



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 032 989** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **H 04 B 17/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 4949603/09, 26.06.1991

(46) Дата публикации: 10.04.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1411986, кл. H 04B 17/00, 1987.

(71) Заявитель:

Минский радиотехнический институт

(72) Изобретатель: Захарченко Г.А.,

Янчевский Н.А.

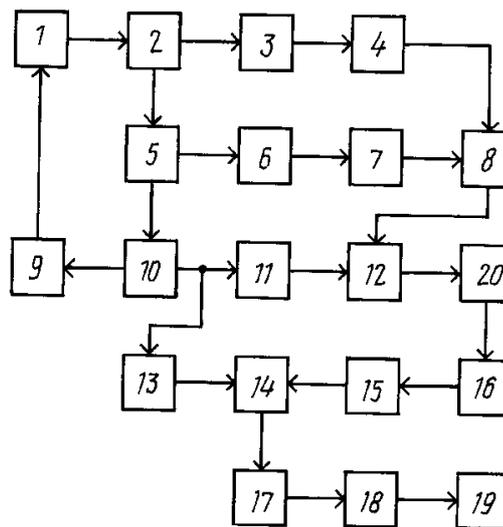
(73) Патентообладатель:

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ВОСПРИИМЧИВОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА К ПОМЕХАМ

(57) Реферат:

Использование: для контроля восприимчивости радиоприемника к помехам по неосновным каналам приема при производственном контроле. Сущность: устройство содержит генераторы 1,4,7, счетчики 2,5,10,14,17, два ЦАП 6, сумматор 8, блок запуска 9, дешифраторы 11,18, аттенюатор 12, блок памяти 13, компаратор 15, амплитудный детектор 16, индикатор 19, контролируемый радиоприемник 20. Положительный эффект достигается за счет исключения из процесса измерения интервалов времени, в течении которых регистрируется априорно известная информация о контролируемом радиоприемнике, что приводит к сокращению времени контроля. 2 ил.



Фиг.1

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 032 989** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **H 04 B 17/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4949603/09, 26.06.1991

(46) Date of publication: 10.04.1995

(71) Applicant:
Minskij radiotekhnicheskij institut

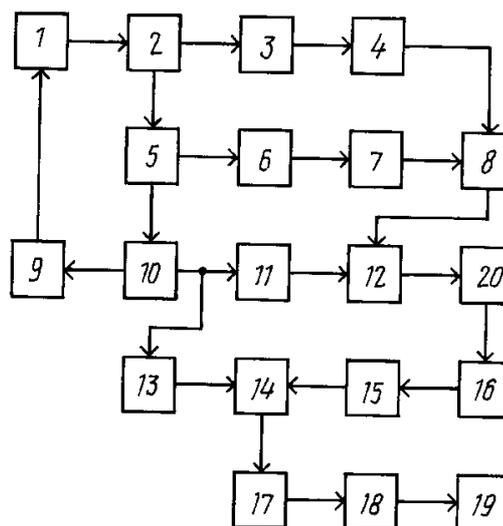
(72) Inventor: **Zakharchenko G.A.,
Janchevskij N.A.**

(73) Proprietor:
Minskij radiotekhnicheskij institut

(54) **DEVICE TESTING SUSCEPTIBILITY OF RECEIVER TO NOISES**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering. SUBSTANCE: device testing susceptibility of receiver to noises includes generators 1,4,7, counter 2,5,10,14,17, two digital-to-analog converters 3,6, adder 8, starter 9, decoders 11,18, attenuator 12, storage 13, comparator 15, amplitude detector 16, indicator 19, tested radio receiver 20. Positive effect is achieved due to exclusion from measurement process of time intervals during which a priori known information on tested radio receiver is registered which leads to reduced time of testing. EFFECT: reduced time of testing. 2 dwg



Фиг.1

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано для контроля восприимчивости радиоприемника к помехам по неосновным каналам приема при производственном контроле, приеме-сдаточных испытаниях и техническом обслуживании в процессе эксплуатации.

На фиг. 1 приведена структурная электрическая схема устройства контроля восприимчивости радиоприемника к помехам; на фиг.2 временные диаграммы, поясняющие работу устройства.

Устройство контроля восприимчивости радиоприемника к помехам содержит последовательно соединенные тактовый генератор 1, первый счетчик 2 импульсов, первый цифроаналоговый преобразователь 3 и первый управляемый генератор 4, последовательно соединенные второй счетчик 5 импульсов, вход которого соединен с выходом переполнения первого счетчика 2 импульсов, второй цифроаналоговый преобразователь 6, второй управляемый генератор 7 и сумматор 8, второй вход которого соединен с выходом первого управляемого генератора, блок 9 запуска, выход которого соединен с блокирующим входом тактового генератора 1, последовательно соединенные третий счетчик 10 импульсов, вход которого соединен с выходом переполнения второго счетчика 5 импульсов, а выход переполнения с входом блока 9 запуска, первый дешифратор 11 и управляемый аттенюатор 12, сигнальный вход которого соединен с выходом сумматора 8, а выход является входом контролируемого радиоприемника 20, последовательно соединенные блок памяти 13, вход которого соединен с выходом третьего счетчика 10 импульсов, и четвертый счетчик 14 импульсов, компаратор 15, выход которого соединен с входом четвертого счетчика 14 импульсов, амплитудный детектор 16, выход которого соединен с входом компаратора 15, а вход является выходом контролируемого радиоприемника 20, последовательно соединенные пятый счетчик 17 импульсов, вход которого соединен с выходом четвертого счетчика 14 импульсов, второй дешифратор 18 и индикатор 19.

Тактовый генератор 1 выполнен на цифровых микросхемах 561ЛА7.

Первый, второй, третий и пятый счетчики 2, 5, 10, 17 импульсов выполнены на микросхемах 561ИЕ14 и 561ЛА7.

Первый и второй цифроаналоговые преобразователи 3 и 6 выполнены на микросхемах К 572ПА1А и К140УД8.

Первый и второй управляемые генераторы 4 и 7 состоят из генератора высоких частот на двух транзисторах, выполненного по принципу компенсации потерь в контуре за счет положительной обратной связи, и усилителя мощности с трансформатором сопротивления на выходе для согласования выходного сопротивления усилителя мощности и входного сопротивления сумматора. В колебательный контур высокочастотного генератора включен варикап, с помощью которого производится перестройка генератора по частоте.

Сумматор 8 выполнен на резисторах.

Блок 9 запуска выполнен на цифровых микросхемах 561ЛА7.

Первый и второй дешифраторы 11 и 18 выполнены на цифровых микросхемах 561ИД1 и 561ИД5 соответственно.

Управляемый аттенюатор 12 представляет собой резистивную матрицу, причем так как разность затуханий между соседними уровнями одинакова, матрица выполнена на необходимом количестве резисторов двух номиналов. Переключение уровней производится с помощью реле РЭС49 управляемых электронными ключами на транзисторах микросборки КТС613Б.

Блок 13 памяти выполнен на микросхемах 176РУ2.

Четвертый счетчик 14 импульсов выполнен на цифровой микросхеме 561ИЕ15.

Компаратор 15 выполнен на аналоговой микросхеме 140УД8.

Амплитудный детектор последовательный диодный детектор.

Индикатор 19 выполнен на семисегментных ЖКИ.

Устройство контроля восприимчивости радиоприемника к помехам работает следующим образом.

Импульсы с выхода тактового генератора 1 поступают на вход первого (реверсивного) счетчика 2 импульсов (по mod M_1). На его информационном выходе формируется последовательность двоичных кодов чисел от 0 до M_1 :

$M_1 Df / \Delta F$, где Df рабочий диапазон частот; ΔF полоса пропускания радиоприемника.

Эти коды преобразуются первым цифроаналоговым преобразователем 3 в ступенчатое возрастающее напряжение. При достижении числа M_1 на выходе переполнения первого счетчика 2 импульсов формируется сигнал переноса, который переключает функцию сложения на функцию вычитания. При этом будет формироваться убывающая последовательность чисел от M_1 до 0, с помощью которой первый цифроаналоговый преобразователь 3 сформирует ступенчатое убывающее напряжение. При достижении 0 формируется сигнал займа, который изменит функцию вычитания на функцию сложения и процесс повторится. Полученное таким образом напряжение треугольной формы управляет сканированием частоты f_1 первого управляемого генератора 4 в диапазоне Df .

Импульсы смены функций с выхода переполнения первого счетчика 2 импульсов поступают на вход второго счетчика (реверсивного) 5 импульсов (по mod $M_2 = M_1$), который совместно с вторым цифроаналоговым преобразователем 6 сформирует напряжение треугольной формы, управляющее сканированием частоты f_2 второго управляемого генератора 7 в диапазоне Df .

Уровень мощностей первого и второго управляемых генераторов 4 и 7 одинаков, поскольку нет оснований для установки других соотношений. Далее сигналы поступают на сумматор 8, с выхода которого суммарный сигнал поступает на сигнальный вход управляемого аттенюатора 12.

Импульсы смены функций второго счетчика 5 импульсов поступают на вход третьего счетчика 10 импульсов (по mod M_3):

$M_3 h$, где h количество уровней управляемого аттенюатора 12.

Возможный диапазон мощностей на выходе управляемого аттенюатора 12 равен $DP(\text{дБ}) = 10 \lg (P_{\text{бп}}/P_o)$, где $P_{\text{бп}}$ мощность блокирующей помехи (задается соответствующими стандартами);

P_o порог чувствительности радиоприемника.

Количество уровней затухания $h = 1 + DP/\Delta P$, где $\Delta P(\text{дБ})$ требуемая дискретность изменения мощности зондирующего сигнала.

Третий счетчик 10 импульсов представляет собой цифровой счетчик с предварительной загрузкой данных.

Так как до некоторого уровня мощности P_r зондирующего сигнала ($P_o < P_r < P_{\text{вл}}$, где $1 < \gamma < h$) на выходе контролируемого радиоприемника будут появляться только отклики, соответствующие основному каналу приема, количество которых априорно известно, то измерения целесообразно начать с уровня γ . Двоичный код номера γ загружается в третий счетчик 10 импульсов при включении устройства.

Величина P_r определяется исходя из наихудшей избирательности радиоприемника по неосновным каналам приема (регламентируются соответствующими стандартами).

Таким образом под действием входных импульсов на выходе третьего счетчика 10 импульсов последовательно появляются двоичные коды чисел от γ до h , которые дешифруются первым дешифратором 11, выходной сигнал которого последовательно переключает управляемый аттенюатор 12 на соответствующие уровни затухания.

С выхода управляемого аттенюатора 11 зондирующее воздействие подается на вход контролируемого радиоприемника 22, отклики которого с выхода его усилителя промежуточной частоты поступают на амплитудный детектор 16, с выхода которого огибающая отклика поступает на компаратор 15, предназначенный для нормирования амплитуды отклика для согласования с входными уровнями цифровых микросхем.

Далее импульсы, соответствующие откликам, поступают на вход четвертого счетчика 14 импульсов.

Четвертый счетчик 14 импульсов представляет собой цифровой счетчик с программируемым модулем пересчета M_4 .

При переключении на каждый уровень i ($\gamma \leq i \leq h$) затухания двоичный код номера i поступает на адресный вход блока 13 памяти. При этом происходит загрузка соответствующего значения модуля пересчета M_{4i} в четвертый счетчик 14 импульсов.

Величина модуля пересчета для каждого уровня находится из выражения

$M_{4i} = N_o/K_i$, где N_o $M_i h$ количество откликов на выходе контролируемого радиоприемника за время измерения, соответствующих основному каналу приема;

K_i весовые коэффициенты.

С помощью весовых коэффициентов при линейной зависимости $P(t)$ учитываются требуемые периоды времени присутствия i -го уровня затухания в управляемом аттенюаторе для дискретной имитации требуемого закона вероятностного распределения мощностей мешающих сигналов в реальной электромагнитной обстановке

$w(P) = bP^{-m}$, $1 \leq P \leq 10^9$, где $b = (1-m)/P_{\text{бп}}^{1-m} P_o^{1-m}$ нормирующий множитель; m степень гиперболы (для типовых электромагнитных обстановок известен).

Весовые коэффициенты находятся из выражения

$K_1 = (V^{h+1} - V^{h-i}) / (V - 1) > 1$, где $V = (P_{\text{бп}}/P_o)^{(m-1)/h}$.

С выхода четвертого счетчика 14 импульсов каждый M_{4i} -ый импульс поступает на вход пятого счетчика 17 импульсов, в котором возможна предварительная загрузка данных. При включении устройства в него загружается двоичный код относительного числа откликов, обусловленных основным каналом приема, могущих возникнуть на выходе контролируемого радиоприемника при действии зондирующего сигнала с уровнем с 1-го до γ -ый

$$G = \left(\sum_{i=1}^{M} r-1 K_i \right) / N_o.$$

При поступлении каждого импульса с выхода четвертого счетчика 14 импульсов эта величина увеличивается на единице.

Таким образом, за время измерения на выходе пятого счетчика 17 импульсов появится двоичный код числа

$$G = \left(\sum_{i=1}^{M} r-1 K_i + \sum_{i=r}^h N_i K_i \right) / N_o.$$

Числителем является количество откликов, обусловленных как основным, так и неосновными каналами приема, появляющихся на выходе контролируемого радиоприемника при подаче на его вход зондирующего сигнала, имитирующего прогнозируемую электромагнитную обстановку с равномерным распределением частот и вероятностным распределением мощностей мешающих сигналов по закону $w(P)$.

Физический смысл величины G виден из выражения:

$G = \Delta F_{\text{эч}} / \Delta F$, где $\Delta F_{\text{эч}}$ эквивалентная по числу проникающих сигналов полоса пропускания радиоприемника с учетом неосновных каналов приема.

Таким образом, G статистическая характеристика радиоприемника, показывающая относительную ширину эквивалентной по числу проникающих сигналов полосы пропускания радиоприемника в условиях реальной электромагнитной обстановки и, таким образом, количественно оценивающая реальную восприимчивость радиоприемника к помехам.

Двоичный код полученной в результате измерения величины G поступает на второй дешифратор 18, на выходе которого подключен цифровой индикатор 19.

После прохождения через третий счетчик 10 импульсов всей совокупности импульсов, на его выходе переполнения появится импульс блокировки, поступающий на вход блока 9 запуска, на выходе которого появится уровень, блокирующий работу тактового генератора 1, и процесс контроля прекратится.

В результате время контроля сократится по сравнению с прототипом в

$$\left(\sum_{i=1}^n K_i \right) / (h r + 1) \gg 1 \text{ раз.}$$

При очередном запуске после нажатия кнопки, входящей в состав блока 9 запуска, на его выходе появится уровень, разрешающий работу тактового генератора 1 и процесс измерения повторится.

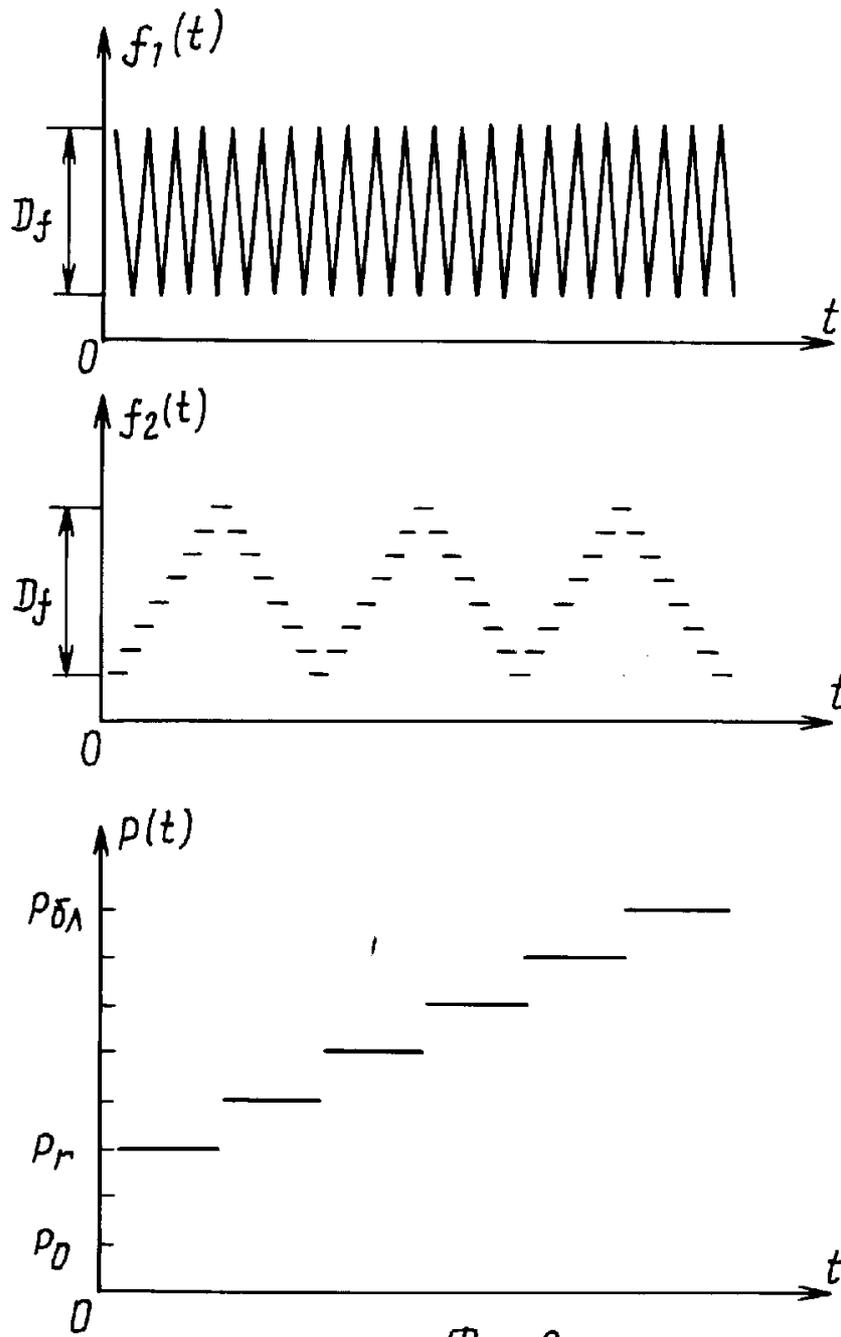
Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ВОСПРИИМЧИВОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА К ПОМЕХАМ, содержащее последовательно соединенные управляемый аттенюатор, радиоприемник и амплитудный детектор, первый счетчик, два генератора, сумматор, блок памяти, компаратор и индикатор, отличающееся тем, что, с целью сокращения времени контроля, введены последовательно соединенные второй счетчик, вход которого соединен с первым выходом первого счетчика, и первый цифроаналоговый преобразователь, выход которого подключен к входу второго генератора, выход которого

подключен к первому входу сумматора, выход которого подключен к первому входу управляемого аттенюатора, второй вход сумматора соединен с выходом второго генератора, вход которого через введенный второй цифроаналоговый преобразователь соединен с вторым выходом первого счетчика, последовательно соединенные третий счетчик, вход которого соединен с выходом второго счетчика, блок запуска и тактовый генератор, выход которого подключен к входу первого счетчика, первый дешифратор, вход которого соединен с вторым выходом третьего счетчика, который подключен к входу блока памяти, выход первого дешифратора подключен к второму входу управляемого аттенюатора, последовательно соединенные четвертый счетчик, один вход которого соединен с выходом блока памяти, а другой с выходом компаратора, вход которого соединен с выходом амплитудного детектора, пятый счетчик и второй дешифратор, выход которого подключен к входу индикатора.

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1

RU 2 0 3 2 9 8 9 C 1



Фиг. 2