

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ПОСООБЩАЮЩАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
СЛУЖБА

(11) 761833

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.05.78 (21) 2614162/25-28

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.09.80. Бюллетень № 33

(45) Дата опубликования описания 07.09.80

(51) М.Кл.³ G 01 B 17/02

(53) УДК 620.179.16
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. А. Цымбалист и А. П. Лежнев

(71) Заявитель

Алтайский политехнический институт
им. И. И. Ползунова

(54) УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ЭХО-ИМПУЛЬСНЫЙ ТОЛЩИНОМЕР

1

Изобретение относится к устройствам для неразрушающих испытаний ультразвуковым методом и может быть использовано для измерения толщины изделий при одностороннем доступе к их поверхности.

Известен ультразвуковой эхо-импульсный толщиномер, содержащий модулятор, генератор радиоимпульсов, смеситель, опорный генератор, усилитель мощности и детектор [1].

Недостатком его является низкая точность измерений толщины изделий.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является ультразвуковой эхо-импульсный толщиномер, содержащий последовательно соединенные генератор зондирующих импульсов, основной преобразователь, основной усилитель, формирователь импульсов, триггер и регистратор [2].

Его недостатком является низкая точность измерений толщины ввиду нестабильности скорости распространения ультразвуковых колебаний в контролируемом изделии.

Целью изобретения является повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что ультразвуковой толщиномер снабжен коммутатором и дополнительным преобразова-

2

телем, включенными последовательно между генератором зондирующих импульсов и основным усилителем, последовательно соединенными интегратором, вход которого подключен к выходу генератора зондирующих импульсов, расширителем импульсов, второй вход которого подключен к выходу триггера, и схемой совпадений, выход которой подключен к входу регистратора, кварцевым генератором, выход которого соединен со вторым входом схемы совпадений, включенным между генератором зондирующих импульсов и основным преобразователем, дополнительным усилителем и эталонным образцом, на котором расположен основной преобразователь.

На фиг. 1 представлена блок-схема ультразвукового толщиномера; на фиг. 2 — временные эпюры, поясняющие работу схемы.

Ультразвуковой толщиномер содержит последовательно соединенные генератор 1 зондирующих импульсов, основной преобразователь 2, расположенный на эталонном образце 3, коммутатор 4, дополнительный преобразователь 5, основной усилитель 6, формирователь 7 импульсов, триггер 8, расширитель 9 импульсов, схему 10 совпадений и регистратор 11.

К выходу генератора 1 зондирующих импульсов подключен интегратор 12, выход которого соединен с входом расширителя 9 импульсов. Ко второму входу схемы 10 совпадений подключен выход кварцевого генератора 13. Между генератором 1 зондирующих импульсов и основным преобразователем 2 включен дополнительный усилитель 14. Вокруг изделия расположены на диаметральных линиях преобразователи 5, 15, 16 и 17.

Ультразвуковой толщиномер работает следующим образом.

Электроакустическое синхрокольцо, образованное генератором 1 зондирующих импульсов, основным преобразователем 2, эталонным образцом 3 и дополнительным усилителем 14, вырабатывает последовательность импульсов 18 (фиг. 2). Период следования определяется скоростью распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в эталонном образце, т. е. в контролируемом изделии. При изменении, например, температуры изделия изменяется и скорость УЗК, что приводит к изменению частоты генератора 1. Последовательность импульсов с генератора поступает на вход коммутатора 4, на выход которого в определенном порядке подключаются преобразователи 5, 15, 16 и 17. Создаваемый, например, преобразователем 5 импульс УЗК проходит до внешней поверхности изделия через жидкую среду (например воду), применяемую для охлаждения.

Часть ультразвуковых колебаний, отразившись от внешней поверхности изделия, поступает обратно на преобразователь 5. Другая часть колебаний, пройдя изделие, отражается от внутренней поверхности и после выхода из изделия поступает на тот же преобразователь. Попадая на преобразователь 5, отраженные импульсы преобразуются в электрические импульсы, которые поступают на вход основного усилителя 6. Усиленные импульсы поступают на вход формирователя 7, который из последовательности импульсов формирует два импульса 19, соответствующие двум последовательно отраженным УЗК от наружной и внутренней поверхностей изделия. Эти импульсы используются для переключения измерительного триггера 8, на выходе его формируется импульс, длительность которого определяется соотношением $\tau = \frac{2d}{c}$,

где d — толщина изделия;

c — скорость распространения УЗК в контролируемом изделии.

Так как скорость распространения УЗК изменяется, например, с изменением температуры изделия, то образуется погрешность измерения, следовательно, длительность импульса, из-за которого зависит

точность измерения, необходимо корректировать.

Прямоугольный импульс 20 с выхода триггера 8 поступает на один из входов расширителя импульсов 9, на другой вход поступает управляющее напряжение с интегратора 12. Выход генератора 1 соединен с входом интегратора 12, который вырабатывает постоянное управляющее напряжение в соответствии с частотой генератора, а следовательно, в зависимости от скорости УЗК в контролируемом изделии. Этим обеспечивается поправка на коэффициент расширения импульсов в расширителе 9. Расширенный прямоугольный импульс 21 поступает на один из входов схемы 10 совпадений, на другой вход которой поступает импульс с выхода кварцевого генератора 13. Прямоугольный импульс 22 с выхода схемы 10 совпадений поступает на вход регистратора, который калибруется в единицах толщины.

Таким образом, предлагаемое изобретение позволяет повысить точность измерений за счет корректировки скоростной погрешности.

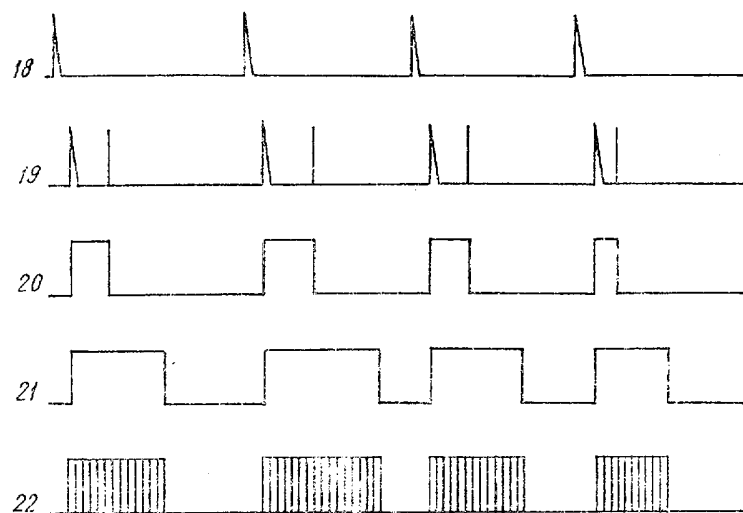
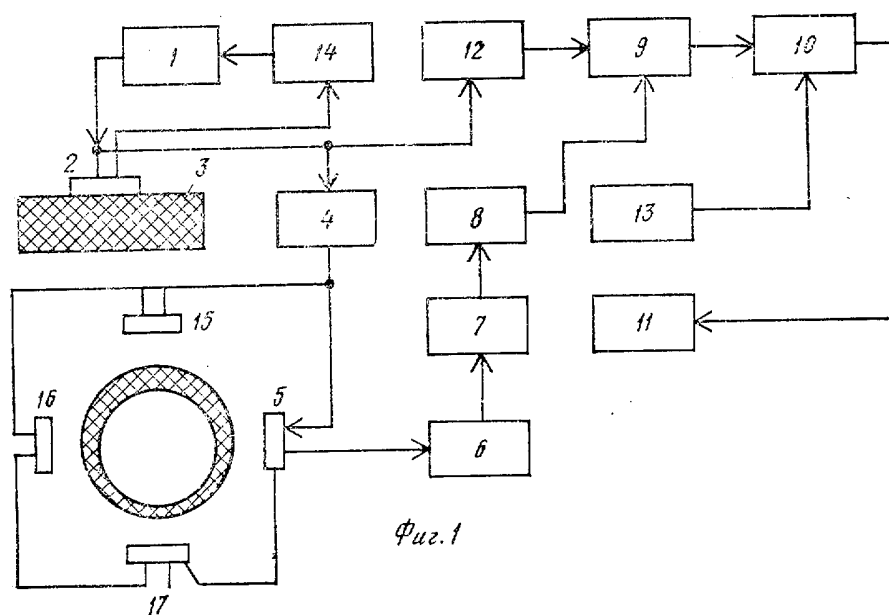
Формула изобретения

Ультразвуковой эхо-импульсный толщиномер, содержащий последовательно соединенные генератор зондирующих импульсов, основной преобразователь, основной усилитель, формирователь импульсов, триггер и регистратор, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений, он снабжен коммутатором и дополнительным преобразователем, включенными последовательно между генератором зондирующих импульсов и основным усилителем, последовательно соединенными интегратором, вход которого подключен к выходу генератора зондирующих импульсов, расширителем импульсов, второй вход которого подключен к выходу триггера, и схемой совпадений, выход которой подключен к входу регистратора, кварцевым генератором, выход которого соединен со вторым входом схемы совпадений, включенным между генератором зондирующих импульсов и основным преобразователем, дополнительным усилителем и эталонным образцом, на котором расположен основной преобразователь.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 231127, кл. G 01 В 17/02, 1964.

2. Авторское свидетельство СССР № 407189, кл. G 01 В 17/02, 1971 (прототип).



Фиг. 2

Составитель Л. Луценко

Редактор Ж. Рожкова

Техред В. Серякова

Корректор И. Осинская

Заказ 985/1118

Изд. № 415

Тираж 810

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»