



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) 951730

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 01.12.80 (21) 3211705/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.08.82. Бюллетень № 30

Дата опубликования описания 17.08.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

H 04 B 17/00  
//G 01 R 27/28

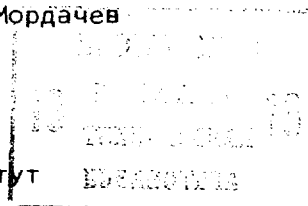
(53) УДК 621.396.  
.664(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.Ф. Апорович, Г.В. Кизевич, В.И. Мордачев  
и В.Г. Устименко

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ИНТЕРМОДУЛЯЦИОННЫХ  
И ПОБОЧНЫХ КАНАЛОВ В РАДИОПРИЕМНИКАХ

Изобретение относится к технической диагностике радиоприемников и может быть использовано для обнаружения и измерения интермодуляционных и побочных каналов при контроле и испытаниях для оценки нелинейности и эффективности избирательности высокочастотных трактов радиоприемников.

Известно устройство измерения частотных каналов проникновения помех, содержащее первый и второй генераторы пилообразного напряжения, первый и второй управляемые генераторы, первый и второй переменные аттенюаторы, первый и второй сумматоры, логарифмический усилитель, электроннолучевой индикатор и генератор тактовых импульсов, при этом выход первого генератора пилообразного напряжения соединен с одним входом первого сумматора, входом горизонтального отклонения луча индикатора и входом генератора тактовых

импульсов, выход которого соединен со входом второго генератора пилообразного напряжения, выход которого соединен со входом вертикального отклонения луча индикатора, входом второго управляемого генератора и вторым входом первого сумматора, выход которого соединен со входом первого управляющего генератора, выход которого через первый аттенюатор соединен со входом второго сумматора, при этом выход второго управляемого генератора соединен через второй аттенюатор со вторым входом второго сумматора, выход которого соединен со входным сечением испытуемого радиоприемника, выход которого через логарифмический усилитель соединен со входом модуляции яркости луча индикатора [1].

Однако известное устройство обладает недостаточной точностью для количественной оценки уровня интермодуляционных каналов и может использова-

ться для обнаружения интермодуляционных и побочных каналов радиоприемника.

Цель изобретения - повышение точности контроля при расширении диапазона контролируемых частот сигналов за счет разделения функций обнаружения и измерения, введения порога выходному сигналу радиоприемника.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство контроля интермодуляционных и побочных каналов в радиоприемниках, содержащее последовательно соединенные генератор тактовых импульсов, генератор пилообразного напряжения, первый генератор тестовых сигналов, первый аттенюатор и первый сумматор, последовательно соединенные второй генератор тестовых сигналов и второй аттенюатор, выход которого подключен к другому входу первого сумматора, электроннолучевой индикатор и логарифмический усилитель, введены генератор ступенчатого напряжения, генератор опорного напряжения, второй и третий сумматоры, амплитудный детектор, пороговый элемент, третий, четвертый и пятый аттенюаторы и первый и второй переключатели, при этом выход генератора тактовых импульсов подключен через последовательно соединенные генератор ступенчатого напряжения и первый переключатель ко входу второго генератора тестовых сигналов и через третий аттенюатор - к одному из входов второго сумматора, а через четвертый аттенюатор - к одному из входов третьего сумматора, другой вход которого соединен с выходом первого сумматора и через последовательно соединенные пятый аттенюатор, радиоприемник, амплитудный детектор, логарифмический усилитель, вход которого соединен со входом порогового элемента, и второй переключатель, другой вход которого соединен с выходом порогового элемента, выход генератора пилообразного напряжения подключен к другому входу второго сумматора, выход которого подключен ко входу горизонтального отклонения электроннолучевого индикатора, вход вертикального отклонения которого соединен с выходом третьего сумматора.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства контроля интермодуляционных и побочных каналов в

радиоприемниках; на фиг. 2 - временные диаграммы работы устройства; на фиг. 3 и 4 - изображения каналов приемника на экране электролучевого индикатора устройства в режиме обнаружения (фиг. 3) и в режиме измерения (фиг. 4).

Устройство содержит генератор 1 тактовых импульсов, генератор 2 ступенчатого напряжения, генератор 3 пилообразного напряжения, первый генератор 4 тестовых сигналов, первый аттенюатор 5, первый сумматор 6, второй генератор 7 тестовых сигналов, второй аттенюатор 8, первый переключатель 9, третий и четвертый аттенюаторы 10 и 11, второй сумматор 12, электроннолучевой индикатор 13, третий сумматор 14, пятый аттенюатор 15, радиоприемник 16, амплитудный детектор 17, логарифмический усилитель 18, пороговый элемент устройства 19, второй переключатель 20 и генератор 21 опорного напряжения.

Устройство работает следующим образом.

Тактовые импульсы  $U_T$  (фиг. 2) периода  $T_1$  генератора 1 обеспечивают запуск генератора 3 пилообразного напряжения  $U_1$  периода  $T_1$  (фиг. 2б) и формирование очередной ступеньки напряжения  $\Delta U_2$  с периодом  $U_2$  (фиг. 2в) генератора 2 ступенчатого напряжения. Напряжения  $U_1$  и  $U_2$  используются для управления генераторами 4 и 7 тестовых сигналов и для формирования плоскости  $ZOX$  "трехмерного пространства" (фиг. 3) на экране индикатора 13 при помощи  $n$  линий сканирующего луча. При этом смещение луча вдоль оси  $OX$  соответствует изменению  $f_1$  генератора 4 от  $f_{min}$  до  $f_{max}$  (фиг. 2г). Формирование каждой следующей ступеньки  $\Delta U_2$  напряжения  $U_2$  генератора 2 соответствует смещению каждой новой строки вдоль оси  $OZ$  на величину  $\Delta Z$  (фиг. 3) и изменению частоты  $f_2$  генератора 7 на величину  $\Delta f_2$  (фиг. 2д). Таким образом, точка на плоскости  $OX$  соответствует определенному сочетанию двух частот  $f_1$  и  $f_2$  генераторов 4 и 7, сигналы которых через аттенюаторы 5 и 8, сумматор 6 и аттенюатор 15 подаются во входное сечение радиоприемника 16. Из выходного сечения радиоприемника 16 сигнал поступает на амплитудный детектор 17, к выходу которого подключен логарифмический усилитель 18, сжимающий динамичес-

кий диапазон откликов различных каналов радиоприемника 16 для их удобного представления на экране индикатора 13, так как они могут отличаться по амплитуде более чем на 100 дБ. Пороговый элемент 19 включается в режиме "Измерение" вместо логарифмического усилителя 18.

В устройстве также предусмотрен режим "Сечение", когда выход генератора 21 опорного напряжения подключается через переключатель 9 ко входам третьего аттенюатора 10, четвертого аттенюатора 11 и входу второго генератора 7. Этот режим позволяет фиксировать и произвольно изменять частоту  $f_2$  второго генератора 7 и положение строки развертки в плоскости  $ZOX$ , что дает возможность наблюдать сечение сложной поверхности, изображающей совокупность частотных каналов радиоприемника и делать отсчеты частоты  $f_2$  по шкале генератора 21 опорного напряжения.

Измерение производится в следующей последовательности. Переключатели 9 и 20 устанавливаются в положении 1, соответствующее режиму "Обнаружение". Среднюю частоту генераторов 4 и 7 с помощью соответствующих регулировок устанавливают вблизи частоты настройки радиоприемника 16. С помощью аттенюаторов 10, 11 и 15 получают изображение (фиг. 4) на экране индикатора 13, сходное с изображением на фиг. 3 и дающее возможность наблюдать интермодуляционные, побочные и основной канал радиоприемника 16 одновременно. Затем переключатель 20 устанавливают в режиме "Измерение" и аттенюатором 15 вводят максимальное затухание тестового сигнала. При этом отметки всех каналов должны исчезнуть. Далее, аттенюатором 15 увеличивают тестовый сигнал до получения отметок основного канала и делают первый отсчет по шкале пятого аттенюатора 15, отградуированной в децибелах по отношению к одному микровольту. Этот отсчет, выражаемый в микровольтах, представляет собой чувствительность радиоприемника 16. Затем увеличивают тестовый сигнал до получения отметок от интересующего нас интермодуляционного канала в заданном диапазоне частот. Показание шкалы пятого аттенюатора 15 соответствует чувствительности данного интермодуляционного канала на краю дан-

ного диапазона частот. Разность первого и второго отсчетов представляет собой уровень данного интермодуляционного канала по отношению к основному каналу радиоприемника 16.

Таким образом, изобретение за счет увеличения точности и использования более информативного трехмерного изображения позволяет контролировать чувствительность интермодуляционных, побочных и основного каналов радиоприемника, различать отдельные интермодуляционные и побочные каналы, выявлять наиболее опасные из них и в целом увеличивает эффективность контроля радиоприемных устройств.

#### Формула изобретения

Устройство контроля интермодуляционных и побочных каналов в радиоприемниках, содержащее последовательно соединенные генератор тактовых импульсов, генератор пилообразного напряжения, первый генератор тестовых сигналов, первый аттенюатор и первый сумматор, последовательно соединенные второй генератор тестовых сигналов и второй аттенюатор, выход которого подключен к другому входу первого сумматора, электроннолучевой индикатор и логарифмический усилитель, отличающееся тем, что, с целью повышения точности контроля при расширении диапазона контролируемых частот сигналов, введены генератор ступенчатого напряжения, генератор опорного напряжения, второй и третий сумматоры, амплитудный детектор, пороговый элемент, третий, четвертый и пятый аттенюаторы и первый, и второй переключатели, при этом выход генератора тактовых импульсов подключен через последовательно соединенные генератор ступенчатого напряжения и первый переключатель ко входу второго генератора тестовых сигналов и через третий аттенюатор - к одному из входов второго сумматора, а через четвертый аттенюатор - к одному из входов третьего сумматора, другой вход которого соединен с выходом первого сумматора через последовательно соединенные пятый аттенюатор, радиоприемник, амплитудный детектор, логарифмический усилитель, вход которого соединен со входом порогового элемента,

и второй переключатель, другой вход которого соединен с выходом порогового элемента, выход генератора пилообразного напряжения подключен к другому входу второго сумматора, выход которого подключен ко входу горизонтального отклонения электроннолучевого индикатора, вход

соединен с выходом третьего сумматора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
 1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2868007/18-21, кл. G 01 R 27/28, 08.01.80.

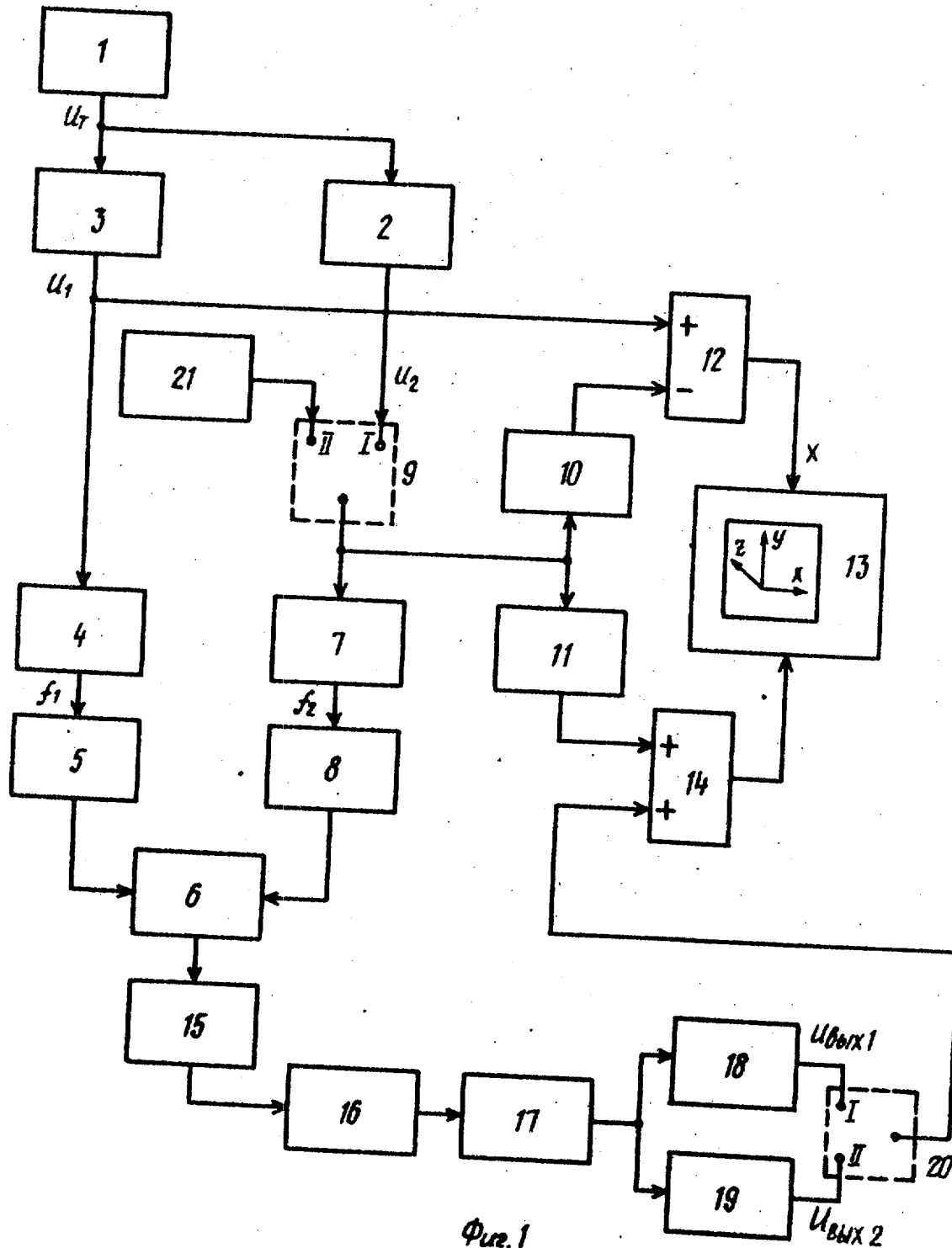
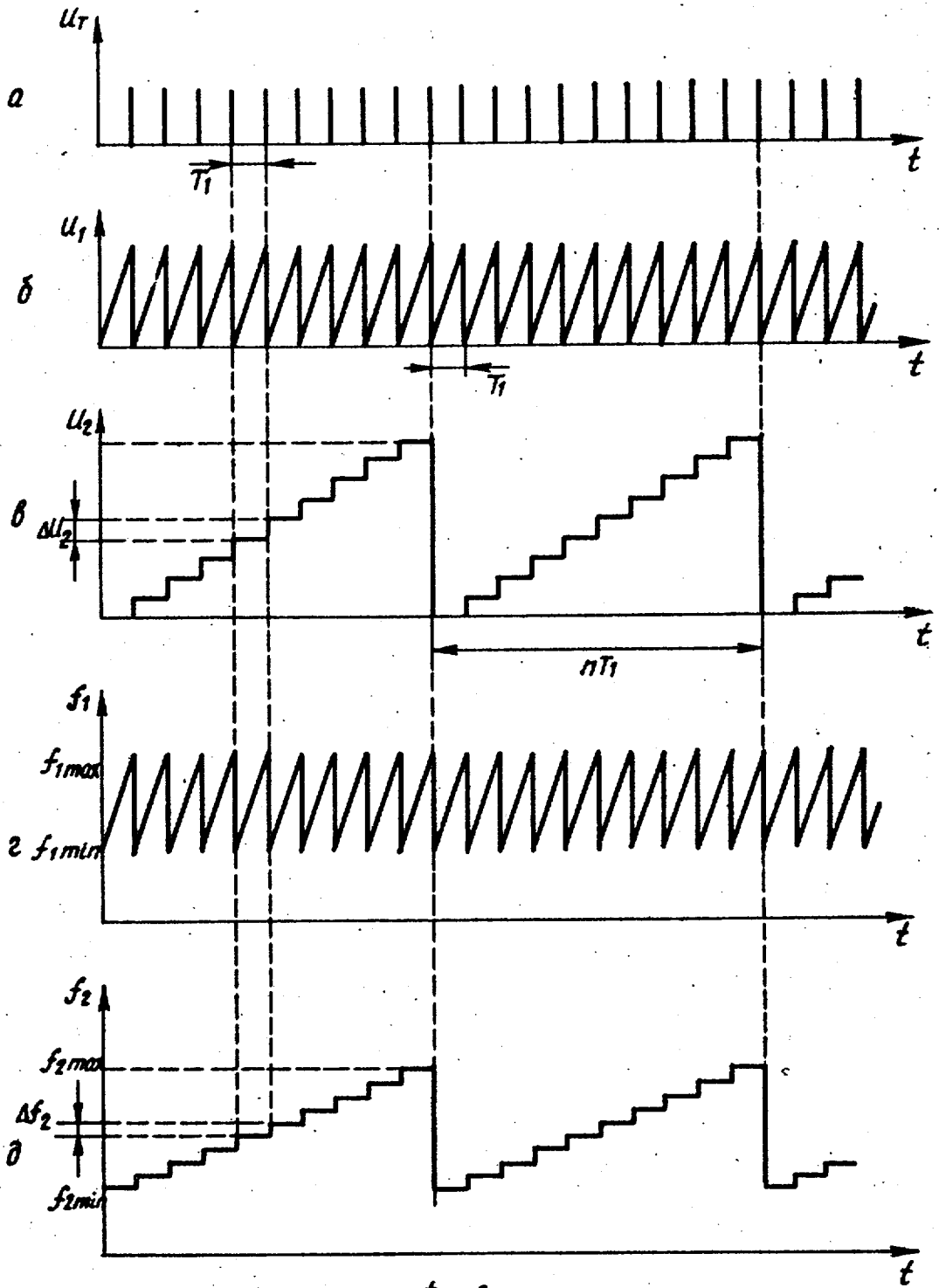


Fig. 1



Фиг. 2

