



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 945799

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 411384

(22) Заявлено 05.12.80 (21) 3213162/18-28

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.07.82. Бюллетень № 27

Дата опубликования описания 25.07.82

(51) М. Кл.³

G 01 P 23/16
G 01 H 13/00

(53) УДК 621.317.
44+620.178.

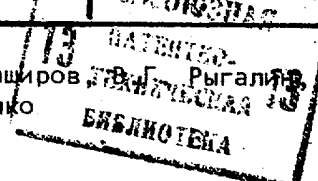
53(088-8)

(72) Авторы
изобретения

Я.С. Урецкий, А.Г. Баширова, З.А. Баширов,
Д.А. Гречинский и В.А. Клочко

(71) Заявители

Научно-исследовательский институт интроскопии и Казанский
ордена Трудового Красного Знамени авиационный институт
им. А. Н. Туполева



(54) АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к анализаторам спектра, и может быть использовано при анализе спектра случайной вибрации.

По основному авт.св. № 411384 известен анализатор спектра, содержащий последовательно соединенные преобразователь частоты, к другому входу которого подключен частотно-модулированный гетеродин, управляемый от генератора пилообразного напряжения, и электромеханический фильтр, амплитудный детектор, усилитель вертикального отклонения и электронно-лучевую трубку, причем второй выход генератора пилообразного напряжения подсоединен через усилитель горизонтального отклонения к электронно-лучевой трубке, в котором между выходом электромеханического фильтра и входом амплитудного детектора включены последовательно соединенные второй преобразователь частоты с вспомогательным

гетеродином, полосовой фильтр, третий преобразователь частоты с перестраиваемым гетеродином, и второй электромеханический фильтр, причем перестраиваемый гетеродин сопряжен с генератором пилообразного напряжения [1].

По существу этот анализатор выполнен в виде блока трехкратного преобразования частоты с избирательными цепями на выходе каждого преобразователя частоты, два из которых образуют узкополосный фильтр, и амплитудного детектора с индикатором.

Однако при анализе случайной вибрации наличие известной статистической погрешности не позволяет полностью реализовать возможности анализатора по разрешающей способности, появляющиеся благодаря получаемой узкой полосе анализирующего фильтра. Для полной реализации возможностей анализатора по разрешающей способности необходимо увеличивать время анализа,

что существенно ухудшает технические характеристики устройства в целом.

Цель изобретения - повышение точности измерений.

Указанная цель достигается тем, что известный анализатор спектра снабжен множителем сигналов, сумматором и N генераторами синусоидального сигнала, выходы которых подключены к входам сумматора, выход которого соединен с одним входом множителя сигналов, второй вход которого соединен с выходом блока трехкратного преобразования частоты, а выход множителя сигналов соединен с входом амплитудного детектора.

На фиг. 1 приведена структурная схема устройства для анализа случайной вибрации при испытании изделий; на фиг. 2 - эпюры, поясняющие принцип действия устройства.

Анализатор спектра содержит блок 1 трехкратного преобразования частоты, множитель 2 сигналов, амплитудный детектор 3, индикатор 4, сумматор 5 и генераторы 6 синусоидального сигнала.

Анализатор работает следующим образом.

Исследуемый сигнал (фиг. 2а) поступает на блок 1 трехкратного преобразования частоты, где происходит в пределах полосы анализа ΔW_a последовательное выделение сигнала узкополосной избирательной системой P с выхода которой сигнал поступает на первый вход множителя 2 сигналов (фиг. 2б), а на второй вход множителя 2 поступает сумма гармоник с выхода сумматора 5, частоты которых выбраны с определенным сдвигом $2\Delta W_a$ (фиг. 2 г). Гармоники (фиг. 2в) вырабатываются N генераторами 6. В результате перемножения сигналов, поступающих на входы множителя 2, на выходе множителя 2 получается сигнал, спектр которого расширен в $2N$ раз по сравнению со спектром сигнала на выходе узкополосной системы в блоке 1 трехкратного преобразования частоты (фиг. 2д). В спектре сигнала на выходе множителя 2 отсутствуют частоты гармоник W_i , что достигается в балансном модуляторе, на основе которого выполнен множитель 2 (осуществляется подавление частоты гармоники), и остаются только сформированные около частот гармоник узкополос-

ные сигналы. Образование узкополосных сигналов аналогично образованию боковых полос при амплитудной модуляции гармонического сигнала узкополосным процессом. Ввиду линейности характеристики множителя 2 амплитудная модуляция гармонических сигналов с частотами W_i узкополосным процессом (фиг. 2д) происходит независимо друг от друга (принцип суперпозиции). С выхода множителя 2 сигнал поступает на амплитудный детектор 3 и далее в индикатор 4.

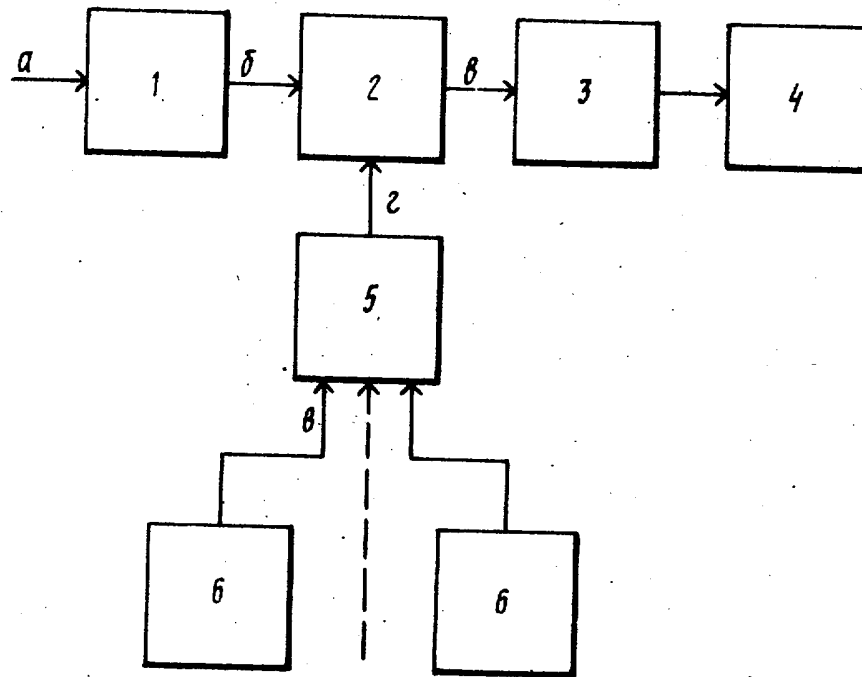
Учитывая известное соотношение $\epsilon_{ст}^2 = \frac{1}{\Delta W_a T_a}$, связывающее погрешность анализа со временем анализа и полосой анализируемых частот, видно, что расширение спектра узкополосного исследуемого сигнала в $2N$ раз за счет включения между выходом блока 1 трехкратного преобразования частоты и амплитудным детектором 3, множителя 2, второй вход которого соединен с выходом сумматора 5, входы которого соединены с выходами N генераторов 6 синусоидального сигнала, позволяет увеличить в $\sqrt{2N}$ раз точность анализа при неизменном времени анализа. Высокая разрешающая способность известного анализатора также сохраняется благодаря узкой полосе анализируемых частот в блоке трехкратного преобразования частоты.

Экономический эффект от использования предлагаемого анализатора спектра обусловлен отмеченными выше его техническими преимуществами.

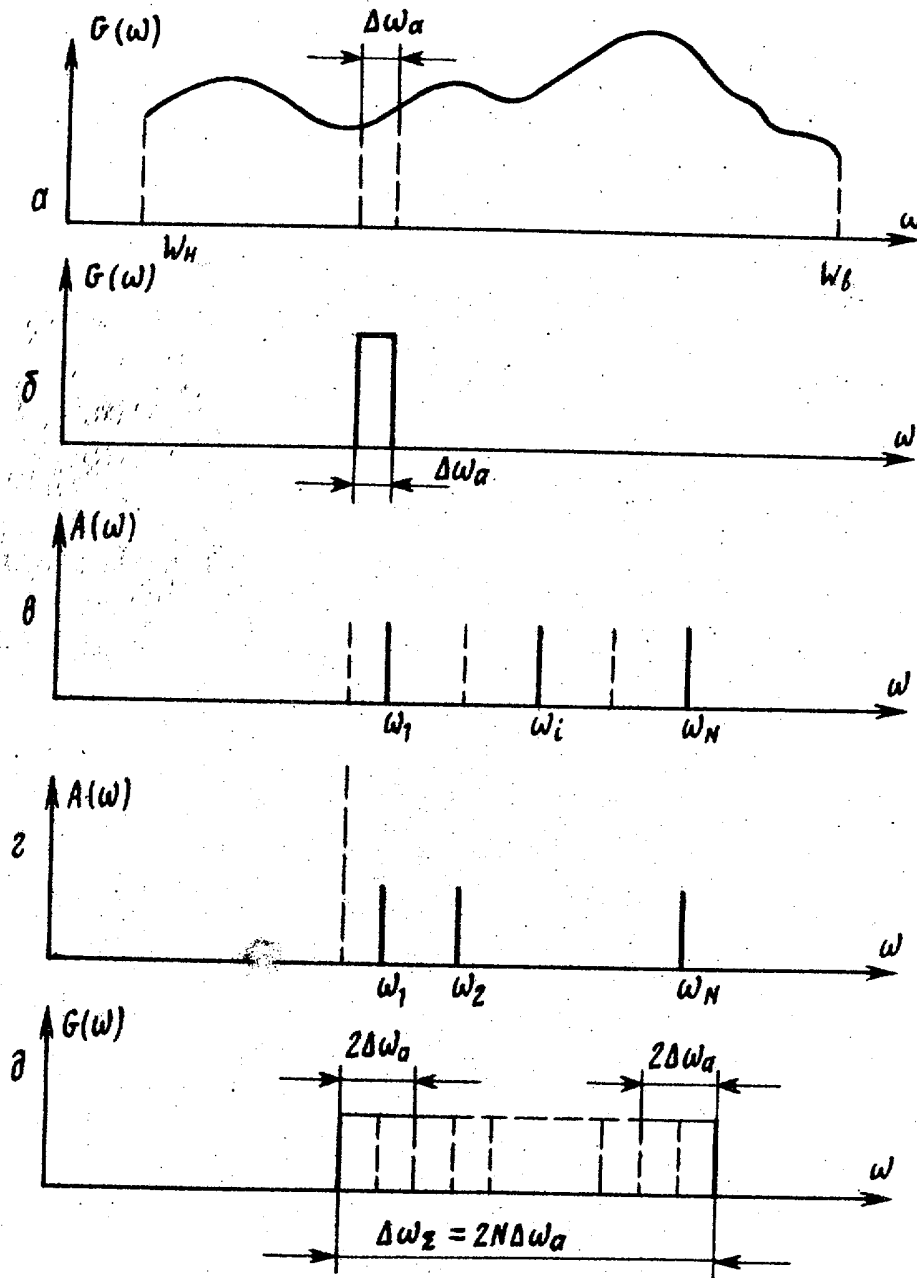
Формула изобретения

Анализатор спектра по авт. св. № 411384, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений, он снабжен множителем сигналов, сумматором и N генераторами синусоидального сигнала, выходы которых подключены к входам сумматора, выход которого соединен с одним входом множителя сигналов, второй вход которого соединен с выходом блока трехкратного преобразования частоты, а выход множителя сигналов соединен с входом амплитудного детектора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 411384, кл. G 01 R 23/16, 1971 (прототип).



Фиг.1



Фиг. 2

Составитель И. Лынский

Редактор В. Лазаренко Техред А. Бабинец Корректор М. Шароши
 Заказ 5323/65 Тираж 887 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