СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1756828 A1

(51)5 G 01 R 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ ПРИ ГКНТ СССР

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

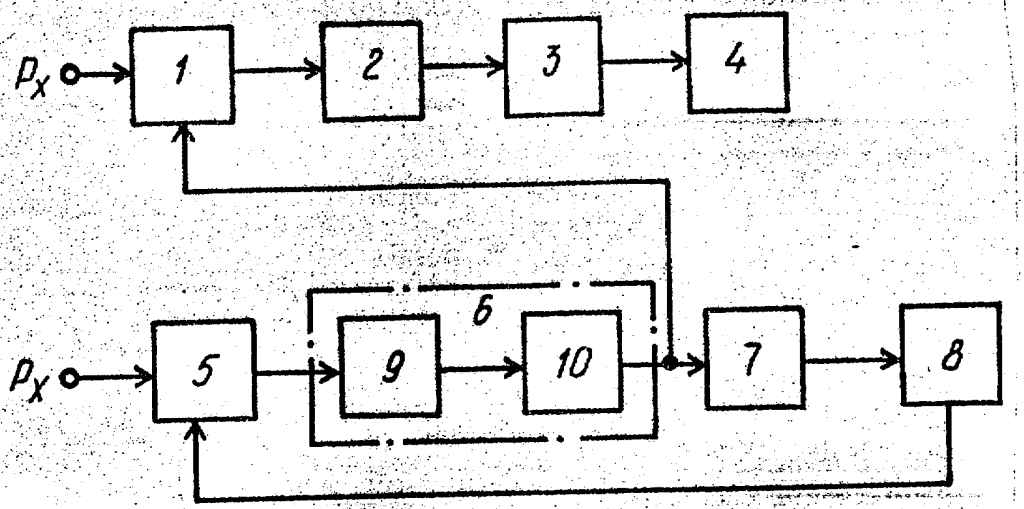
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4772440/21
(22) 22.11.89
(46) 23.08.92. Бюл. № 31
(71) Производственное объединение "Экран"
(72) В.П.Тибушкин
(56) Авторское свидетельство СССР № 859940, кл. G 01 R 21/04, 1979.
Авторское свидетельство СССР № 1219974, кл. G 01 R 21/00, 1986.

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ ПИКОВОЙ МОЩНОСТИ ИМПУЛЬСНО-МОДУЛИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

(57) Изобретение относится к радиоизмерительной технике и может быть использовано при измерении импульсной мощности радиоимпульсных сигналов. Цель изобретения – расширение диапазона измерений и повышение точности измерений – достигается введением в измеритель управляемого аттенюатора 5, пикового детектора 7 и усилителя постоянного тока 8. Кроме того, измеритель содержит датчик средней мощности 1, аналого-цифровой преобразователь 2, вычислительный блок 3, индикатор 4 и квадратор 6, выполненный в виде последовательно соединенных детектора 9 и видеоусилителя 10. Введенная цепь автоматической регулировки уровня входного сигнала исключает перегрузку видеоусилителя 10 в динамическом диапазоне исследуемых сигналов и стабилизирует амплитуду видеоимпульсов на выходе квадратора 6, обеспечивая стабилизацию образцовой меры мощности. 1 ил.



(19) SU (11) 1756828 A1

Изобретение относится к радиотехнической технике и может быть использовано при измерении импульсной мощности радиоимпульсных сигналов.

Известен измеритель импульсной мощности СВЧ, содержащий приемный преобразователь, блок отсчета средней мощности, усилитель, линию задержки, переключатель, сумматор, импульсный вольтметр и частотомер.

Недостатками известного измерителя являются его сложность и низкая точность измерений, обусловленная нестабильностью времени задержки τ, кроме того, известный измеритель требует предварительной калибровки радиоимпульсным сигналом, что ограничивает его область применения.

Наиболее близким является устройство для измерения импульсной мощности, содержащее датчики средней мощности и среднего тока, два аналого-цифровых преобразователя, два вычислительных блока, два индикатора и два квадратора.

Недостатки известного устройства характеризуются узким диапазоном измерений, обусловленным динамическим диапазоном второго квадратора, обеспечивающего возведение во 2-ю степень за счет квадратической характеристики детектора, которая ограничена максимальной величиной входного сигнала, кроме того, известное устройство имеет повышенную погрешность измерения за счет многократного преобразования исследуемого сигнала.

Цель изобретения – расширение диапазона измерений и повышение точности измерений.

Указанная цель достигается тем, что в устройство, содержащее последовательно соединенные датчик средней мощности, аналого-цифровой преобразователь, вычислительный блок и индикатор, а также квадратор, выполненный в виде последовательно соединенных детектора и усилителя, дополнительно вводят управляемый аттенюатор, пиковый детектор и усилитель постоянного тока, при этом выход электрически регулируемого аттенюатора соединяют с входом квадратора, выход которого соединяют с входом пикового детектора и вторым входом датчика средней мощности, а выход пикового детектора соединяют с входом усилителя постоянного тока, выход которого соединяют с вторым входом управляемого аттенюатора, причем источник исследуемой мощности подключают поочередно сначала к первому входу датчика среднего тока, а затем – к первому входу управляемого аттенюатора.

На чертеже приведена структурная схема предлагаемого измерителя.

Схема содержит датчик 1 средней мощности, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 2, вычислительный блок 3, цифровой индикатор 4, управляемый аттенюатор 5, квадратор 6, пиковый детектор 7 и усилитель 8 постоянного тока (УПТ).

Датчик 1 выполнен в виде калориметрического преобразователя с калибровочным подогревателем, управляемый аттенюатор 5 выполнен на p–I–n-диодах, а квадратор 6 – в виде последовательно соединенных кристаллического детектора 9 и видеоусилителя 10.

Измеритель работает следующим образом.

Исследуемые радиоимпульсы поступают на первый вход датчика 1, на выходе которого формируется постоянное напряжение, пропорциональное средней мощности радиоимпульсной последовательности. Это напряжение преобразуется в АЦП 2 в цифровой код, который поступает на вход вычислительного блока 3, где запоминается как результат измерения N_1. Затем исследуемые радиоимпульсы подаются на первый вход управляемого аттенюатора 5, с выхода которого поступают на вход квадратора 6, где с помощью кристаллического детектора 9 выделяется огибающая мощности радиоимпульсов, которая усиливается видеоусилителем 10.

Таким образом, на выходе квадратора 6 формируется импульсное напряжение, повторяющее форму огибающей мощности исследуемого радиоимпульсного сигнала, которое поступает на подогреватель датчика 1, на выходе которого формируется постоянное напряжение, пропорциональное средней мощности последовательности видеоимпульсов. Это напряжение преобразуется в АЦП 2 в цифровой код, который запоминается в вычислительном блоке 3 как результат измерения N_2. Искомая мощность вычисляется по формуле

$$P_x = P_к \frac{N_1}{N_2}, \quad (1)$$

где $P_к = \frac{U_n^2}{R}$ – пиковая мощность видеоимпульсов, поступающих на подогреватель датчика 1 мощности;

U_n – амплитуда видеоимпульсов;

R – сопротивление подогревателя.

Вычисленное значение P_x отображается индикатором 4 в виде цифровой информации.

Справедливость (1) следует из соотношения

$$\begin{cases} N_1 = \frac{P_x}{Q}; \\ N_2 = \frac{P_к}{Q}; \end{cases} \quad (2)$$

где $Q = \frac{P_x}{P_{ср1}} = \frac{P_к}{P_{ср2}} = \frac{T}{\tau_э}$ – скважность эквивалентной импульсной последовательности,

$P_{ср1}$ – средняя мощность радиоимпульсной последовательности;

$P_{ср2}$ – средняя мощность видеоимпульсной последовательности;

T – период следования импульсов;

$\tau_э$ – длительность эквивалентного импульса.

Решение (2) относительно P_x дает 1.

В предлагаемом измерителе величина $P_к = const$ является образцовой мерой, которая жестко стабилизирована и точно измерена с помощью импульсного вольтметра.

Стабилизация образцовой меры в предлагаемом измерителе осуществляется автоматической регулировкой усиления, которая охватывает квадратор 6 и работает следующим образом.

Амплитуда видеосигналов на выходе квадратора 6 преобразуется в постоянное напряжение пиковым детектором 7, которое усиливается УПТ 8 и поступает на второй вход управляемого аттенюатора 5, который, изменяя соответствующим образом свое ослабление, поддерживает мощность радиоимпульсного сигнала на входе квадратора 6 на уровне, обеспечивающем квадратичность характеристики кристаллического детектора 9.

Кроме того, АРУ исключает перегрузку видеоусилителя 10 в динамическом диапазоне исследуемых сигналов и стабилизирует амплитуду видеоимпульсов на выходе квадратора 6, обеспечивая стабильность образцовой меры $P_к$.

Формула изобретения

Измеритель пиковой мощности импульсно-модулированных электромагнитных колебаний, содержащий последовательно соединенные датчик средней мощности, аналого-цифровой преобразователь, вычислительный блок и индикатор, а также квадратор, выполненный в виде последовательно соединенных детектора и усилителя, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона измерений и повышения точности измерений, в измеритель дополнительно введены управляемый аттенюатор, пиковый детектор и усилитель постоянного тока, при этом выход управляемого аттенюатора соединен с входом квадратора, выход которого соединен с входом пикового детектора и вторым входом датчика средней мощности, а выход пикового детектора соединен с входом усилителя постоянного тока, выход которого соединен с входом управляемого аттенюатора.

Составитель
Редактор А.Козориз Техред М.Моргентал Корректор О.Кравцова

Заказ 3086 Тираж Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101