



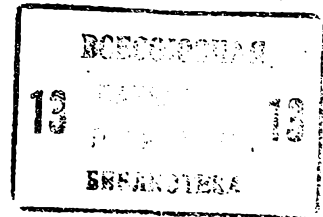
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1147930** **A**

4(51) G 01 H 1/08; G 01 B 7/00

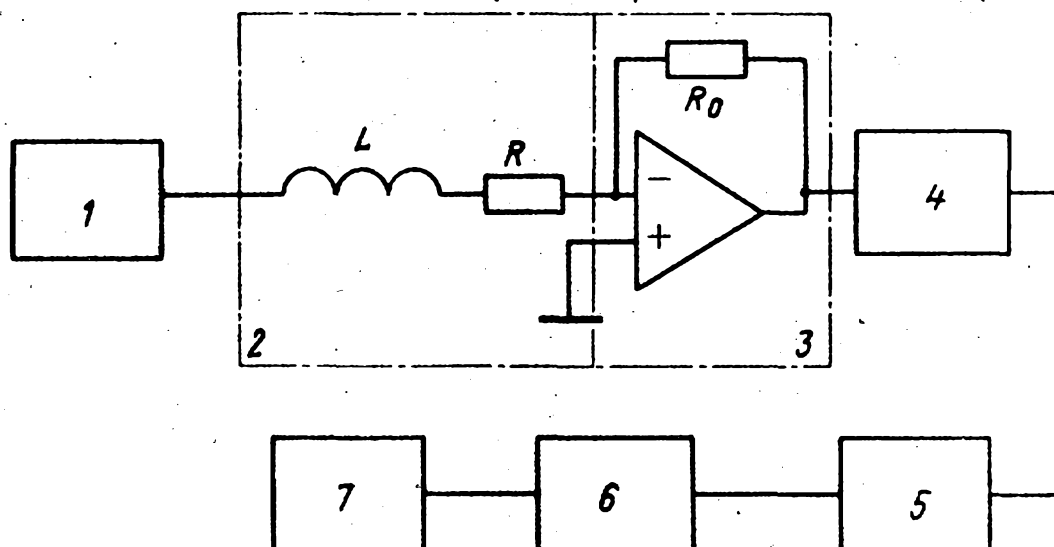
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3555757/18-28
(22) 21.02.83
(46) 30.03.85. Бюл. № 12
(72) И.М. Белогурский, А.И. Мартышин, П.В. Машонин и П.П. Чураков
(71) Пензенский политехнический институт
(53) 620.178.5(088.8)
(56) 1. Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара. Справочник под ред. В.В. Ключева. М., "Машиностроение", 1978, кн. 1, с. 393.
2. Авторское свидетельство СССР № 498505, кл. G 01 H 1/08, 1973 (прототип).
(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУДЫ ВИБРАЦИИ, содержащее

задающий генератор, параметрический вибродатчик, последовательно соединенные детектор и блок регистрации, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерений, оно снабжено последовательно соединенными усилителем постоянного тока с резистивной отрицательной обратной связью, дифференцирующим усилителем и двухполупериодным выпрямителем, выход которого подключен к входу детектора, параметрический вибродатчик включен между выходом задающего генератора и инвертирующим входом усилителя постоянного тока с резистивной отрицательной обратной связью, а неинвертирующий вход последнего заземлен.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1147930** **A**

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано для определения параметров вибрационного процесса при виброиспытаниях и эксплуатации машин, строительных механизмов, летательных аппаратов и др.

Известно устройство для измерения параметров вибрационного процесса, содержащее последовательно соединенные генератор, индуктивный преобразователь и усилитель, а также индикатор [1].

Недостатком такого устройства является невысокая точность измерений, обусловленная дополнительной погрешностью от изменения активного сопротивления индуктивного преобразователя при изменении температуры окружающей среды.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является устройство для измерения амплитуды вибрации, содержащее задающий генератор, параметрический вибродатчик, последовательно соединенные детектор и блок регистрации [2].

Недостатком известного устройства является невысокая точность измерений, обусловленная погрешностью от изменения активного сопротивления вибродатчика при изменении температуры окружающей среды.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Поставленная цель достигается тем, что устройство для измерения амплитуды вибрации, содержащее задающий генератор, параметрический вибродатчик, последовательно соединенные детектор и блок регистрации, снабжено последовательно соединенными усилителем постоянного тока с резистивной отрицательной обратной связью (ООС), дифференцирующим усилителем и двухполупериодным выпрямителем, выход которого подключен к входу детектора, параметрический вибродатчик включен между выходом задающего генератора и инвертирующим входом усилителя постоянного тока с резистивной ООС, неинвертирующий вход последнего заземлен.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Устройство для измерения амплитуды вибрации содержит последовательно включенные задающий генератор 1, параметрический вибродатчик 2, усилитель 3 постоянного тока с резистивной ООС, дифференцирующий усилитель 4, двухполупериодный выпрямитель 5, детектор 6 огибающей и блок 7 регистрации.

Устройство работает следующим образом.

Задающий генератор 1 вырабатывает сигнал типа "меандр", который подается на вход параметрического вибродатчика 2. Одновременно с сигналом задающего генератора на датчик действует вибропроцесс, который изменяет его индуктивность. Индуктивный параметрический вибродатчик может быть представлен эквивалентной схемой, состоящей из последовательно включенных индуктивности L_x и сопротивления R_x . Так как с задающего генератора 1 на вибродатчик 2 воздействует сигнал с постоянной в течение каждого полупериода амплитудой $U_1 = \pm E_0$, то в установившемся режиме напряжение на выходе усилителя 3 постоянного тока изменяется во времени следующим образом:

$$V_3(t) = \pm \frac{2E_0 R_0}{R_x} [1 - \exp(-R_x t / L_x)],$$

где R_0 - опорный резистор в цепи ООС;

E_0 - амплитуда задающего генератора.

Сигнал на выходе дифференцирующего усилителя 4 описывается выражением

$$V_4(t) = \pm \frac{2E_0 R_0 C_g}{L_x} \exp(-R_x t / L_x),$$

где C_g - постоянная времени дифференцирующего усилителя 4.

Амплитуда этого выражения обратно пропорциональна значению индуктивности вибродатчика 2. При использовании индуктивного вибродатчика с переменным зазором значение индуктивности L обратно пропорционально величине зазора δ , тогда амплитуда напряжения на выходе дифференцирующего усилителя 4 прямо пропорциональна значению зазора δ , т.е. прямо пропорциональна амплитуде вибрации и не зависит от активной составляющей обмотки индуктивного датчика.

На выходе двухполупериодного выпрямителя 5 будут импульсы только положительной полярности

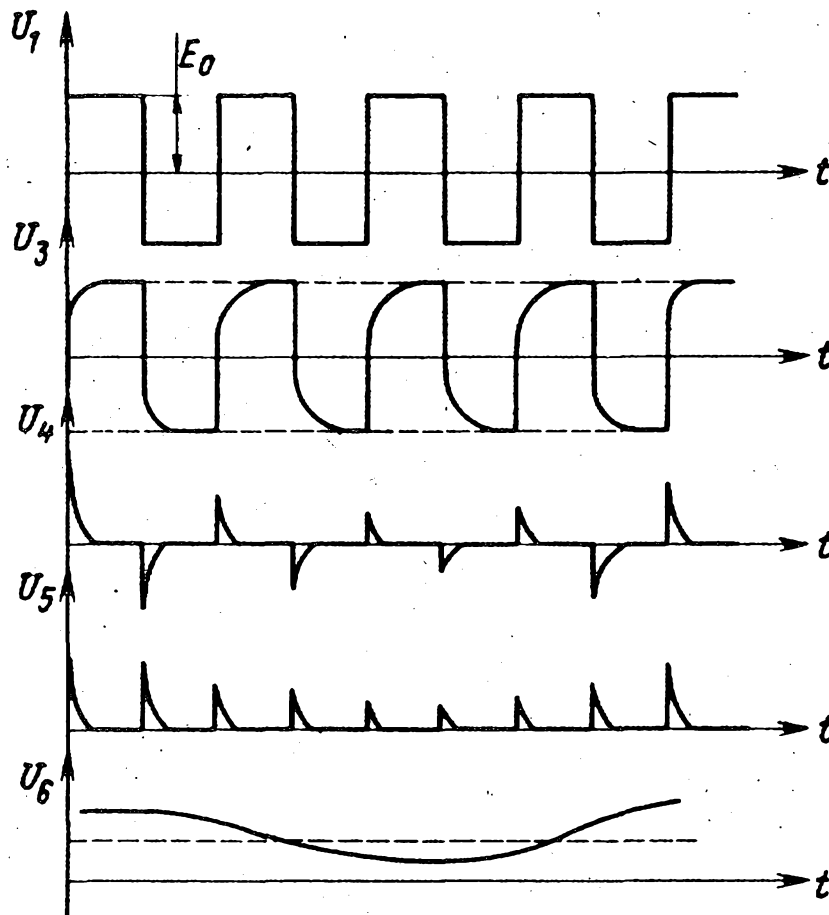
$$U_5(t) = 2E_0 R_0 C_g \delta \exp(-R_x t / L_x),$$

которые через детектор 6 огибающей в виде напряжения U_6 поступают на блок 7 регистрации, на котором будет отражена информация о значении амплитуды вибрации.

При измерении параметров вибрации с применением емкостного вибродатчика, последний включается в цепь ООС усилителя 3 постоянного

тока с опорным резистором R_0 во входной цепи. Работа устройства аналогична рассмотренной. Амплитуда напряжения на выходе дифференцирующего усилителя определяется значением емкости датчика и не зависит от значения сопротивления активных потерь.

Использование данного устройства позволяет повысить точность измерения за счет снижения дополнительных погрешностей, вызванных влиянием паразитных параметров датчиков на результат измерения и расширить температурный диапазон.



Фиг. 2

Редактор Т. Веселова

Техред Т. Маточка

Корректор Л. Пилипенко

Заказ 1565/34

Тираж 534

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