СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1179208 A

(51)4 G 01 N 29/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ 13 БИБЛИОТЕКА

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3712362/25-28
(22) 19.03.84
(46) 15.09.85. Бюл. № 34
(72) А.А.Кухтин, С.З.Жалкина, П.И.Улько, О.С.Попов, В.Н.Иванюкович и В.П.Унтилов

(71) Харьковский инженерно-строительный институт
(53) 620.179.16(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 407523, кл. G 01 N 29/04, 1972.
Авторское свидетельство СССР № 638136, кл. G 01 N 29/04, 1976.

(54)(57) УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИМПУЛЬСНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ МАТЕРИАЛОВ, содержащее синхронизатор, передающий и приемные преобразователи, усилитель, преобразователь временного интервала, линию задержки, генератор опорных импульсов и счетчик, о т л и ч а ю щ е е с я тем,что,с целью повышения помехоустойчивости и точности, оно снабжено двумя логическими схемами И,последовательно соединенными десятичным счетчиком и одновибратором, генератором высокой частоты, резонансным фильтром, блоком автоматической регулировки усиления, последовательно соединенными диодным детектором и компаратором-ограничителем и индикатором, синхронизатор подключен к первому входу первой логической схемы И, выход одновибратора соединен соответственно с первым и вторым входами счетчика и первой логической схемы И, выход которой соединен с входами десятичного счетчика и линии задержки, генератор высокой частоты включен между выходом первой логической схемы И и входом передающего преобразователя, резонансный фильтр включен между выходом приемного преобразователя и первым входом усилителя, блок автоматической регулировки усиления включен между выходом линии задержки и вторым входом усилителя, выход которого подключен к входу диодного детектора, первый и второй входы формирователя временных интервалов соединены соответственно с выходами компаратора-ограничителя и линии задержки, а выход его - с первым входом второй логической схемы И, второй вход которой соединен с выходом генератора опорных импульсов, второй вход счетчика соединен с выходом второй логической схемы И, а выход - с индикатором.

(19) SU (11) 1179208 A

Изобретение относится к области неразрушающих испытаний материалов и может быть использовано для контроля качества строительных и других материалов.

Цель изобретения - повышение помехоустойчивости и точности контроля. На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство содержит синхронизатор 1, первую логическую схему 2 И, одновибратор 3, десятичный счетчик 4, генератор 5 высокой частоты, линию 6 задержки, передающий преобразователь 7, приемный преобразователь 8, резонансный фильтр 9, усилитель 10, блок 11 автоматической регулировки усиления, диодный детектор 12, компаратор-ограничитель 13, формирователь 14 временных интервалов, вторую логическую схему 15 И, генератор 16 опорных импульсов, счетчик 17, индикатор 18.

Выход синхронизатора 1 соединен с первым входом первой логической схемы 2 И, а выход ее - с входами десятичного счетчика 4, генератора 5 высокой частоты и линии 6 задержки, выход одновибратора 3 подключен к второму входу первой логической схемы 2 И и первому входу счетчика 17, а его вход соединен с выходом десятичного счетчика 4, выход генератора 5 высокой частоты подключен к входу передающего преобразователя 7, выход приемного преобразователя 8 подключен к входу резонансного фильтра 9, последовательно соединенного с усилителем 10, а выход последнего подключен к последовательно соединенным диодному детектору 12, компаратору-ограничителю 13, формирователю 14 временных интервалов, второй логической схеме 15 И, счетчику 17 и индикатору 18. Блок 11 автоматической регулировки усиления включен между выходом линии 6 задержки и вторым входом усилителя 10, выход генератора 16 опорных импульсов подключен к второму входу логической схемы 15 И.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии, до начала измерений, синхронизатор 1 вырабатывает прямоугольные импульсы, которые поступают на первый вход первой логической схемы 2 И.

На выходе одновибратора 3 присутствует высокий уровень сигнала, который поступает на первый вход счетчика 17, разрешая счет импульсов, поступивших на его второй (счетный) вход, а также на второй вход первой логической схемы 2 И, разрешая прохождение импульсов синхронизатора 1 на входы десятичного счетчика 4, генератора 5 высокой частоты и линии 6 задержки. Генератор 5 высокой частоты производит заполнение сигналов синхронизатора 1 импульсами высокой частоты, которые поступают на передающий преобразователь 7. После поступления десяти импульсов синхронизатора 1 на вход десятичного счетчика 4 на его выходе вырабатывается импульс, положительным перепадом которого одновибратор 3 устанавливается в нулевое состояние. Низкий уровень сигнала с выхода одновибратора 3 поступает на второй вход первой логической схемы 2 И и закрывает ее. Через некоторое время, определяемое внутренними параметрами, одновибратор 3 возвратится в исходное состояние и на его выходе вырабатывается высокий уровень сигнала, который поступает на второй вход первой логической схемы 2 И, и снова разрешит прохождение десяти импульсов синхронизатора 1. Задержанные импульсы синхронизатора 1 с выхода линии 6 задержки поступают на второй вход формирователя 14 временных интервалов, который передним фронтом первого импульса устанавливается в единичное состояние, а также на вход блока 11 автоматической регулировки усиления (АРУ). Последний изменяет коэффициент усиления усилителя 10 таким образом, что в момент поступления переднего фронта задержанного импульса синхронизатора 1 на вход блока 11 автоматической регулировки усиления он равен нулю, затем достигает максимума на интервале между двумя соседними импульсами, далее резко уменьшается и к приходу переднего фронта следующего задержанного импульса синхронизатора 1 снова становится равным нулю. На приемный преобразователь 8 сигналы не поступают, на выходе резонансного фильтра 9, усилителя 10, диодного детектора 12, компаратора-огра-

ничителя 13 сигнал равен нулю. Формирователь 14 временных интервалов продолжает оставаться в единичном состоянии, высокий уровень сигнала с его выхода поступает на первый вход второй логической схемы 15 И, разрешая прохождение импульсов с генератора 16 опорных импульсов на второй (счетный) вход счетчика 17. Последний считает импульсы, поступившие на его счетный вход за время, прошедшее от переднего фронта первого задержанного импульса синхронизатора 1 до момента появления заднего фронта десятичного импульса синхронизатора 1 (т.е.до момента установки в нулевое состояние одновибратора 3). После появления сигнала низкого уровня на выходе одновибратора 3 счетчик 17 перестает считать импульсы, а его показание высвечивается на индикаторе 18. При возврате одновибратора 3 в исходное состояние положительным перепадом, выработанным на его выходе, счетчик 17 сбрасывается в нуль.

Перед началом измерений производится калибровка устройства.

Калибровка осуществляется следующим образом. Передающий и приемный преобразователи 7 и 8 плотно прижимаются друг к другу, при этом, поскольку зазор между ними равен нулю, показание счетчика 17, высвечиваемое на индикаторе 18, должно быть равно нулю. Однако вследствие задержки при распространении сигнала в блоках устройства этого не происходит. В этих случаях с помощью регулируемой линии 6 задержки выставляется нулевое показание счетчика 17 и таким образом компенсируются указанные задержки при прохождении сигнала в устройстве.

При измерении образца испытуемого материала передающий и приемный преобразователи 7 и 8 прикладываются к образцу и плотно прижимаются. Синхронизатор 1 вырабатывает прямоугольные импульсы (фиг. 2, временная диаграмма 19), поступающие на первый вход первой логической схемы 2 И. Поскольку на второй вход последней поступает высокий уровень сигнала, то импульсы синхронизатора 1 с выхода первой логической схемы 2 И поступают на вход десятичного счетчика 4, на вход генератора 5 высокой частоты, а также на вход регулируемой линии 6 задержки. С выхода последней задержанные импульсы синхронизатора 1 (фиг. 2, временная диаграмма 22) поступают на вход блока 11 автоматической регулировки усиления, а также на второй вход формирователя 14 временных интервалов и передним фронтом устанавливают его в единичное состояние (фиг. 2, временная диаграмма 29). Генератор 5 высокой частоты производит заполнение сигналов синхронизатора 1 импульсами высокой частоты (фиг. 2, временная диаграмма 23), которые поступают на передающий преобразователь 7, и, пройдя через исследуемый материал, на приемный преобразователь 8.

Заполнение синхронизатора 1 импульсами высокой частоты позволяет подобрать частоту заполнения, равную резонансной частоте используемого в данном устройстве передающего и приемного преобразователей 7 и 8, что позволяет снизить амплитуду излучаемых импульсов, а следовательно, уменьшить потребляемую мощность и повысить помехоустойчивость устройства.

С приемного преобразователя 8 импульсы высокой частоты поступают на резонансный фильтр 9, который пропускает только импульсы с частотой, равной частоте следования импульсов генератора 5 высокой частоты (фиг.2, временная диаграмма 24), что также повышает помехоустойчивость устройства. С выхода резонансного фильтра 9 импульсы высокой частоты поступают на регулируемый усилитель 10. Блок 11 автоматической регулировки усиления изменяет коэффициент усиления усилителя 10 в зависимости от времени, прошедшего от начала посылки импульса синхронизатором 1 (фиг. 2, временная диаграмма 25). Коэффициент усиления усилителя 10 изменяется с целью повышения помехоустойчивости устройства. В момент выработки импульса синхронизатором 1 и излучения его в испытуемый материал коэффициент усиления усилителя 10 минимален, чем исключается прохождение помех. В момент приема импульса, прошедшего через испытуемый материал, коэффициент усиления усилителя 10 становится достаточно большим и принятый сигнал усиливается. Причем чем больше толщи-

на испытуемого материала, тем больше коэффициент усиления усилителя 10. Таким образом поддерживается постоянство амплитуды сигнала на выходе усилителя 10 независимо от уровня входного сигнала, что повышает также точность измерения.

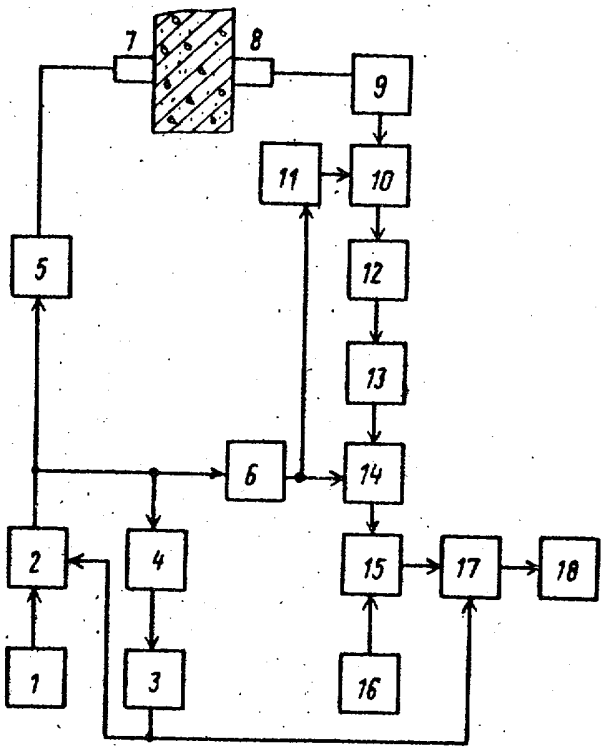
С выхода усилителя 10 (фиг. 2, временная диаграмма 26) сигнал поступает на диодный детектор 12, который производит выделение огибающей принятого сигнала (фиг. 2, временная диаграмма 27). С выхода последнего сигнал поступает на вход компаратора-ограничителя 13, который является пороговым блоком и при достижении входным сигналом определенного уровня вырабатывает на выходе порожний импульс (фиг. 2, временная диаграмма 28). Этот импульс поступает на первый вход формирователя 14 временных интервалов и возвращает его в исходное состояние (фиг. 2, временная диаграмма 29).

С выхода формирователя 14 временных интервалов прямоугольный импульс, длительность которого равна времени прохождения ультразвуковых колебаний через контролируемое изделие, поступает на первый вход второй логической схемы 15 И. На второй вход последней поступают импульсы с генератора 16 опорных импульсов, запоминающие сигнал, выработанный на выходе формирователя 14 временных интервалов. С выхода второй логической схемы 15 И серия импульсов поступит на счетчик 17 (фиг. 2, временная диаграмма 30). Показания счетчика 17 выводятся на индикатор 18, где индуцируются в цифровой форме.

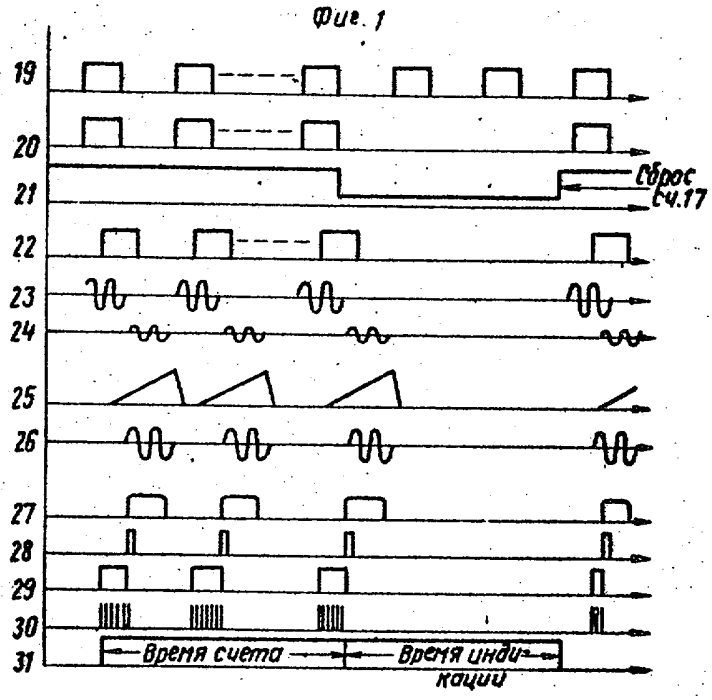
После того, как синхронизатор 1 выработает десять импульсов, на выходе десятичного счетчика 4 вырабатывается высокий уровень сигнала, который поступает на одновибратор 3 и устанавливает его в нулевое состояние (фиг. 2, временная диаграмма 21). Низкий уровень сигнала с выхода одновибратора 3 поступает на второй вход первой логической схемы 2 И и закрывает ее (фиг. 2, временная диаграмма 20), через некоторое время, определяемое внутренними параметрами, одновибратор 3 возвратится в исходное состояние и на его выходе выработается высокий уровень сигнала, который поступает на второй вход первой логической схемы 2 И и снова дает разрешение на прохождение импульсов синхронизатора 1. По заднему фронту отрицательного импульса, выработанного на выходе одновибратора 3, сбрасывается счетчик 17 (фиг. 2, временная диаграмма 21).

Частота следования импульсов синхронизатора 1 выбирается такой, чтобы за время между двумя последовательными импульсами показания счетчика 17 не успевали высвечиваться на индикаторе 18. Только после выработки синхронизатором 1 десяти импульсов за время, равное длительности отрицательного импульса одновибратора 3, показание счетчика 17 высвечивается на индикаторе 18 (фиг. 2, временная диаграмма 31). Причем для получения усредненного результата по одному из десяти измерений младший разряд счетчика 17 на индикатор 18 не выводится.

Таким образом, в счетчике 17 накапливается результат десяти последовательных измерений, а в индикаторе 18 индуцируется усредненный результат одного измерения. Это позволяет ускорить процесс измерения и повысить долговечность. По окончании времени индикации процесс измерения автоматически повторяется сначала, что позволяет, при необходимости, производить многократное измерение.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель К.Леонов
Редактор М.Петрова Техред И.Ниц Корректор Е.Рошко

Заказ 5665/44 Тираж 897 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