



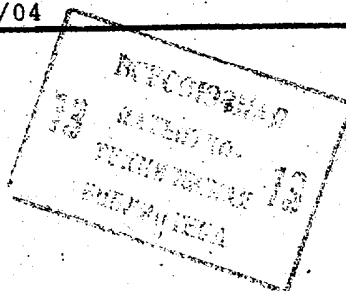
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1040407** **A**

3(51) G 01 N 29/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3416907/25-28

(22) 02.04.82

(46) 07.09.83. Бюл. №33

(72) Н.П. Бирюкова, А.Е. Гуров

и В.И. Карпов

(53) 620.179.16(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 606129, кл. G 01 N 29/04, 1975.

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
АМПЛИТУДЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ИМПУЛЬСНЫХ
СИГНАЛОВ, содержащее последовательно
соединенные электроакустический пре-
образователь, усилитель, компаратор,
счетчик импульсов и цифроаналоговый
преобразователь, последовательно сое-
диненные амплитудный детектор и линию
задержки, выход которой соединен со

вторым входом счетчика импульсов,
а вход амплитудного детектора - с вы-
ходом компаратора, и регистратор,
отличающееся тем, что,
с целью повышения разрешающей способ-
ности, оно снабжено фильтром, включен-
ным между усилителем и компаратором,
триггером и коммутатором, выход кото-
рого соединен с входом регистратора,
вход - с выходом счетчика импульсов,
вход триггера соединен с выходом
амплитудного детектора, второй вход
триггера - с выходом линии задержки,
а выход триггера - с входом линии
задержки и вторыми входами фильтра
и коммутатора, а выход цифроанало-
гового преобразователя соединен со вто-
рым входом компаратора.

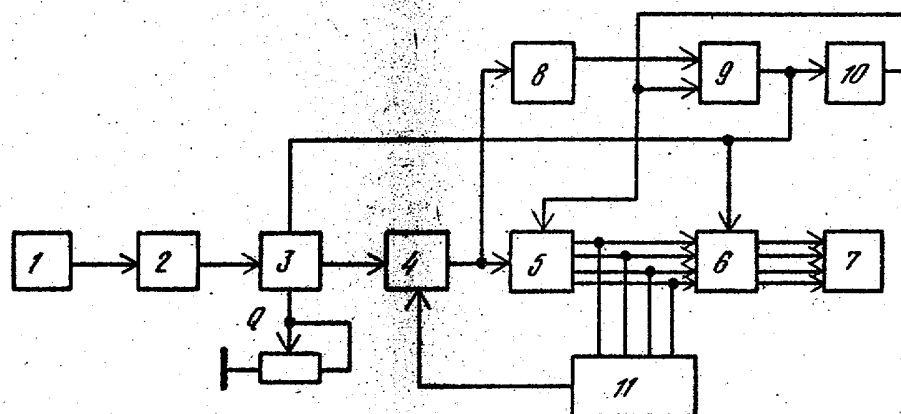


Fig. 1

(19) **SU** (11) **1040407** **A**

Изобретение относится к неразрушающему контролю качества изделий при помощи ультразвуковых импульсных сигналов.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для измерения амплитуды ультразвуковых импульсных сигналов, содержащее последовательно соединенные электроакустический преобразователь, усилитель, компаратор, счетчик импульсов и цифроаналоговый преобразователь, последовательно соединенные амплитудный детектор и линию задержки, выход которой соединен со вторым входом счетчика импульсов, а вход амплитудного детектора - с выходом компаратора, и регистратор [1].

Недостатком известного устройства является низкая разрешающая способность в случае, когда длительность измеряемых ультразвуковых импульсных сигналов соизмерима с интервалами времени между ними.

Цель изобретения - повышение разрешающей способности.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для измерения амплитуды ультразвуковых импульсных сигналов, содержащее последовательно соединенные электроакустический преобразователь, усилитель, компаратор, счетчик импульсов и цифроаналоговый преобразователь, последовательно соединенные амплитудный детектор и линию задержки, выход которой соединен со вторым входом счетчика импульсов, а вход амплитудного детектора - с выходом компаратора, и регистратор, снабжено фильтром, включенным между усилителем и компаратором, триггером и коммутатором, выход которого соединен с входом регистратора, вход - с выходом счетчика импульсов, вход триггера соединен с выходом амплитудного детектора, второй вход триггера - с выходом линии задержки, а выход триггера - с входом линии задержки и вторыми входами фильтра и коммутатора, а выход цифроаналогового преобразователя соединен со вторым входом компаратора.

На фиг.1 представлена блок-схема устройства, на фиг.2 - временные диаграммы работы устройства.

Устройство содержит последовательно соединенные электроакустический преобразователь 1, усилитель 2, фильтр 3 с управляемой добротностью, компаратор 4, счетчик 5 импульсов, коммутатор 6 и регистратор 7, последовательно соединенные амплитудный детектор 8, триггер 9 и линию 10 задержки, а также цифроаналоговый преобразователь 11. Выход компаратора 4 соединен с входом амплитудного детектора 8, выход линии задержки - со вторыми входами триггера 9 и счетчика 5, выход триггера 9 - со вторыми

(управляющими) входами коммутатора 6 и фильтра 3, выход счетчика 5 соединен с входом цифроаналогового преобразователя 11, а выход последнего со вторым входом компаратора 4.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

Ультразвуковые импульсные сигналы принимаются широкополосным электроакустическим преобразователем 1, преобразуются им в электрические сигналы (диаграмма а на фиг.2), которые далее усиливаются усилителем 2. Усиленные сигналы поступают на резонансный фильтр 3 с установленной добротностью, причем в начальном состоянии фильтр не демпфирован. Сигнал на его выходе представляет собой экспоненциально затухающие синусоидальные колебания с резонансной частотой фильтра и декрементом затухания, определяющимся добротностью резонансной системы. Компаратор 4 преобразует резонансные колебания (фиг.2б) в серию импульсов, представленную на фиг.2в, число которых зависит от амплитуды входного сигнала и порога срабатывания компаратора. В начальном состоянии устанавливается порог срабатывания компаратора (U_0), исходя из предполагаемого динамического диапазона измеряемых сигналов. Число импульсов на выходе компаратора 4 подсчитывается счетчиком 5 импульсов. При этом счетчик 5 через цифроаналоговый преобразователь 11 увеличивает порог срабатывания компаратора 4 пропорционально считанному числу импульсов, тем самым увеличивая разрешающую способность устройства в случае, когда длительность ультразвуковых импульсных сигналов соизмерима с интервалами времени между ними. Начиная с некоторого числа N импульсов счет прекращается, поскольку порог компаратора превысит значение амплитуды резонансных колебаний фильтра, которые по окончании воздействия входного сигнала спадают по экспоненциальному закону. Это фиксируется амплитудным детектором 8 как конец серии импульсов (фиг.2г), что вызывает срабатывание триггера 9. Сигнал последнего, представленный на фиг.2д, разрешает вывод информации со счетчика 5 на регистратор 7, осуществляемый коммутатором 6, и одновременно производит демпфирование резонансного фильтра 3. Демпфирование приводит к быстрому высвобождению оставшейся части запасенной энергии измеряемого сигнала. Время демпфирования, а также время вывода результата измерения на регистратор определяется временем задержки линии 10 задержки, по истечении которого устройство возвращается в исходное состояние.

Амплитуда входного сигнала (U_m) связана с измеренными величинами следующим образом:

$$U_m = (U_0 + \Delta U) \exp \frac{Nk}{f_0 \tau},$$

где ΔU - напряжение одной ступени, формируемое цифроаналоговым преобразователем;

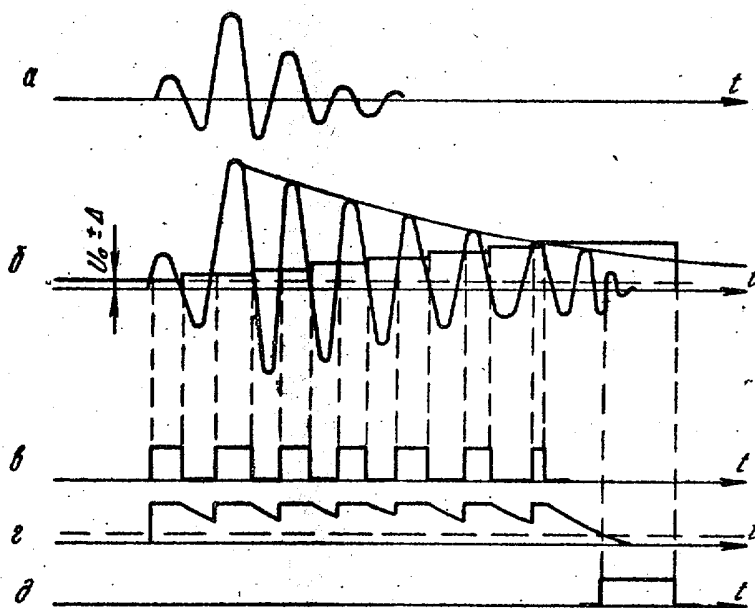
f_0 - резонансная частота фильтра;

τ - постоянная времени фильтра,
 k - коэффициент пропорциональности.

Величина τ связана с исходной добротностью Q фильтра 3 соотношением

$$Q = \pi f_0 \tau.$$

Изобретение позволяет измерять амплитуды близко расположенных импульсов без уменьшения динамического диапазона измеряемых амплитуд.



Фиг. 2

Составитель Г. Максимочкин
 Редактор Л. Пчелинская Техред Т. Фанта Корректор О. Тигор

Заказ 6921748 Тираж 873 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