



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003138017/28, 29.12.2003**

(24) Effective date for property rights: **29.12.2003**

(45) Date of publication: **10.05.2005 Bull. 13**

Mail address:

656099, g.Barnaul, pr. Lenina, 61, Altajskij gosudarstvennyj universitet, komn.801, otdel informatsii, N.A. Bogatyrevoj

(72) Inventor(s):

**Egorov A.V. (RU),
Gumirov E.A. (RU),
Poljakov V.V. (RU)**

(73) Proprietor(s):

Altajskij gosudarstvennyj universitet (RU)

(54) **ACOUSTIC EMISSION SIGNALS REGISTRAR**

(57) Abstract:

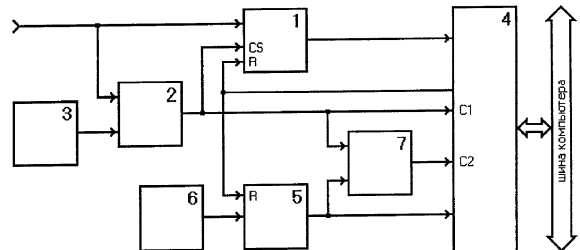
FIELD: non-destructive testing.

SUBSTANCE: registrar can be used as a part of automated acoustic-emission complex for measuring parameters of acoustic emission. Registrar has digital peak detector which measures pulsation amplitude if resolving level is available which level comes from comparator when pulsation exceeds discrimination voltage specified by reference voltage source. Measured peak voltage is recorded into buffer register and transmitted to computer through communication interface together with data from binary counter which counts number of clock pulses of master oscillator between two close pulsations.

Control unit prevents overflow of counter. Control unit initiates arrival of "zero" amplitude pulsation if time interval between pulsations exceeds specified critical value.

EFFECT: widened functional abilities.

1 dwg



RU 2 2 5 1 6 8 8 C 1

RU 2 2 5 1 6 8 8 C 1

Изобретение относится к средствам неразрушающего контроля и может быть использовано в составе автоматизированного акустико-эмиссионного комплекса в качестве регистрирующего устройства для измерения параметров акустической эмиссии (АЭ).

Известно устройство регистрации сигналов акустической эмиссии, содержащее последовательно соединенные аналого-цифровой преобразователь и интерфейс связи с ЭВМ, через который последовательно записываются значения входного напряжения с приходом каждого синхронизирующего импульса от тактового генератора, имеющего частоту, превышающую более чем в два раза частоту обрабатываемого сигнала (Шалагинов Ю.В. Регистратор широкополосных сигналов с ускоренным выводом данных. // Приборы и техника эксперимента, 2001, №4, с.83-87).

Однако известное устройство обладает низкой производительностью контроля, связанной с тем, что информация записывается через малые дискретные промежутки времени даже в том случае, когда входной сигнал отсутствует. Это приводит к неэффективному использованию памяти и увеличению времени обработки полученных результатов.

Из известных технических решений наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту является устройство регистрации сигналов акустической эмиссии, состоящее из цифрового пикового детектора, измеряющего амплитуду пульсации при наличии разрешающего уровня, который поступает с компаратора и возникает при превышении пульсацией напряжения дискриминации, а также буферного регистра с интерфейсом связи с ЭВМ, в память которой записывается код измеренного пикового напряжения (Дробот Ю.Б., Лазарев А.М. Неразрушающий контроль усталостных трещин акустико-эмиссионным методом. - М.: Изд-во стандартов, 1987, 128 с.).

В этом устройстве измеренные значения амплитуд пульсаций хранятся в виде массива данных в оперативной памяти и на их основе получают информацию об амплитудном распределении импульсов за период наблюдения, суммарном счете АЭ, скорости счета АЭ и др. Однако оно не позволяет полностью восстановить сигналы АЭ из-за отсутствия информации о времени регистрации каждой пульсации.

Сущность изобретения заключается в том, что с целью расширения функциональных возможностей устройства регистрации сигналов акустической эмиссии, оно дополнено двоичным счетчиком, подсчитывающим число тактовых импульсов задающего генератора между двумя соседними пульсациями. Эта информация передается через интерфейс связи с ЭВМ вместе со значением пикового напряжения. Для уменьшения разрядности счетчика и предотвращения его переполнения при отсутствии акустической эмиссии (промежутки времени между соседними пульсациями может быть очень большим) введен блок управления, инициирующий приход пульсации "нулевой" амплитуды, если интервал времени между ними превышает заданное критическое значение. В результате каждой зарегистрированной пульсации ставится в соответствие ее амплитуда и интервал времени, на которое она отстает от предыдущей пульсации. С учетом того, что пульсация АЭ представляет собой часть синусоиды, на основе этих данных для резонансных датчиков возможно полное восстановление исходного сигнала АЭ.

Изобретение поясняется прилагаемым чертежом, где приведена блок-схема устройства регистрации сигналов акустической эмиссии.

Устройство регистрации сигналов акустической эмиссии состоит из цифрового пикового детектора 1, измеряющего напряжение пульсации при наличии активного разрешающего уровня на входе СS, который подключен к выходу компаратора 2. Активный разрешающий уровень появляется при превышении пульсации напряжения дискриминации, которое устанавливается источником опорного напряжения 3, подключенного к одному из входов компаратора. Измеренное пиковое напряжение записывается в буферный регистр интерфейса 4 по приходу на тактовый вход С1 сигнала окончания пульсации и по шине данных передается в ЭВМ для дальнейшей обработки. Для регистрации времени между соседними пульсациями к буферному регистру интерфейса подсоединен двоичный счетчик 5, подсчитывающий число тактовых импульсов, поступающих на его вход с задающего

генератора 6. Для предотвращения переполнения счетчика служит блок управления 7, который инициирует по тактовому входу С2 приход пульсации “нулевой” амплитуды, если значение счетчика превысит заданное критическое значение $N_{кр}$ и активный сигнал на выходе компаратора отсутствует. Число $N_{кр}$ выбирают таким, чтобы при наличии активного уровня на выходе компаратора счетчик не успевал переполняться, т.е.

$$N_{max} > N_{кр} + \frac{\tau}{T_0} r$$

где N_{max} - максимальное значение счетчика; τ - длительность пульсации (определяется характеристиками резонансного акустико-эмиссионного датчика); T_0 - период прямоугольных импульсов тактового генератора 6.

Практическая реализация предлагаемого устройства выполняется по известным схемам с использованием микросхем отечественного (логические микросхемы и буферные регистры серии 1533, АЦП серии 1107, компаратора серии 554) и зарубежного производства (интерфейс связи с ЭВМ по шине USB-FT8U245BM).

Устройство регистрации сигналов акустической эмиссии работает следующим образом. На его вход подается электрический сигнал с резонансного датчика, усиленный до необходимого уровня. Этот сигнал поступает на аналоговый вход цифрового пикового детектора 1 и компаратора 2. Как только напряжение на входе $U_{вх}$ превысит пороговое значение $U_{пор}$, задаваемое источником опорного напряжения 3, на выходе компаратора 2 появляется активный уровень сигнала, который подается на вход разрешения CS цифрового пикового детектора и он начинает процесс измерения. Выход компаратора соединен также с входом записи в буферные регистры интерфейса 4, куда запоминается значение измеренного напряжения в момент времени, когда $U_{вх}$ станет меньше $U_{пор}$, т.е. по перепаду напряжения на выходе компаратора. Одновременно с этим записывается информация с выхода счетчика 5, подсчитывающего число тактовых импульсов с генератора 6. Сразу после записи возникает короткий сигнал сброса, устанавливающий в нуль пиковый детектор и счетчик, который опять начинает считать тактовые импульсы. Из буферных регистров данные передаются в ЭВМ для последующей программной обработки. В момент прихода следующей пульсации процесс измерения повторяется. Таким образом, измеряются максимальное напряжение каждой пульсации и интервал времени между ними. В отсутствие акустической эмиссии этот временной интервал может быть большим. Для предотвращения переполнения счетчика 5, приводящего к потере полезной информации о времени, служит блок управления 7, который имеет два входа. На один из них подается двоичный код со счетчика, а на другой - сигнал с выхода компаратора 2, информирующий о наличии пульсации на входе устройства регистрации сигналов АЭ. Если показание счетчика превысит некоторое критическое значение $N_{кр}$ и на выходе компаратора отсутствует активный уровень, то устройство формирует сигнал записи С2 в буферные регистры интерфейса 4 информации о времени и напряжении. Поскольку пульсация отсутствовала, то значение ее напряжения, записанное в регистр, будет равно нулю.

Формула изобретения

Устройство регистрации сигналов акустической эмиссии, состоящее из цифрового пикового детектора, измеряющего амплитуду пульсации при наличии разрешающего уровня, который поступает с компаратора и возникает при превышении пульсацией напряжения дискриминации, устанавливаемого источником опорного напряжения, а также буферного регистра с интерфейсом связи с ЭВМ, в который записывается код измеренного пикового напряжения, отличающееся тем, что к буферному регистру добавлен двоичный счетчик, подсчитывающий число тактовых импульсов задающего генератора между двумя соседними пульсациями, а для предотвращения переполнения счетчика и уменьшения его разрядности введен блок управления, инициирующий приход пульсации “нулевой” амплитуды, если интервал времени между ними превысит заданное критическое значение.