Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 979880

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 120181 (21) 3234143/25-28

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 071282. Бюллетень № 45

Дата опубликования описания 071282

(51) М. Кл.³ G 01 H 1/08

(53) УДК 534.63 (088.8)

(72) Авторы изобретения В.А.Медников, В.А.Олейников и Г.З.Заров

(71) Заявитель –

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПАРАМЕТРОВ ЛОПАТОЧНОГО ВЕНЦА ТУРБОМАШИН

1

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано в аппаратуре для измерения параметров неоднородности лопаточного венца турбомашин при выявлении причин повышенной вибрации и аэродинамического дисбаланса, а также при контроле отклонения геометрических параметров периодических структур.

Известно устройство для контроля динамической неравномерности параметров лопаточного венца турбомашин, содержащее бесконтактные импульсные датчики, связанные с ними формирователи, а также связанный с последними блок измерения временного интервала и электроннолучевой индикатор. Датчики установлены как на внешней части корпуса турбомашины, так и внутри у корневой части лопаток [1].

Недостатком данных устройств является сложность установки большого количества датчиков не только на внешней части корпуса турбоагрегата, но и внутри у корневой части лопаток, кроме того, для работы корневых датчиков необходимо дополнительно устанавливать специальные выступы, центральный угол расположения которых должен быть жестко связан с

2

теоретическим центральным углом периферической части лопаток. Представление информации в виде взаимного геометрического положения светящихся точек на экране электронно-лучевого индикатора затрудняет обработку информации в темпе исследуемого процесса и не позволяет оперативно выделять равнодействующие параметры, например амплитуду роторной гармоники неравномерности шага лопаток, обработка информации требует громоздкого оборудования в виде видеозаписывающей аппаратуры с устройством ввода видеоинформации в ЭВМ.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для измерения динамической неравномерности параметров лопаточного венца турбомашин, содержащее импульсный датчик, связанный с ним формирователь и управляемый генератор. Устройство содержит также дополнительные импульсные датчики, расположенные вблизи периферийных и корневых частей лопаток турбомашины, связанные с ними формирователи, преобразователь сигнала скорости вращения турбомашины в код, последовательно соединенные между собой блок

управления, вход которого подключен к преобразователю сигнала скорости вращения турбомашины в код, схему управления генератором "Преобразователь временных интервалов в код" и запоминающий блок [2].

Недостатком известного устройства является сложность установки большого количества датчиков и специальных выступов в зоне действия корневых датчиков, большое время получения информации и большая емкость запоминающего устройства, дополнительная сложность за счет связи с ЭВМ.

Цель изобретения - упрощение процесса контроля и расширение технологических возможностей устройства путем получения информации об изменении неравномерности шага лопаточного венца турбомашины в темпе испытаний.

Эта цель достигается тем, что устройство для измерения динамической неравномерности параметров лопаточного венца турбомашин, содержащее импульсный датчик, связанный с ним формирователь, и управляемый генератор, снабжено последовательно соединенными пиковым детектором, блоком хранения - выборки, аналоговой схемой сравнения и анализатором спектра, а также интегратором и источником опорного напряжения, выход которого подключен к второму входу аналоговой схемы сравнения, к выходу ее подключен вход интегратора, выход последнего связан с входом управляемого генератора, второй вход которого и второй вход блока хранения - выборки подключены к выходу формирователя, выход управляемого генератора связан со входом пикового детектора, а второй вход последнего соединен со вторым входом формирователя.

На фиг. 1 приведена функциональная схема устройства, на фиг.2 - временные диаграммы его работы.

Устройство содержит последовательно соединенные импульсный датчик 1, формирователь 2, управляемый генератор 3, генерирующий пилообразное напряжение, пиковый детектор 4, блок 5 хранения - выборки, аналоговую схему 6 сравнения и анализатор 7 спектра, а также интегратор 8 и источник 9 опорного напряжения, выход которого подключен ко второму входу аналоговой схемы 6 сравнения, к выходу ее подключен интегратор 8, выход последнего связан с вторым входом управляемого генератора 3, другой вход которого соединен со вторым входом блока 5 хранения - выборки, а второй выход формирователя 2 подключен ко второму входу пикового детектора 4. Импульсный датчик 1 установлен против торца лопаточного венца 10 турбомашины 11 в ее корпусе 12.

Устройство работает следующим образом

Сигналы взаимодействия движущихся торцов лопаточного венца 10 турбомашины 11 с импульсного датчика 1 (фиг.2, U_1) поступают на вход формирователя 2, который вырабатывает на своих выходах импульсы, причем их начало по первому выходу соответствует середине входного сигнала (например, моменту пересечения входным сигналом нулевого уровня), а длительность его постоянна (фиг.2, U_5). По второму выходу начало импульса соответствует времени появления входного сигнала, а окончание - середине входного сигнала (фиг.2, U_3). Сигнал с первого выхода формирователя 2 поступает на первый вход управляемого генератора 3 пилообразного напряжения, сбрасывая его выходное напряжение (фиг.2, U_4) поступает на второй вход блока 5 хранения - выборки, разрешая запоминание напряжения (фиг.2, U_6) поступающего с выхода пикового детектора 4 на его первый вход (фиг.2, U_5). Сигнал со второго выхода передним фронтом сбрасывает пиковый детектор 4, после чего его выходное напряжение будет возрастать вместе с выходным напряжением управляемого генератора 3 до момента появления импульса на первом выходе формирователя 2, сбрасывающего выходное напряжение управляемого генератора 3, при этом выходное напряжение пикового детектора 4 сохраняет свое значение, соответствующее максимальному напряжению управляемого генератора 3 до прихода очередного импульса сброса на его втором входе. При изменении частоты вращения лопаточного венца 10 временные интервалы между выходными импульсами импульсного датчика 1 также изменяются, что может привести к изменению амплитудных значений пилообразных напряжений на выходе управляемого генератора 3, а следовательно, и коэффициента преобразования шага лопаток лопаточного венца 10 турбомашины 11 в напряжение. Для стабилизации коэффициента преобразования шага лопаток в напряжение при изменении частоты вращения и других дестабилизирующих факторах сигнал с выхода блока 5 хранения - выборки через аналоговую схему 6 сравнения, выходное напряжение которой (фиг.2, U_7) поступает на анализатор 7 спектра и пропорционально разности напряжения этого сигнала и опорного $V_{оп}$ источника 9 опорного напряжения, поступает через интегратор 8 на второй управляющий вход генератора 3, изменяя крутизну его выходных линейно-нарастающих импульсов таким образом, чтобы среднее значение напряжения,

поступающего на вход анализатора 7 спектра, было равно нулю. Коэффициент преобразования задается выбором соответствующей величины опорного напряжения и полностью им определяется. С помощью анализатора 7 спектра выделяют сигналы вибраций венца 10 лопаток.

Использование изобретения позволит сократить число датчиков, требования к их взаимной установке, а следовательно и объем и сложность доработки турбомашины, упрощает измерительное устройство, при этом отпадает необходимость в применении ЭВМ, позволяет получать и обрабатывать информацию в темпе испытаний турбомашины.

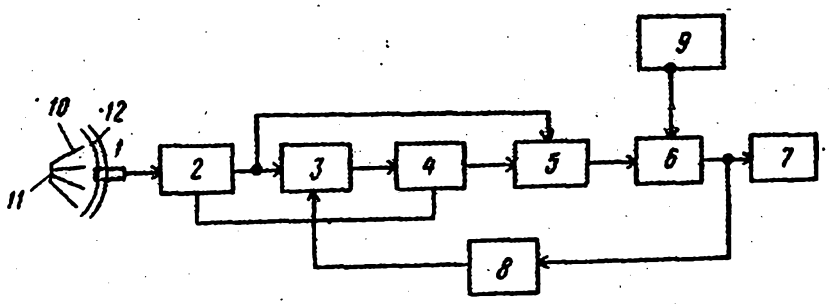
Формула изобретения

Устройство для измерения динамической неравномерности параметров лопаточного венца турбомашин, содержащее импульсный датчик, связанный с ним формирователь, и управляемый генератор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью упрощения процесса контроля и расширения технологических возможностей устройства, оно снабжено последовательно соединенными пиковым детектором, блоком хранения - выборки, аналоговой схемой сравнения и анализатором спектра, а также интегратором и источником опорного напряжения, выход которого подключен к второму входу аналоговой схемы сравнения, к выходу ее подключен вход интегратора, выход последнего связан с входом управляемого генератора, второй вход которого и второй вход блока хранения - выборки подключены к выходу формирователя, выход управляемого генератора связан со входом пикового детектора, а второй вход последнего соединен со вторым выходом формирователя.

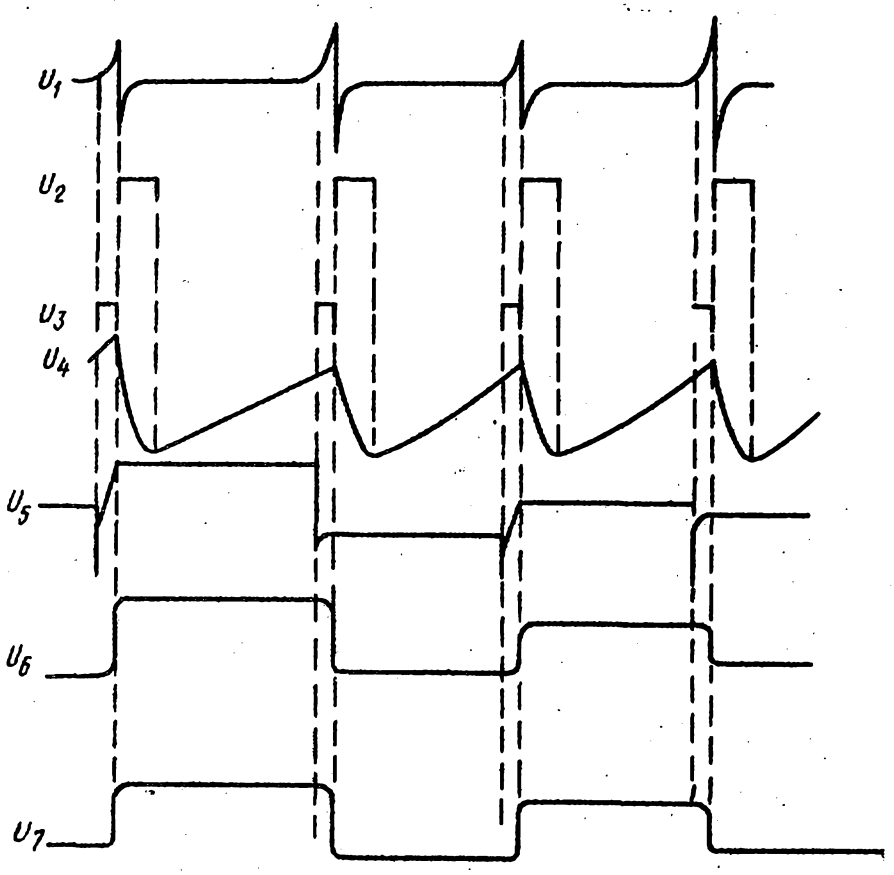
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 483584, кл. G 01 H 14/08, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 391410, кл. G 01 H 1/08, 1978 (прототип).



Фиг.1



Фиг. 2

Составитель П.Баранов
Редактор П.Коссей Техред Т.Фанта Корректор Н.Король

Заказ 9345/28 Тираж 507 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