

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 853561

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.11.79 (21) 2847761/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.08.81. Бюллетень № 29

Дата опубликования описания 17.08.81

(51) М. Кл.³

G 01 R 19/04
H 03 K 5/24

(53) УДК 621.374.
.5(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Н.Н.Зацепин, В.Ф.Силюк, И.И.Малько, Б.А.Сенько
и Н.Н.Науменко

(71) Заявители

Отдел физики неразрушающего контроля АН Белорусской ССР
и Белорусский политехнический институт

(54) ПИКОВЫЙ ДЕТЕКТОР

1

Изобретение относится к области измерительной техники, в частности, может быть использовано для детектирования и параметрического усиления сигналов.

Известен пиковый детектор, содержащий операционный усилитель, инвертирующий вход которого соединен с клеммами источника входного напряжения через резистор, а неинвертирующий вход через резистор - с Землей. Причем в цепь отрицательной обратной связи операционного усилителя включена параллельная цепь, состоящая из диода, шунтированного последовательно соединенными диодом и резистором, при этом диоды включены в противофазе [1].

Недостатком этого устройства является невысокая точность, чувствительность, а также ограничение быстродействия и динамический диапазон, так как для усиления используется один операционный усилитель, а фор-

2

мирование выходного напряжения осуществляется от сигнала, не превосходящего уровень входного. Помимо этого, коэффициент передачи устройства не может быть выше единицы.

Из известных наиболее близким по технической сущности является пиковый детектор, содержащий последовательно соединенные элемент сравнения (операционный усилитель), каскад управления, электронный коммутатор и RC-фильтр [2].

В этом устройстве выходной сигнал RC-фильтра формируется из входного сигнала, что ограничивает быстродействие, точность, частотный и динамический диапазоны. Точность также ограничивается ввиду того, что из-за неполного запираания электронного коммутатора входное переменное напряжение смещает уровень выходного. Помимо этого, данное устройство не универсально, и его коэффициент передачи всегда "1". Наи-

более существенными недостатками известного устройства являются ограниченные коэффициенты передачи и функциональные возможности, а также невысокие точность, быстродействие, частотный и динамический диапазоны.

Целью настоящего изобретения является повышение точности, быстродействия и увеличение динамического диапазона.

Поставленная цель достигается тем, что в известный пиковый детектор, содержащий последовательно соединенные элемент сравнения, каскад управления, электронный коммутатор и RC-фильтр, введены источник опорного напряжения, второй электронный коммутатор и делитель напряжения, причем, второй вход первого электронного коммутатора соединен с выходом источника опорного напряжения и входом второго электронного коммутатора, выход которого соединен с общей шиной, а другой вход - с первым входом первого электронного коммутатора и выходом каскада управления, один из входов элемента сравнения через делитель напряжения соединен с RC-фильтром.

На чертеже представлена структурная схема пикового детектора.

Устройство содержит элемент сравнения (операционный усилитель) 1, один из входов которого соединен со входом устройства, а выход через каскад управления 2 соединен со вторыми входами электронных коммутаторов 3, 4 с противоположными каналами проводимости, первые входы которых связаны с выходом источника опорного напряжения 5. Выход второго электронного коммутатора 4 соединен с землей, а выход первого электронного коммутатора 3 связан со входом RC-фильтра 6, выход которого через делитель напряжения 7 подключен ко второму входу элемента сравнения.

Устройство работает следующим образом.

Измеряемое напряжение U_x поступает на один из входов элемента сравнения 1, на втором входе которого напряжение отсутствует. Напряжение, усиленное элементом сравнения 1 и каскадом управления 2, в качестве которого может быть использован операционный усилитель с разорванной отрицательной обратной связью, поступает на вторые входы

электронных коммутаторов 3 и 4. Так как каскады коммутаторов 3 и 4 в простейшем случае представляют собой, например, электронные ключи, выполненные на полевых транзисторах с противоположными каналами, то при коэффициенте передачи делителя напряжения $K=1$ в один из полупериодов напряжения U_x коммутатор 4 будет открыт, и на входе коммутатора 3 появится напряжение U_0 источника опорного напряжения 5, которое через открытый коммутатор 3 быстро зарядит емкость C RC-фильтра 6 до пикового значения входного напряжения U_x . Поскольку выходное напряжение RC-фильтра 6 через делитель напряжения 7 поступает на второй вход элемента сравнения 1, то при равенстве входного напряжения RC-фильтра амплитудному значению входного напряжения U_x электронный коммутатор 4 открывается, а коммутатор 3 закрывается. Емкость RC-фильтра 6 медленно разряжается. В следующий полупериод входного напряжения U_x процесс повторяется, и емкость C снова подзарядается до пикового значения.

При коэффициенте передачи делителя напряжения $K = \frac{1}{N}$ процесс заряда емкости C RC-фильтра прекратится только при напряжении на выходе RC-фильтра U_ϕ , при котором выходное напряжение делителя напряжения 7 $U_\phi/N = U_m$. Следовательно,

$$U_\phi = NU_m$$

В отсутствие U_x на выходе RC-фильтра напряжение отсутствует, так как вход коммутатора 3 замкнут на Землю коммутатором 4. Это исключает дрейф нуля. Точность измерения также повышается за счет исключения влияния флуктуации фазовых соотношений между моментом открывания коммутатора 3. Это также приводит к расширению частотного диапазона.

Быстродействие устройства повышается за счет того, что для установления на выходе RC-фильтра напряжения U при зарядке емкости C через сопротивление коммутатора R_K при $\tau_3 = CR_K$ от входного сигнала U_x

$$U = U_m(1 - e^{-t_1/\tau_3})$$

требуется время t_1 , а от уровня $U_0 = U_m K_0$ потребуется время t_2 .

При $K=i$ $t_1=t_2$, т.е. время заряда конечно. При $K \gg 1$ $\frac{1}{K} \rightarrow 0$, или

$$\frac{1-e^{-t_2/\tau_3}}{1-e^{-t_1/\tau_3}} \rightarrow 0,$$

что возможно только при $t_1 \gg t_2$ или $t_2 \rightarrow 0$.

Следовательно, при увеличении уровня напряжения U_0 быстродействие устройства возрастает (время t_2 уменьшается).

Из вышесказанного также следует, что устройство может быть эффективно использовано в качестве высокочувствительного параметрического усилителя сигналов при широком динамическом диапазоне.

Формула изобретения

Пиковый детектор, содержащий последовательно соединенные элемент сравнения, каскад управления, электронный коммутатор и RC-фильтр, отличающийся тем, что,

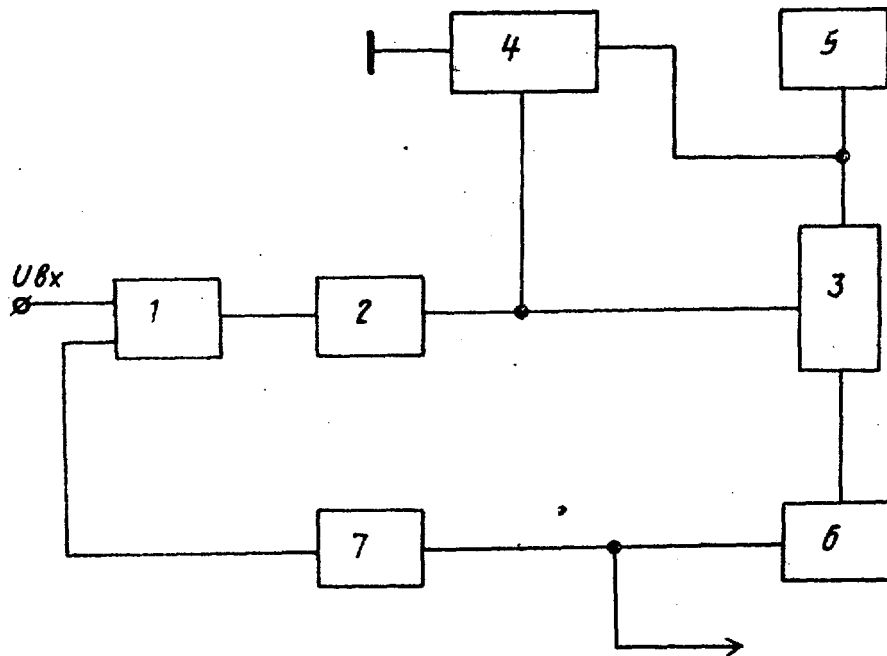
с целью повышения точности измерения, быстродействия и расширения динамического диапазона, в него введены источник спорного напряжения, второй электронный коммутатор и делитель напряжения, причем, второй вход первого электронного коммутатора соединен с выходом источника опорного напряжения и входом второго электронного коммутатора, выход которого соединен с общей шиной, а другой вход - с первым входом первого электронного коммутатора и выходом каскада управления, один из входов элемента сравнения через делитель напряжения соединен с RC-фильтром.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Шило В.Л. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре, М., "Советское радио", 1974, с. 165 (аналог).

2. Авторское свидетельство СССР № 549749, кл. G 01 R 19/22, 1976.



Составитель Л. Николаева

Редактор Н. Коляда

Техред Н. Ковалева

Корректор Н. Швыдкая

Заказ 5666/21

Тираж 732

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