Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 939956

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 11.11.80 (21) 3002005/18-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.06.82. Бюллетень № 24

Дата опубликования описания 02.07.82

(51) М. Кл.[3] G 01 H 9/00

(53) УДК 620.178.53(088.8)

(72) Авторы изобретения И.А. Чернобай и Н.В. Быков

(71) Заявитель Научно-исследовательский институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко

Библиотека

(54) УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИБРОМЕТР

1

Изобретение относится к измерительной технике и может использоваться для измерения параметров вибраций объектов.

Известен ультразвуковой виброметр, содержащий два приемника, последовательно связанные генератор, излучатель, воздействующий на первый приемник и на вибрирующую поверхность, взаимодействующий с ней через упругую среду второй приемник, основной усилитель, детектор и регистратор, и частотный корректор, подключенный первым входом к выходу генератора, а выходом - к его входу и вторым входом - к первому приемнику [1].

Недостатком устройства является невысокая точность и узкий диапазон измерений из-за нестабильности фазы в умножителях частоты.

Цель изобретения - повышение точности и расширение диапазона измерений.

2

Указанная цель достигается тем, что виброметр снабжен включенными между основным усилителем и детектором n, последовательно соединенными функциональными блоками, вторые входы которых соединены между собой и подключены к второму выходу генератора, а каждый функциональный блок включает умножитель, смеситель и усилитель.

На чертеже изображена блок-схема ультразвукового виброметра.

Ультразвуковой виброметр содержит два приемника 1 и 2, последовательно связанные генератор 3, излучатель 4, воздействующий на первый приемник 1 и на вибрирующую поверхность 5, взаимодействующий с ней через упругую среду второй приемник 2, основной усилитель 6, детектор 7 и регистратор 8, частотный корректор 9, подключенный первым входом к выходу генератора 3, выходом к его входу и вторым входом к первому приемнику 1.

Виброметр снабжен n функциональными блоками (не обозначены), которые соединены последовательно и включены между основным усилителем 6 и детектором 7. Вторые входы функциональных блоков соединены между собой и подключены ко второму выходу генератора 3 и второму входу детектора 7. Каждый функциональный блок включает умножитель 10, смеситель 11 и усилитель 12.

Виброметр работает следующим образом.

Сигнал с генератора 3 подается на излучатель 4, излучающий ультразвуковые колебания, которые проходят через упругую среду к вибрирующей поверхности 5 и затем ко второму приемнику 2. Частотный корректор 9 перестраивает частоту управляемого генератора 3 таким образом, чтобы между излучателем 4 и первым приемником 1 поддерживался постоянный фазовый сдвиг колебаний, чем устраняется зависимость измерений от параметров исследуемой среды.

Электрический сигнал со второго приемника проходит через основной усилитель 6 и поступает на вход первого из n последовательно связанных функционального блока в умножитель 10 частоты, где удваивается по частоте и поступает на один из входов смесителя 11, на второй вход которого подается сигнал с генератора 3. Сигнал с выхода смесителя 11 поступает через усилитель 12 на умножитель второго из n блоков и так далее. Коэффициент преобразования частоты, равный двум, выбран с учетом достижения минимальной ошибки измерения за счет фазовых погрешностей при преобразовании частоты.

Пройдя все n последовательно соединенные функциональные блоки, сигнал поступает на первый вход детектора 7, на второй вход которого поступает сигнал с генератора 3.

Выходной сигнал с детектора 7 зависит от разности фаз входных сигналов, т.е. частота выходного сигнала детектора пропорциональна скорости перемещения вибрирующей поверхности 5, а так как длина волны ультразвуковых колебаний неизменна, то частота выходного сигнала детектора 7 прямо пропорциональна скорости вибрации.

В качестве умножителя 10 частоты применяется двухполупериодный детектор, что позволяет получить фазовый сдвиг в умножителях 10, пропорциональный исходному фазовому сдвигу, обеспечивая тем самым наиболее высокую точность усиления частотно-фазовых сдвигов. В качестве регистратора 8 берется частотомер, работающий в режиме измерения счета количества импульсов, что позволяет измерять величину смещения лоцируемого объекта.

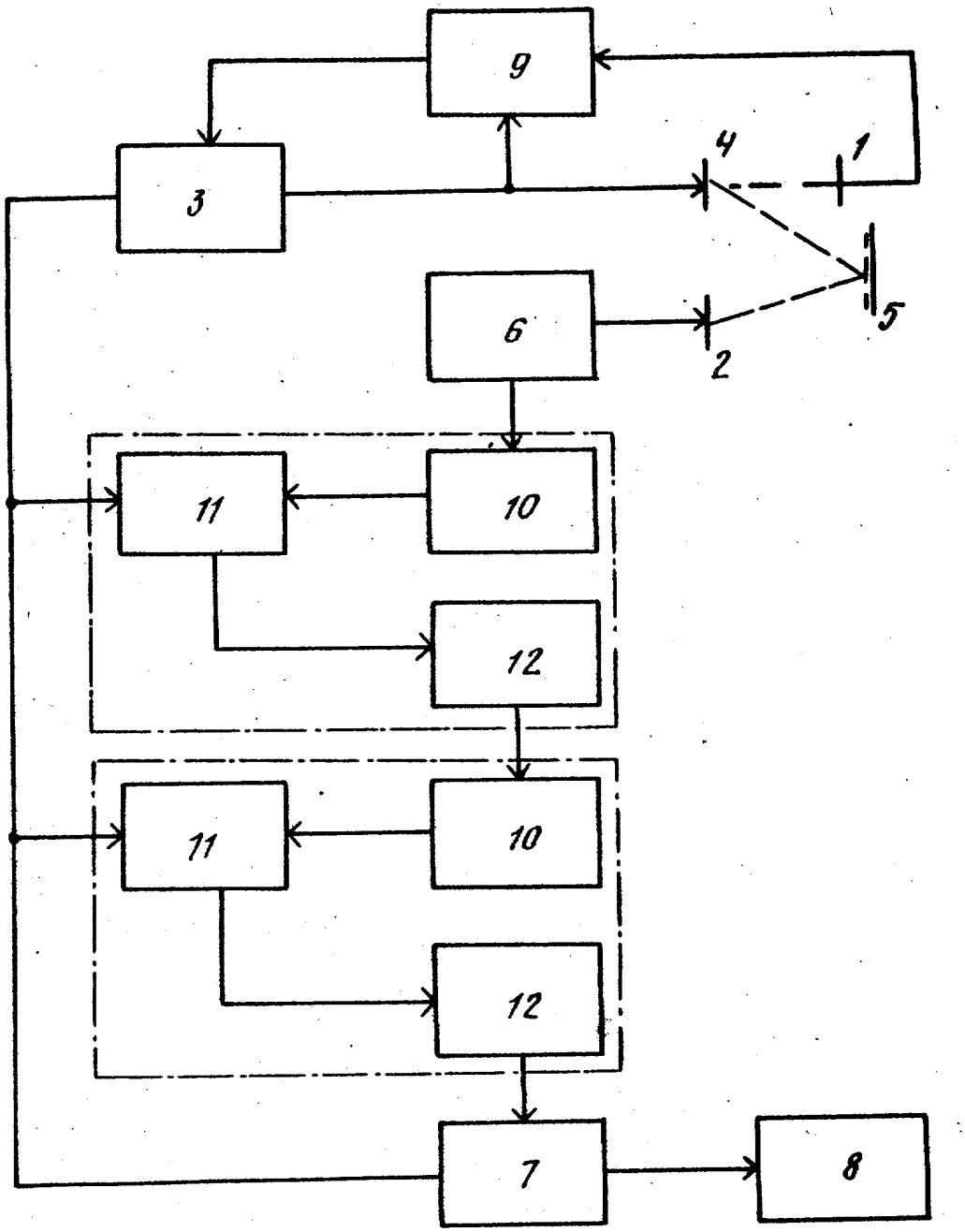
Измеряя разность частот между двумя мгновенными отсчетами времени, можно измерить величину ускорения объекта.

Формула изобретения

Ультразвуковой виброметр, содержащий два приемника, последовательно связанные генератор, излучатель, воздействующий на первый приемник и на вибрирующую поверхность, взаимодействующий с ней через упругую среду второй приемник, основной усилитель, детектор и регистратор, и частотный корректор, подключенный первым входом к выходу генератора, выходом к входу его и вторым входом к первому приемнику, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности и расширения диапазона измерений, он снабжен включенными между основным усилителем и детектором n, последовательно соединенными функциональными блоками, вторые входы которых соединены между собой и подключены к второму выходу генератора и второму входу детектора, а каждый функциональный блок включает умножитель, смеситель и усилитель.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2965368/28, кл. G 01 H, 30.07.80 (прототип).



Составитель В. Лопухин
Редактор Е. Лушникова Техред Л. Пекарь Корректор М. Коста
Заказ 4652/60 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