



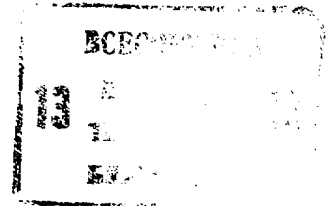
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1402958** **A 1**

(51)4 G 01 R 23/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4144469/24-21

(22) 04.11.86

(46) 15.06.88. Бюл. № 22

(72) А.В.Бальчонайтис и А.-А.А.Гилис

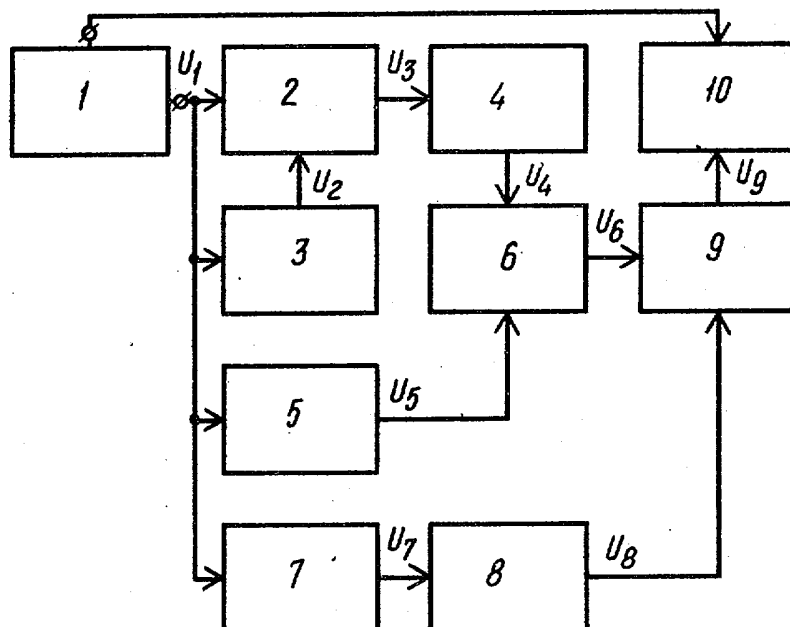
(53) 621.317(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 113346, кл. G 01 R 23/06, 1958.

(54) АНАЛИЗАТОР ФАЗОВЫХ ФЛУКТУАЦИЙ
ГЕНЕРАТОРОВ

(57) Изобретение относится к радиоиз-
мерительной технике. Анализатор со-

держит смеситель 2, линию 3 задержки, фильтр 4 верхних частот, фазовый детектор 6 и индикатор 10. Введение квадратора 5, преобразователя 7 частота-напряжение, аттенюатора 8, блока 9 вычитания и образование новых функциональных связей обеспечивает высокую точность ($\pm 3\%$) анализа составляющих спектра фазовых флуктуаций исследуемого генератора 1 качающейся частоты при перестройке его частоты в пределах 1:10. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1402958** **A 1**

Изобретение относится к радиоизмерительной технике и может быть использовано для измерения фазовой флуктуаций генераторов, в том числе электронно-перестраиваемых.

Целью изобретения является повышение точности измерения.

На чертеже представлена структурная схема анализатора фазовых флуктуаций генераторов.

Анализатор фазовых флуктуаций генераторов содержит исследуемый генератор качающейся частоты (ГКЧ) 1, смеситель 2, линию 3 задержки, фильтр 4 верхних частот (ФВЧ), квадратор 5, фазовый детектор 6, преобразователь 7 частота - напряжение, аттенюатор 8, блок 9 вычитания, индикатор 10, причем второй вход смесителя 2, вход линии 3 задержки, квадратора 5 и преобразователя 7 частота - напряжение объединены между собой и являются входом анализатора фазовых флуктуаций генераторов, который соединен с выходом исследуемого ГКЧ 1, синхронизирующий выход которого соединен с одноименным входом индикатора 10, а выход линии 3 задержки соединен с первым входом смесителя 2, выход которого через ФВЧ 4 подключен к первому входу фазового детектора 6, выход квадратора 5 соединен с вторым входом фазового детектора 6, выход которого соединен с вторым входом блока 9 вычитания, первый вход которого через аттенюатор 8 соединен с выходом преобразователя 7 частота - напряжение, а выход блока 9 вычитания соединен с измерительным входом индикатора 10.

Анализатор фазовых флуктуаций работает следующим образом.

Сигнал $U_1(t)$ с выхода исследуемого ГКЧ 1

$$U_1(t) = U_m \sin[\omega(t) \cdot t + \varphi(t)]$$

одновременно поступает на второй вход смесителя 2 непосредственно и на первый его вход через линию 3 задержки. Этот же сигнал подается и на входы квадратора 5 и преобразователя 7 частота - напряжение.

Сигнал, выделенный ФВЧ 4, включенным на выходе смесителя 2, может быть записан в виде

$$U_4(t) = K_{см} U_m \sin \{ 2\omega(t) \times x t + \omega(t) \cdot \tau_z + [\varphi(t + \tau_z) + \varphi(t)] \},$$

где $K_{см}$ - коэффициент передачи смесителя 2;

$\omega(t)$ - частота исследуемого ГКЧ 1.

На выходе квадратора 5 выделяется переменная составляющая

$$\tilde{U}_5(t) = \frac{K_q U_m^2}{2} \cos[2\omega(t) \cdot t + 2\varphi(t)],$$

где K_q - коэффициент передачи квадратора 5.

Так как сигналы $U_4(t)$ и $U_5(t)$ в любой момент времени являются квадратурными, то, подводя их к линейному фазовому детектору 6, на его выходе получим

$$U_6(t) = K_{ID} [\omega(t) \tau_z + (\varphi(t + \tau_z) - \varphi(t))],$$

где K_{ID} - коэффициент передачи фазового детектора 6.

Сигнал $U_6(t)$ состоит из двух составляющих: гармонической составляющей $\omega(t) \tau_z$, изменяющейся по закону изменения частоты исследуемого ГКЧ, и составляющей $\varphi(t + \tau_z) - \varphi(t)$ - фазовых флуктуаций исследуемого ГКЧ. Для компенсации гармонической составляющей $\omega(t) \tau_z$ преобразователем 7 частота - напряжение формируется дополнительный сигнал

$$U_7(t) = K_{F/н} \cdot \omega(t) \cdot U_{оп},$$

где $K_{F/н}$ - коэффициент передачи преобразователя 7 частота - напряжение;

$U_{оп}$ - опорное напряжение преобразователя частота - напряжение.

Сигнал $U_6(t)$ непосредственно, а $U_7(t)$ через широкополосный фазосдвигающий аттенюатор 8 поступают на входы блока 9 вычитания (дифференциального усилителя), причем сигнал на его выходе может быть записан в виде

$$U_9(t) = K_y (U_6 - U_7) = K_y \{ K_{ID} \times \times \tau_z \omega(t) + K_{ID} [\varphi(t + \tau_z) - \varphi(t)] - K_{F/н} \cdot K_{атт} \cdot U_{оп} \cdot \omega(t) \},$$

где K_y - коэффициент передачи блока 9 вычитания.

Сигнал $U_9(t)$ при выполнении условия

$$K_{ID} \cdot \tau_z = K_{F/н} \cdot K_{атт} \cdot U_{оп}$$

прямо пропорционален величине фазовых флуктуаций исследуемого ГКЧ:

$$U'_g(t) = K_y \cdot K_{ID} [\varphi(t + \tau_z) - \varphi(t)].$$

Указанное выше условие легко выполняется посредством изменения коэффициента K_{att} аттенюатора 8 по минимальной остаточной величине гармонической составляющей частоты свивирования исследуемого ГКЧ, наблюдаемой на экране панорамного индикатора 10 или по минимальным показаниям селективного вольтметра, подключенного параллельно измерительному входу панорамного индикатора 10.

Сущность работы предлагаемого анализатора спектра фазовых флуктуаций заключается в автоматическом поддержании постоянной чувствительности при изменении частоты исследуемого ГКЧ. Анализатор фазовых флуктуаций обеспечивает высокую точность ($\pm 3\%$) анализа составляющих спектра фазовых флуктуаций исследуемого ГКЧ

при перестройке его частоты в пределах 1:10.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я .

Анализатор фазовых флуктуаций генераторов, содержащий последовательно соединенные линию задержки, смеситель, фильтр верхних частот и фазовый детектор, индикатор, причем вход линии задержки и второй вход смесителя соединены с входом анализатора, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, в него введены квадратор и последовательно соединенные преобразователь частота - напряжение, аттенюатор, блок вычитания, второй вход фазового детектора подключен к выходу квадратора, второй вход блока вычитания соединен с выходом фазового детектора, а выход соединен с измерительным входом индикатора.

Составитель В. Новоселов

Редактор И. Рыбченко

Техред Л. Сердюкова Корректор М. Демчик

Заказ 2853/35

Тираж 772

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4