



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 771476

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 21.11.77 (21) 2548596/18-28

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.10.80. Бюллетень № 38

Дата опубликования описания 25.10.80

(51) М. Кл.³

G 01 H 11/00

(53) УДК 534.63
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. Е. Заблоский, В. Я. Литув и Ю. В. Храмов

(71) Заявитель

(54) АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИЙ ЛОПАТОК
ТУРБОМАШИНЫ

1

Изобретение относится к виброизмерительной технике и может быть использовано при автоматизации испытаний турбомашины.

Наиболее близкой по технической сущности к изобретению является автоматизированная система для исследования вибраций лопаток турбомашины, содержащая блок периферийных датчиков, оборотный и корневой датчики, блок преобразования временного интервала в код, блок управления, выходной регистр и электронную вычислительную машину, вход которой соединен с выходом выходного регистра, а выходы корневого и оборотного датчиков соединены через блок управления с блоком преобразования временного интервала в код, выход которого подключен к входу выходного регистра [1].

Недостатком известного устройства является низкая надежность и быстродействие вследствие большого количества электронного оборудования.

Целью настоящего изобретения является повышение надежности и быстродействия.

Указанная цель достигается тем, что автоматизированная система снабжена блоками приоритетного считывания временных

2

интервалов и слова, блоком шифратора номера периферийного датчика и блоком шифратора слова, схемой ИЛИ и блоком анализа количества равных интервалов, причем один вход блока приоритетного считывания временных интервалов подключен к выходу блока периферийных датчиков, а другой — к выходу блока приоритетного считывания слова, один выход блока приоритетного считывания временных интервалов соединен с входом блока шифратора номера периферийного датчика, а другой — с входами блока приоритетного считывания слова и блока анализа количества равных интервалов, один выход блока приоритетного считывания слова соединен с входом блока шифратора слова, а другой — с соответствующим входом выходного регистра, выходы блоков шифраторов номера периферийного датчика и слова подключены к соответствующему входу выходного регистра, вход схемы ИЛИ соединен с выходом блока периферийных датчиков, а выход — с одним входом блока анализа количества равных интервалов и входом блока преобразования временного интервала в код, один выход блока анализа количества рав-

ных интервалов соединен с другим входом блока приоритетного считывания слова, а другой — с входом блока управления, выходы которого подключены к управляющим входам блоков приоритетного считывания временного интервала и слова.

На фиг. 1 изображена блок-схема автоматизированной системы для исследования вибраций лопаток турбомашин; на фиг. 2 — временная диаграмма ее работы.

Автоматизированная система для исследования вибраций лопаток турбомашин содержит блок периферийных датчиков 1, оборотный 2 и корневой 3 датчики, соединенные с блоком 4 преобразования временного интервала в код, блоком 5 управления.

Выходной регистр 6 соединен с входом электронной вычислительной машины 7, а вход регистра 6 — с выходом блока 4 преобразования временного интервала в код.

Дополнительно автоматизированная система снабжена блоком 8 приоритетного считывания временных интервалов, блоком 9 приоритетного считывания слова, блоком 10 шифратора номера периферийного датчика, блоком 11 шифратора слова, схемой 12 ИЛИ и блоком 13 анализа количества равных интервалов. Один вход блока 8 приоритетного считывания временных интервалов подключен к выходу блока периферийных датчиков 1, а другой — к выходу блока 9 приоритетного считывания слова.

Один выход блока 8 приоритетного считывания временных интервалов соединен с входом блока 10 шифратора номера периферийного датчика, а другой — с входами блока 9 приоритетного считывания слова и блока 13 анализа количества равных интервалов.

Один выход блока 9 приоритетного считывания слова соединен с входом блока 11 шифратора слова, а другой — с соответствующим входом выходного регистра 6.

Выходы блоков 10 и 11 шифраторов номера периферийного датчика и слова подключены к соответствующему входу выходного регистра 6. Вход схемы ИЛИ соединен с выходом блока периферийных датчиков 1, а выход — с одним входом блока 13 анализа количества равных интервалов и входом блока 4 преобразования временного интервала в код.

Один выход блока 13 анализа количества равных интервалов соединен с другим входом блока 9 приоритетного считывания слова, а другой — с входом блока 5 управления, выходы которого подключены к управляющим входам блоков 8 и 9 приоритетного считывания временного интервала и слова. Все блоки системы могут быть выполнены на микросхеме любой степени интеграции.

Функционирование системы начинается с момента прихода импульсов с оборотного 2 и корневой 3 датчиков на входы блока 5 управления. В этот момент первая лопатка будет находиться в секторе действия первого

периферийного датчика, вторая лопатка — второго датчика и так далее до последней лопатки и датчика. С этого момента блок 5 управления разрешает прохождение стабильной частоты на вход блока 4 преобразования временного интервала в код и счетчик начинает отсчет временного интервала одновременно для всех периферийных датчиков.

Другие блоки системы включаются в работу только с приходом импульсов с периферийных датчиков. Поскольку моменты прохода концов лопаток мимо соответствующих датчиков во времени (фиг. 1) располагаются случайным образом, так как зависят от пространственного положения колеблющихся концов лопаток, то импульсы с выходов датчиков 1 приходят на вход блока приоритетного считывания временных интервалов случайным образом, либо последовательно, либо параллельно, либо то и другое вместе.

Рассмотрим работу системы в режимах последовательного и параллельного прихода импульсов.

Допустим, что с выходов датчиков 1 на вход блока 8 импульсы, свидетельствующие об окончании временных интервалов для соответствующих лопаток, приходят последовательно во времени. Первый импульс с любого датчика 1 фиксируется в блоке 8 и, пройдя через схему 12 ИЛИ, поступает на вход блока 13 анализа количества равных интервалов и блок 4. В результате информационный код, соответствующий временному интервалу лопатки, первой прошедшей мимо датчика 1, считывается из блока 4 и заносится в выходной регистр 6. В это время блок 13 анализа количества равных интервалов по информации о количестве равных интервалов, находящейся в блоках 8 и 9, вырабатывает импульс в блок управления 5 и в работу включаются блоки 8 и 10. В блоке 8 подачей импульса опроса из блока управления считывается прежде зафиксированный сигнал блока периферийных датчиков, который, пройдя на вход блока 10 шифратора номера периферийного датчика, формирует код, соответствующий сработавшему датчику, и передает его в выходной регистр 6. В результате в выходном регистре 6 формируется код из двух частей: кода, пропорционального временному интервалу, и кода номера датчика 1, формирующего данный временной интервал. После этого информация передается в ЭВМ 7 для дальнейшей обработки.

С приходом следующего сигнала с любого из датчиков 1 на вход блоков 8, 12 и 4 период работы системы повторяется. При этом будет сформирован в выходном регистре 6 код, пропорциональный временному интервалу сработавшего датчика 1, и его адрес. Цикл работы системы закончится с приходом последнего импульса с датчиков 1

и передачи сформированного кода в ЭВМ 7. Следующий цикл работы системы начинается с момента прихода импульса с корневого датчика 3 на вход блока управления 5 и разрешения прохождения стабильной частоты на вход блока 4. В этом цикле первая лопатка будет находиться в секторе действия второго периферийного датчика Дп, вторая лопатка — в секторе третьего и т. д. до последней лопатки, которая будет в секторе первого датчика 1.

Блок 4 преобразования временного интервала в код начинает формирование кода и до прихода импульсов с датчиков 1 другие блоки системы не участвуют в работе. Допустим, что одновременно сработали датчики Дп₁, Дп₄, Дп₁₁ и Дп_к. Импульсы датчиков фиксируются в блоке 8 приоритетного считывания, а в регистре приоритета блока 9 приоритетного считывания слова фиксируется информация о наличии сигналов с датчиков Дп. В данном случае сигналы с датчиков Дп₁ и Дп₄ принадлежат к первому слову регистра блоков, сигналы с датчиков Дп₁₁ и Дп_к — к i-му и k-му словам. Поэтому в блоке 9 соответствующие разряды регистра приоритета будут установлены в единичное состояние.

Кроме того, с приходом сигналов с датчиков Дп в выходной регистр 6 будет занесен код, пропорциональный временному интервалу, одновременно для четырех датчиков. Затем после прихода сигнала из блока 13 в блок управления 5, последний выдает импульсы опроса в блок 9 приоритетного считывания слова, а в ЭВМ 7 передается информационный код из регистра 6. Первым импульсом опроса считывается первое слово из блока 8, адрес слова из блока 11 шифратора слова в выходной регистр 6 и далее в ЭВМ, а соответствующее слово блока 8 обнуляется. Вторым импульсом опроса датчика Дп₁ считывается слово с адресом, третьим импульсом датчика Дп_к — слово.

В результате в ЭВМ 7 будет занесен код, пропорциональный временному интервалу датчиков Дп адреса и слова, в которых были зафиксированы сигналы с датчиков Дп. Дальнейшая расшифровка слов и присвоение временного интервала соответствующим датчикам осуществляется в ЭВМ по специальной программе.

С приходом другой серии сигналов Дп на вход блока 8 система будет работать аналогично предыдущему случаю.

После срабатывания последнего во времени датчика Дп система переходит к третьему циклу, в котором будут зафиксированы все адреса и временные интервалы, оканчивающиеся последовательно, параллельно или последовательно-параллельно. После полного оборота первой лопатки, последняя вновь появится в секторе действия первого датчика Дп.

При наличии информации всех датчиков в циклах и начала циклов нетрудно выделить в ЭВМ информацию о поведении отдельных лопаток в процессе вращения.

Следует отметить, что интервал опроса блоков приоритетного считывания должен быть выбран таким, чтобы не вносить искажений в информационные интервалы при считывании.

Кроме того, блок 13 анализа количества равных интервалов в зависимости от допустимых погрешностей и скорости передачи информации в ЭВМ 7 может быть настроен на определенное количество параллельно поступающих импульсов с периферийных датчиков 1 так, что при нескольких одновременно поступивших сигналах Дп будет подключаться блок 8, а не блок 9, что позволит осуществить наиболее гибкое управление при съеме информации.

Особенностью работы системы в режимах параллельного и последовательного приема импульсов с периферийных датчиков 1 является то, что в первом случае вначале в ЭВМ 7 передается код из блока преобразования временных интервалов, а затем заносятся слова регистра приоритета блока 8 приоритетного считывания временных интервалов, причем в ЭВМ 7 передаются с соответствующими адресами те байты, в которых были зафиксированы импульсы с периферийных датчиков 1. Это позволяет значительно увеличить быстродействие системы. Так если слово содержит 8 или 16 разрядов, то максимально быстродействие может быть увеличено в 8 или 16 раз при параллельном срабатывании датчиков.

Во втором случае блок приоритетного считывания слова в работу не включается и в ЭВМ 7 передается код блока 4 преобразования временного интервала и номер сработавшего датчика 1 Дп.

В функции ЭВМ 7 по расшифровке и упорядочению информации, кроме указанных, входит анализ слова, в котором места единиц слева направо указывают на номера одновременно сработавших датчиков.

Таким образом, система позволяет при наличии преобразователя временного интервала в код с одним счетчиком осуществлять фиксирование множества параллельных временных интервалов, что существенно сокращает количество электронных элементов и повышает быстродействие.

Формула изобретения

Автоматизированная система для исследования вибраций лопаток турбомашин, содержащая блок периферийных датчиков, оборотный и корневой датчики, блок преобразования временного интервала в код, блок управления, выходной регистр и электронную вычислительную машину, вход которой соединен с выходом выходного регистра, а

выходы корневого и оборотного датчиков соединены через блок управления с блоком преобразования временного интервала в код, выход которого подключен к входу выходного регистра, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и быстродействия, она снабжена блоками приоритетного считывания временных интервалов и слова, блоком шифратора номера периферийного датчика и блоком шифратора слова, схемой ИЛИ и блоком анализа количества равных интервалов, причем один вход блока приоритетного считывания временных интервалов подключен к выходу блока периферийных датчиков, а другой — к выходу блока приоритетного считывания слова, один выход блока приоритетного считывания временных интервалов соединен с входом блока шифратора номера периферийного датчика, а другой — с входами блока приоритетного считывания слова и блока анализа количества равных интервалов, один выход блока приоритетного считывания слова соединен с входом

блока шифратора слова, а другой — с соответствующим входом выходного регистра, выходы блоков шифраторов номера периферийного датчика и слова подключены к соответствующему входу выходного регистра, вход схемы ИЛИ соединен с выходом блока периферийных датчиков, а выход — с одним входом блока анализа количества равных интервалов и входом блока преобразования временного интервала в код, один выход блока анализа количества равных интервалов соединен с другим входом блока приоритетного считывания слова, а другой — с входом блока управления, выходы которого подключены к управляющим входам блоков приоритетного считывания временного интервала и слова.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР

№ 236827, кл. G 01 H 11/00, 1969 (прототип).

