деформации изделий.

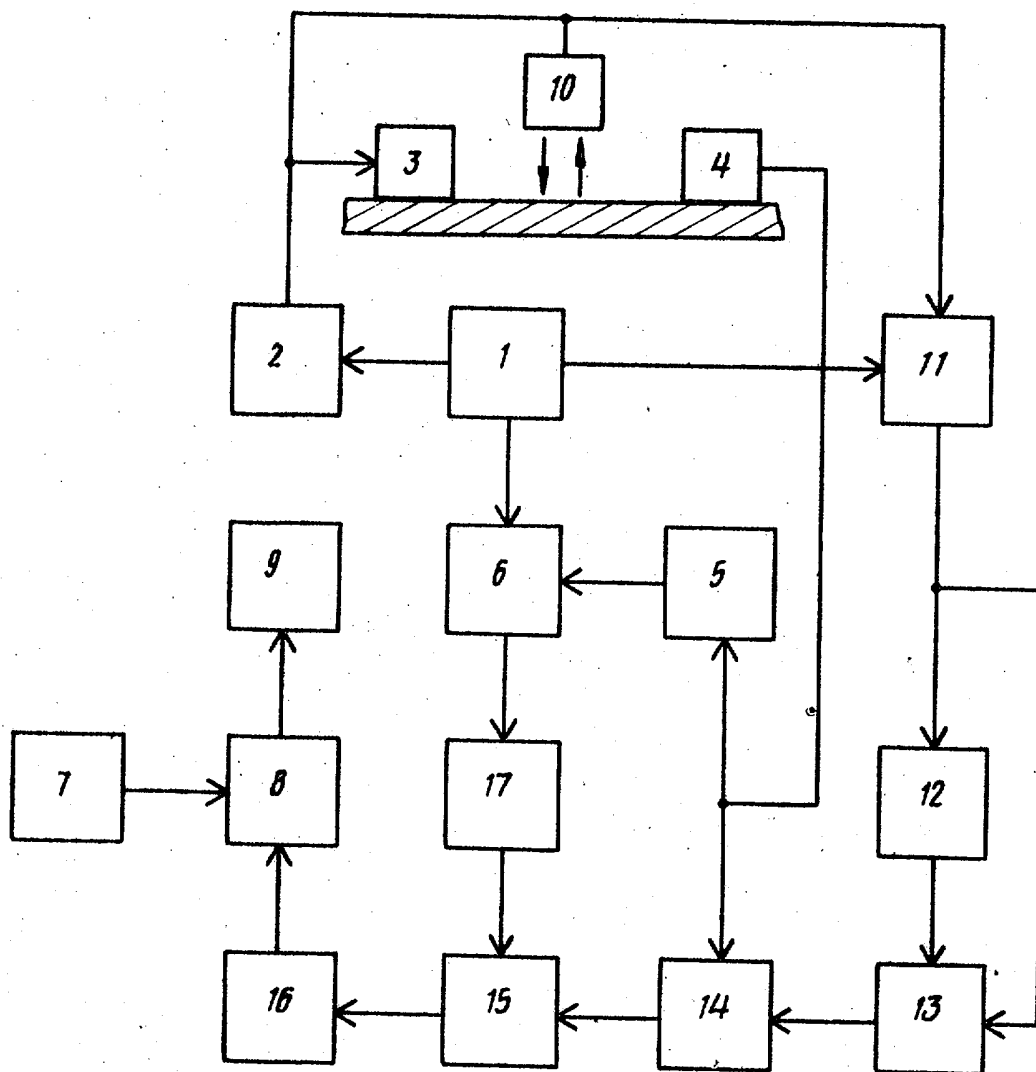
#### Формула изобретения

Устройство для измерения времени распространения ультразвука, содержащее последовательно соединенные синхронизатор генератор зондирующих импульсов, излучающий и приемный преобразователи, усилитель и триггер, второй вход которого соединен с вторым выходом синхронизатора,

и последовательно соединенные генератор опорной частоты, селектор и счетчик, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерений, оно снабжено последовательно соединенными приемно-излучающим преобразователем, подключенным к выходу генератора зондирующих импульсов, схемой совпадения, второй вход которой соединен с третьим выходом синхронизатора, генератора эталонного напряжения, схемой сравнения, второй вход которой соединен с выходом схемы совпадения, формирователем корректирующего напряжения, второй вход которого соединен с выходом приемного преобразователя, ограничителем амплитуды, преобразователем амплитуда-длительность, выход которого соединен с вторым входом селектора, и преобразователем длительность-амплитуда, включенным между триггером и ограничителем амплитуды.

25 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР № 402734, кл. G 01 N 29/00, 1971.  
2. Авторское свидетельство СССР № 317968, кл. G 01 N 29/00, 1970 (прототип).

30



Составитель Л. Луценко

Редактор Ю. Серeda Техред Л. Пекарь Корректор А. Дзятко

Заказ 3761/58 Тираж 505 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