



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 01.06.76 (21) 2365199/18-21  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
(43) Опубликовано 05.03.78. Бюллетень № 9  
(45) Дата опубликования описания 15.02.78

(11) 596887

(51) М. Кл.

G01 R 19/02

(53) УДК 621.317.7  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

В. В. Попов, Е. П. Фастовец  
и В. М. Логинов

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОГО  
ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Изобретение может быть использовано в радиотехнических устройствах, в частности, в измерительных устройствах радиоаппаратуры различного назначения.

Известны устройства для измерения среднеквадратичного значения переменного напряжения со скользящим смещением для измерения истинного среднеквадратичного значения сигнала с большим коэффициентом амплитуды (пикфактором), которые состоят из двухполупериодного выпрямителя, делителя напряжения и диодно-резисторных цепочек, которые подключены к фильтру низких частот (усредняющему конденсатору) [1].

Для повышения точности при образовании плавающей среднеквадратичной параболы в таких детекторах увеличивают число диодно-резисторных цепочек, посредством которых формируется необходимая параболическая кривая среднеквадратичных значений, а также увеличивают постоянную времени низкочастотного фильтра. При этом применяют высокоомные резисторы, так как применение конденсаторов больших емкостей нежелательно из-за их больших габаритов и больших динамических погрешностей.

Делитель напряжения, к которому подключают диодно-резисторные цепочки, имеет ступенчатый коэффициент деления, который повышается по мере усиления входного сигнала и подключения все большего числа диодно-резисторных цепочек, т.е. по мере подключения последующих диодно-резисторных цепочек уменьшается подаваемый на них сигнал. В связи с этим для сохранения точности приходится усиливать входной сигнал, поднимая весь диапазон детектирования в высоковольтную область.

Однако сигналы с большим коэффициентом амплитуды регистрируются с низкой степенью точности. Расширение диапазона детектирования в высоковольтную область дает лишь частичный эффект, так как при этом необходимо увеличивать число усилительных каскадов непосредственно перед детектирующим устройством, применять более высоковольтный источник питания, что приводит к увеличению габаритов, веса и, в конечном счете, к удорожанию всего устройства.

Наиболее близко к предлагаемому устройству для измерения среднеквадратичного значения переменного напряжения, содержащее резисторный делитель напряжения, к соответствующим выводам которого подключены выход выпрямителя и входы аппроксимирующих цепей, первая из которых содержит резисторы, а остальные — последовательно соединенные резистор и диод, усилитель постоянного тока, в обратную связь которого параллельно включены резистор и конденсатор [2].

Недостатком известных устройств является невысокая точность измерения.

Цель изобретения — повышение точности измерения истинного среднеквадратичного значения при детектировании сигнала с большим коэффициентом амплитуды.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для измерения среднеквадратичного значения переменного напряжения, содержащем резисторный делитель напряжения, к соответствующим выводам которого подключены выход выпрямителя и входы аппроксимирующих цепей, первая из которых содержит резистор, а остальные — последовательно соединенные резистор и диод, усилитель постоянного тока, в обратную связь которого параллельно включены резистор и конденсатор, между выходом операционного усилителя и выводом последнего плеча делителя напряжения включен генератор тока, выходы всех аппроксимирующих цепей подсоединены к инвертирующему входу операционного усилителя, неинвертирующий вход которого связан с общей шиной устройства.

На чертеже представлена схема устройства.

Устройство содержит выпрямитель 1, делитель напряжения 2, аппроксимирующие цепи  $3_1 - 3_n$ , операционный усилитель 4, охваченный петлей отрицательной обратной связи, состоящей из резистора 5 и конденсатора 6, генератор тока 7.

Входной сигнал подается на выпрямитель 1, который подает на делитель напряжения 2 положительное напряжение и является в схеме источником напряжения. Генератор тока 7 создает в делителе ток. Таким образом, напряжение на входе делителя определяется исключительно выпрямителем, а ток через делитель — генератором тока.

При постоянном токе генератора передаточная характеристика делителя напряжения представляет собой ломаную

прямоугольную, аппроксимирующую квадратичную параболу. Вид квадратичной параболы определяется соотношениями резисторов делителя и сопротивлений **5** ми диодно-резисторных аппроксимирующих цепочек. При этом напряжение точек перегиба определяется соотношениями номиналов резисторов делителя, а наклон аппроксимирующих **10** отрезков — резисторами аппроксимирующих цепочек  $3_1 - 3_n$ , т.е., меняя определенным образом номиналы этих резисторов, можно получить аппроксимацию любой функции, в том числе **15** и необходимой среднеквадратичной параболы.

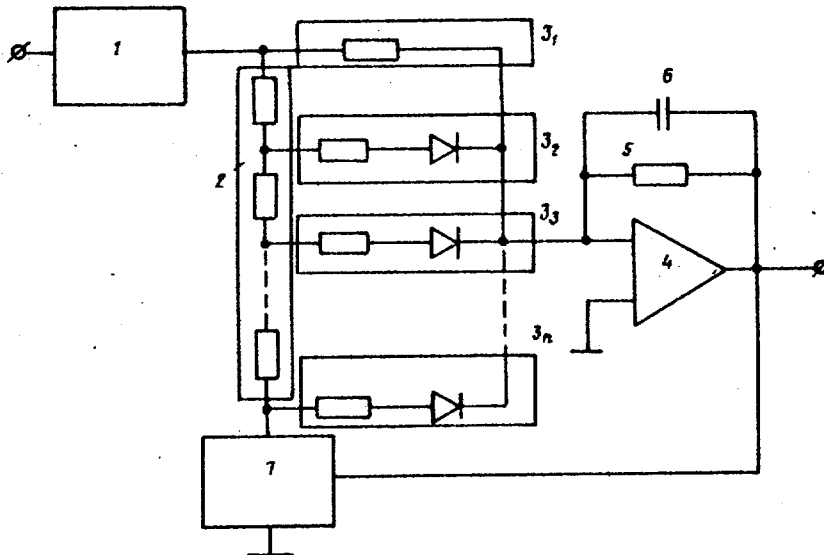
При изменении тока изменяется коэффициент параболы, она перемещается. При этом точки перегиба **20** перемещаются по лучам, исходящим из начала координат, так, что значение напряжения и тока в этих точках изменяется во столько раз, **25** во сколько изменяется ток генератора. Наклон же аппроксимирующих отрезков постоянен, т.е. они остаются параллельными самим себе. Поскольку ток генератора является **30** функцией выходного напряжения, коэффициент параболы изменяется пропорционально выходному напряжению операционного усилителя 4, т.е. на выходе усилителя имеется среднеквадратичное значение выходного сигнала. **35** Таким образом, цель достигается тем, что делитель напряжения практически не ослабляет входного сигнала, так как сопротивление генератора тока значительно больше сопротивления делителя напряжения. **40**

формула изобретения

**45** Устройство для измерения среднеквадратичного значения переменного напряжения, содержащее резисторный делитель напряжения, к соответствующим **50** выводам которого подключены выход выпрямителя и входы аппроксимирующих цепей, первая из которых содержит резистор, а остальные — последовательно соединенные резистор **55** и диод, усилитель постоянного тока, в обратную связь которого параллельно включены резистор и конденсатор, отличающееся тем, что, с целью **60** повышения точности измерения, между выходом операционного усилителя и выводом последнего плеча делителя напряжения включен генератор тока, выходы всех аппроксимирующих цепей подсоединены к инвертирующему **65** входу операционного усилителя.

ля, неинвертирующий вход которого связан с общей шиной устройства.  
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. C.G. Wahrman "A true RMS Instrument" "Bruel and Kjaer Technical Review," №3, 1959.  
2. J.A. Hansen "RMS-Rectifiers" "Bruel and Kjaer Technical Review," №2, 1972.



Редактор Б. Федотов      Составитель В. Баганов  
Техред А. Богдан      Корректор И. Гоксич

Заказ 1130/43      Тираж 1112      Подписное  
ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4