

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 744375

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 23.05.78 (21) 2617591/18-21

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 20.05.80. Бюллетень № 24

(45) Дата опубликования описания 07.12.81

(51) М.Кл.³ G 01 R 29/26
G 06 F 15/34

(53) УДК 621.317.619
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. А. Ермоленко, М. П. Савченко и Ю. С. Зигмунд

(71) Заявитель

Калининградский государственный университет

(54) КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ФЛУКТУАЦИЙ

1

Изобретение относится к технике измерений мощности совокупных флуктуаций амплитуды и фазы и отношения уровня сигнала к уровню флуктуаций квазигармонических колебаний.

Известно устройство для автоматического измерения отношения сигнал — шум, содержащее два входных смесителя, установленных в квадратурных каналах, интеграторы, измеритель отношения, амплитудный дискриминатор, блок управления, фазовращатель опорного напряжения [1].

Недостатком его является невозможность измерений флуктуаций амплитуды и фазы.

Известен также корреляционный измеритель флуктуаций, содержащий тройник, сумматор, анализатор спектра и два идентичных канала, состоящих из смесителей, низкочастотных измерительных усилителей и генераторов опорной частоты, обхваченных независимыми кольцами ФАПЧ, содержащими фазовые детекторы. Фильтры нижних частот и блоки управления частотой, а также регулируемые фазовращатели [2].

Недостатком измерителя является низкая точность и разрешающая способность измерений из-за значительной флуктуационной погрешности измерительного прибора — анализатора спектра.

2

Целью изобретения является повышение точности измерений.

Это достигается тем, что в измеритель, содержащий индикатор, два усилителя и разветвитель, входом подключенный к входу измерителя, а каждым из двух выходов — к одному из входов двух смесителей, вторые входы каждого из которых через последовательно соединенные фазовращатель, генератор опорной частоты, управляющий элемент и фильтр низкой частоты, подключены к выходу каждого из двух фазовых детекторов, введены генератор частоты расстройки, два вторых фильтра низких частот, два узкополосных фильтра, два усилителя-ограничителя, два аттенюатора, интегратор и перемножитель, выход которого через интегратор соединен с входом индикатора, а каждый из двух выходов перемножителя через последовательно соединенные усилитель, аттенюатор и узкополосный фильтр подключен к выходу соответствующего смесителя и к входу соответствующего второго фильтра низкой частоты, выход каждого из которых через усилитель-ограничитель подключен к одному из входов соответствующего фазового детектора, другой вход каждого из которых соединен с выходом генератора частоты расстройки.

На чертеже показана структурная схема предлагаемого устройства.

Оно содержит разветвитель (тройник) 1, генератор частоты расстройки 2, перемножитель 3, интегратор 4, индикатор 5, смесители 6 и 7, узкополосные фильтры 8 и 9, калиброванные аттенюаторы 10 и 11, низкочастотные усилители 12 и 13, регулируемые фазовращатели 14 и 15, высокочастотные генераторы опорной частоты 16 и 17, вторые фильтры низких частот 18 и 19, усилитель-ограничитель 20 и 21, фазовые детекторы 22 и 23, фильтры низких частот 24 и 25 и управляющие элементы 26 и 27.

Устройство работает следующим образом.

Исследуемый сигнал через разветвитель 1, обеспечивающий необходимую развязку входов обоих каналов, что позволяет считать собственные шумы каналов независимыми, подается на входы смесителей 6 и 7, на вторые входы которых поступают через регулируемые фазовращатели 14 и 15 сигналы с выходов генераторов 16 и 17 с опорной частоты, обхваченных независимыми системами ФАПЧ, содержащими фильтры 18 и 19 нижних частот, усилители-ограничители 20 и 21, фазовые детекторы 22 и 23, фильтры нижних частот 24 и 25, а также управляющие элементы 26 и 27. С выходов смесителей 6 и 7 сигнал биений подается на входы узкополосных фильтров 8 и 9, а также на входы фильтров низких частот 18 и 19. С выходов фильтров 18 и 19, имеющих полосу пропускания, равную требуемому диапазону отстройек, сигнал биений поступает на входы идентичных усилителей-ограничителей 20 и 21, позволяющих избежать влияния изменений амплитуды исследуемого входного сигнала и, соответственно, сигнала биений на частоту генераторов опорной частоты 16 и 17. С выхода этих усилителей сигнал подается на один из входов фазовых детекторов 22 и 23, сравнивающих частоту сигнала биений с частотой сигнала, подаваемого с выхода перестраиваемого генератора 2 на другие входы фазовых детекторов, далее сигналы рассогласования с выходов фазовых детекторов через фильтры нижних частот 24 и 25, полосы пропускания которых определяют полосы захвата систем ФАПЧ, поступают на управляющие элементы 26 и 27 корректирующие опорную частоту генераторов 16 и 17 так, чтобы разность частот колебаний этих генераторов и исследуемого сигнала была точности равна требуемой частоте отстройки анализируемых флуктуаций от несущей частоты исследуемого сигнала (т. е. частота генератора 2). Регулируемые фазовращатели 14 и 15 служат для корректировки (выравнивания) фазовых характеристик обоих каналов, флуктуационные компоненты сигналов биений с выходов

смесителей 6 и 7, расположенные в окрестности нулевой частоты, выделяются идентичными узкополосными фильтрами нижних частот 8 и 9. Отфильтрованные этими фильтрами, полоса пропускания которых должна быть существенно меньшей, чем полоса пропускания фильтров 18 и 19, низкочастотные компоненты флуктуаций сигналов биений далее через регулируемые калиброванные аттенюаторы 10 и 11 поступают на входы низкочастотных измерительных усилителей 12 и 13. Далее усиленные сигналы с выходов усилителей 12 и 13, содержащие когерентные составляющие флуктуаций обоих каналов, перемножаются перемножителем 3 и усредняются интегратором 4. Выделенные таким образом когерентные составляющие флуктуаций исследуемого сигнала, характеризующие мощность усиленных флуктуаций, выделенных в полосе, равной удвоенной полосе пропускания фильтров 8 и 9, и при отстройке относительно несущей частоты исследуемого сигнала, равной частоте генератора 2, регистрируются индикаторным прибором 5. Если частоту генератора 2 установить в пределах полосы пропускания фильтров 8 и 9, то индикаторный прибор 5 будет регистрировать мощность несущей исследуемого сигнала. Отношение сигнал/шум определяется по разности показаний калиброванных управляемых аттенюаторов 10 и 11, снятых в первом и во втором случаях при равенстве показаний индикаторного прибора 5. Точность измерения определяется в данном случае точностью калибровки аттенюаторов 10 и 11, которая может быть обеспечена достаточно высокой, так как аттенюаторы работают в диапазоне низких частот.

Формула изобретения

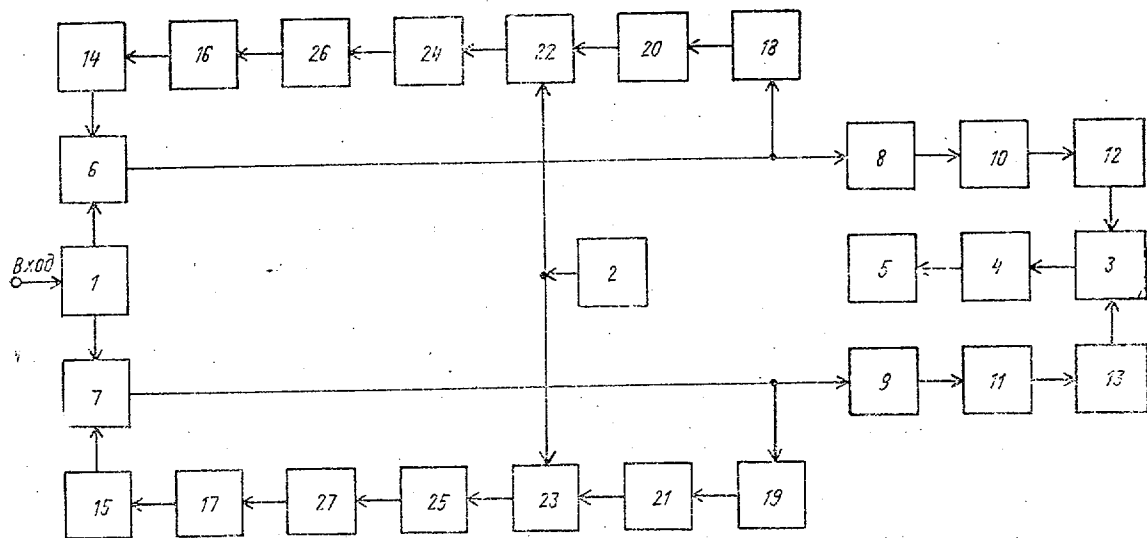
Корреляционный измеритель флуктуаций, содержащий индикатор, два усилителя и разветвитель, входом подключенный к входу измерителя, а каждым из двух выходов — к одному из входов двух смесителей, вторые входы каждого из которых через последовательно соединенные фазовращатель, генератор опорной частоты, управляющий элемент и фильтр низкой частоты подключены к выходу каждого из двух фазовых детекторов, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерений, в него введены генератор частоты расстройки, два вторых фильтра низких частот, два узкополосных фильтра, два усилителя-ограничителя, два аттенюатора, интегратор и перемножитель, выход которого через интегратор соединен с входом индикатора, а каждый из двух входов перемножителя через последовательно соединенные усилитель, аттенюатор и узкополосный фильтр подключен к выходу соответствующего сме-

сителя и к входу соответствующего второго фильтра низкой частоты, выход каждого из которых через усилитель-ограничитель подключен к одному из входов соответствующего фазового детектора, другой вход каждого из которых соединен с выходом генератора частоты расстройки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 516741, кл. G 01 R 29/26, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 339869, кл. C 06 F 15/34, 1970 (прототип).



Редактор И. Грузова

Техред А. Камышникова

Корректор С. Файн

Заказ 1758/1287

Изд. № 628

Тираж 749

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»