



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 862354

(61) Дополнительное к авт.свид-ву —

(22) Заявлено 05.10.79 (21) 2826555/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.09.81. Бюллетень № 33

Дата опубликования описания 17.09.81

(51) М. Кл.³

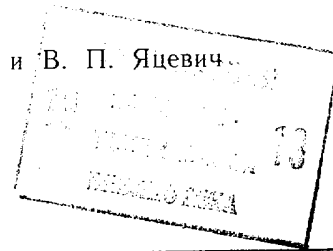
H 03 C 3/08

(53) УДК 621.376.
.3(088.8)

(72) Авторы
изобретения

К. Р. Савв, В. П. Семеньков и В. П. Яцевич

(71) Заявитель



(54) ГЕНЕРАТОР ЛИНЕЙНО-ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ

1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано для формирования линейно-частотно-модулированных сигналов в радиосвязи, а также в панорамных радиоизмерительных приборах.

Известен генератор линейно-частотно-модулированных колебаний, содержащий последовательно соединенные генератор пилообразного напряжения, сумматор, реактивный элемент, генератор высокой частоты, линию задержки, смеситель, фазовый детектор, к другому входу которого подключен выход опорного генератора, и фильтр нижних частот [1].

Однако известный генератор линейно-частотно-модулированных сигналов не позволяет изменять, в частности, увеличивать скорость изменения частоты, т. к. это требует замены линии задержки или узлов формирования сигнала ошибки опорного генератора и фазового детектора. При этом реализовать линию с большой величиной задержки, независимо от частоты, в широкой полосе частот практически невозможно, вследствие чего известный генератор линейно-частотно-модулированных сигналов имеет относительно узкий диапазон линейной модуляции

2

на низких частотах за счет требования больших задержек.

Цель изобретения — увеличение скорости изменения частоты при одновременном расширении рабочей полосы частот.

Для этого в генераторе линейно-частотно-модулированных сигналов, содержащем последовательно соединенные генератор пилообразного напряжения, сумматор, реактивный элемент, генератор высокой частоты, линию задержки, смеситель, фазовый детектор, к другому входу которого подключен выход опорного генератора, и фильтр нижних частот, между выходом генератора высокой частоты и другим входом смесителя введен однополосный модулятор, а между выходом фильтра нижних частот и другим входом сумматора введен дифференциальный усилитель. При этом другой вход дифференциального усилителя соединен с другим выходом генератора пилообразного напряжения, а вход сигнала модуляции однополосного модулятора соединен с другим выходом опорного генератора.

На чертеже представлена структурная электрическая схема предложенного генератора.

Генератор линейно-частотно-модулированных сигналов содержит генератор 1 пилообразного напряжения, сумматор 2, реактивный элемент 3, генератор 4 высокой частоты, дифференциальный усилитель 5, однополосный модулятор 6, линию задержки 7, фильтр нижних частот 8, смеситель 9, фазовый детектор 10 и опорный генератор 11.

Генератор линейно-частотно-модулированных сигналов работает следующим образом.

Напряжение, вырабатываемое генератором 1 пилообразного напряжения, через сумматор 2 поступает на реактивный элемент 3. Изменение величины реактивности вызывает перестройку генератора 4 высокой частоты. С генератора 4 сигнал поступает на линию задержки 7 и однополосный модулятор 6. На выходе линии задержки и однополосного модулятора сигналы разносятся по частоте на величину $\omega_{оп}$, равную частоте опорного генератора 11, причем начальная фаза сигнала с выхода линии задержки 7 линейно зависит от частоты входного сигнала ($\varphi = \omega T_3$). Выделенный в смесителе 9 сигнал имеет частоту, равную частоте опорного генератора 11, и начальную фазу, линейно связанную с частотой генератора 4 высокой частоты. Следовательно, напряжение на выходе фазового детектора 10 при качании частоты прямо пропорционально изменению частоты. Отклонение закона изменения частоты от линейного вызывает соответствующее отклонение от линейности сигнала с выхода фазового детектора 10. Сигнал ошибки, выделенный в дифференциальном усилителе 5, посредством сравнения сигналов с фильтра нижних частот 8 и генератора 1 пилообразного напряжения через сумматор 2 корректирует частоту генератора 4 высокой частоты.

В предложенном генераторе линейно-частотно-модулированных сигналов нелинейность перестройки частоты определяется нелинейностью фазочастотной характеристики смесителя 9 δ_φ и раствором исполь-

зуемого участка характеристики фазового детектора $10 \Delta \varphi$

$$\delta = \frac{\delta \varphi}{\Delta \varphi} \quad \Delta \varphi = 2\pi \Delta f T_3 \quad T_3 = \frac{\delta \varphi}{2\pi \Delta f \delta}$$

где Δf - полоса перестройки;
 δ - допустимая нелинейность перестройки в %;
 T_3 - требуемая задержка.

В реальных схемах $\delta \varphi = \pm 1^\circ$, следовательно, $T_3 = \frac{1}{2\pi \cdot 200 \cdot 10^6 \cdot 0,02} = 0,4$ мкс, что реализуется без особых затруднений.

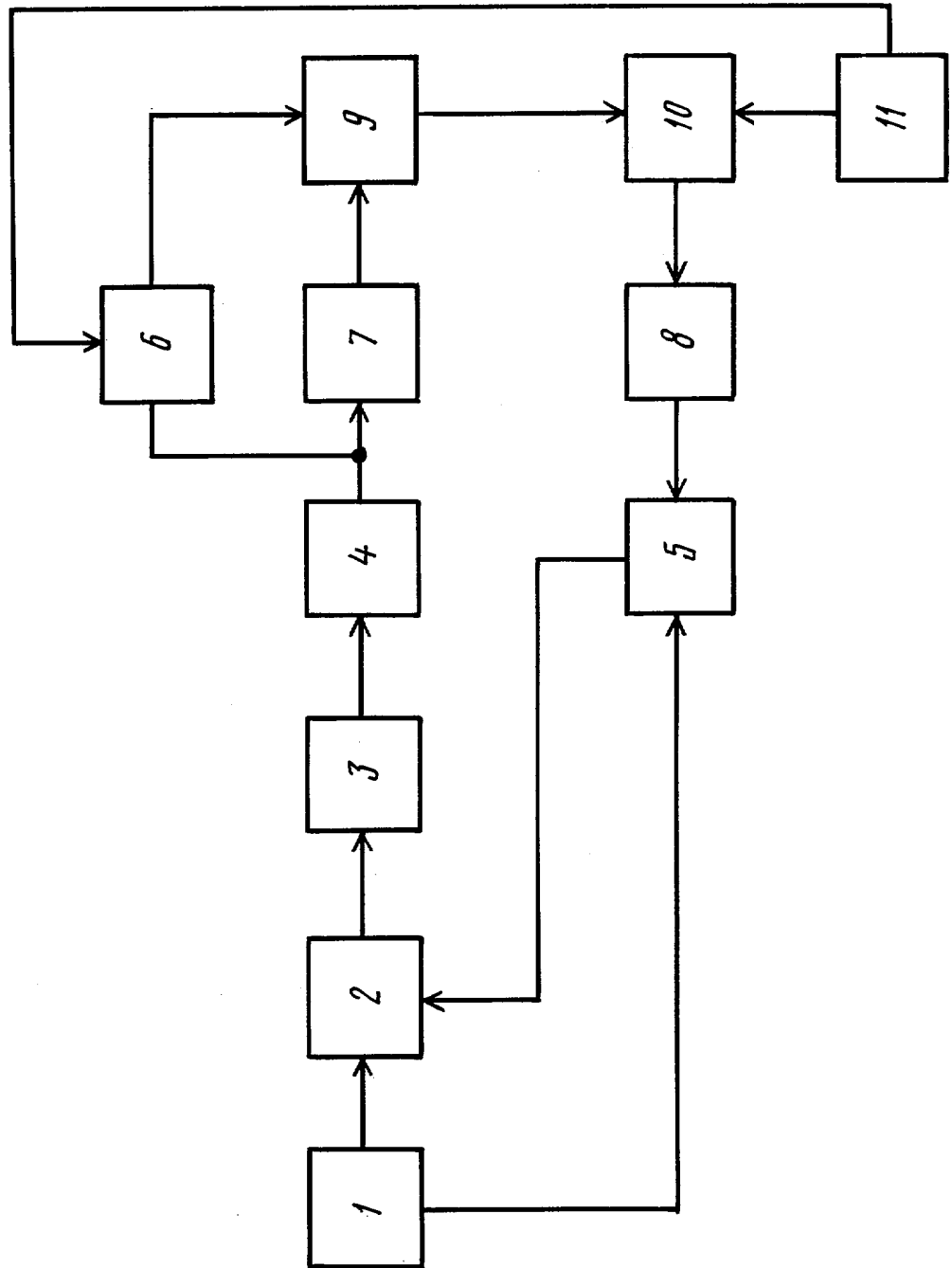
Таким образом, в предложенном генераторе линейно-частотно-модулированных сигналов достигается значительное увеличение скорости изменения частоты при одновременном расширении рабочей полосы частот.

Формула изобретения

Генератор линейно-частотно-модулированных сигналов, содержащий последовательно соединенные генератор пилообразного напряжения, сумматор, реактивный элемент, генератор высокой частоты, линию задержки, смеситель, фазовый детектор, к другому входу которого подключен выход опорного генератора, и фильтр нижних частот, отличающийся тем, что, с целью увеличения скорости изменения частоты при одновременном расширении рабочей полосы частот, между выходом генератора высокой частоты и другим входом смесителя введен однополосный модулятор, а между выходом фильтра нижних частот и другим входом сумматора введен дифференциальный усилитель, при этом другой вход дифференциального усилителя соединен с другим выходом генератора пилообразного напряжения, а вход сигнала модуляции однополосного модулятора соединен с другим выходом опорного генератора.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе
 1. Авторское свидетельство СССР № 448565, кл. Н 03 С 3/06, 1973 (прототип).



Редактор Б. Федотов
Заказ 6633/53а

Составитель Г. Захарченко
Техред А. Бойкас
Тираж 988

Корректор Г. Назарова
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