

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 769556

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 09.10.78 (21) 2672501/18-24

(51) М.Кл.³ G 06 G 7/12

с присоединением заявки —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.10.80. Бюллетень № 37

(53) УДК 681.335
(088.8)

(45) Дата опубликования описания 27.10.80

(72) Автор
изобретения

Л. И. Цытович

(71) Заявитель

Челябинский политехнический институт
им. Ленинского комсомола

(54) РАЗВЕРТЫВАЮЩИЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

1

Изобретение относится к области усилительной техники, в частности к усилительным устройствам с широтно-импульсным преобразованием сигнала, и может быть использовано в вычислительных машинах.

Известен операционный усилитель с широтно-импульсной модуляцией сигнала, содержащий соединенные последовательно интегратор, усилительный блок и релейный элемент [1].

Это устройство характеризуется низкой точностью работы.

Из известных устройств аналогичного назначения наиболее близким к изобретению является развертывающий операционный усилитель, содержащий соединенные последовательно сумматор, интегратор, первый релейный элемент, преобразователь «частота — напряжение», амплитудный модулятор, первый вход которого подключен к выходу преобразователя «частота — напряжение», первый вход сумматора является входом развертывающего операционного усилителя, выходом которого является выход первого релейного элемента, подключенный ко второму входу сумматора, источник питания, выход которого присоединен к входу питания первого релейного элемента, а вход является входом сетевого пита-

2

ния развертывающего операционного усилителя и источник опорного напряжения [2].

Недостатком известного устройства является невысокая точность работы, которая определяется стабильностью амплитуды выходных импульсов, определяемой источником питания, и влиянием сигналов помех, поступающих от источника питания.

Целью изобретения является повышение точности работы устройства.

Предложенный развертывающий операционный усилитель отличается от известного тем, что в него введен второй релейный элемент, вход которого соединен с дополнительным входом развертывающего операционного усилителя. Выход второго релейного элемента подключен ко второму входу амплитудного модулятора, выход которого присоединен к третьему входу сумматора. Третий вход амплитудного модулятора соединен с выходом источника опорного напряжения.

Функциональная схема предложенного развертывающего операционного усилителя изображена на чертеже.

Он содержит сумматор 1, интегратор 2, первый и второй релейные элементы 3 и 4, амплитудный модулятор 5, преобразователь «частота — напряжение» 6, источник питания 7 и источник опорного напряжения 8.

Устройство работает следующим образом.

Сумматор 1, интегратор 2 и первый релейный элемент 3 образуют автоколебательный контур с частотно-широкоимпульсным преобразованием (модуляцией) входного сигнала. Переключение релейного элемента 3 происходит при сигнале на выходе интегратора 2, равном порогу срабатывания релейного элемента 3. Выходное напряжение релейного элемента 3 имеет прямоугольную форму, положительные и отрицательные импульсы которого равны по амплитуде, определяемой выходным напряжением источника питания 7.

При нулевом значении сигнала на входе 9 развертывающего операционного усилителя на его выходе 10 формируется симметричное прямоугольное напряжение, среднее значение которого за период автоколебаний равно нулю.

При значении входного сигнала, отличном от нулевого, на выходе 10 формируется прямоугольное напряжение, относительная продолжительность импульсов которого определяется величиной и знаком входного сигнала.

Для уменьшения ошибки преобразования входного сигнала вследствие влияния сигналов помех со стороны питающего напряжения частота автоколебаний синхронизируется с частотой напряжения сети, подаваемого на дополнительный вход 11 развертывающего операционного усилителя. Синхронизация осуществляется с помощью второго релейного элемента 4 и амплитудного модулятора 5. Гармонический сигнал напряжения сети в элементе 4 преобразуется в импульсы прямоугольной формы, которые поступают на модулятор 5. На другой вход модулятора 5 поступает сигнал, величина которого пропорциональна частоте выходного напряжения с выхода 10. Этот сигнал формируется в преобразователе «частота — напряжение» 6.

Выходной сигнал модулятора 5 имеет период, соответствующий периоду питающего сетевого напряжения, и амплитуду, пропорциональную частоте выходного напряжения развертывающего операционного усилителя. При этом амплитуда выходных импульсов модулятора 5 превышает допустимое значение выходного сигнала развертывающего операционного усилителя, что необходимо для синхронизации частоты переключений элемента 3 внешним периодическим воздействием.

Начальное значение амплитуды синхронизирующего воздействия определяется величиной напряжения источника опорного напряжения 8.

В режиме синхронизации выходное напряжение интегратора 2 при совпадении знаков сигнала с выхода 10 и выходного сигнала модулятора 5 стремится к нулево-

му значению, при котором переключается элемент 3, а при несовпадении знаков указанных сигналов выходное напряжение интегратора 2 нарастает в сторону, противоположную полярности выходного импульса модулятора 5.

При нулевом значении сигнала на входе 9 выходное напряжение интегратора 2 симметрично относительно нулевого уровня, что обуславливает скважность выходных импульсов устройства, равную 0,5, при которой среднее значение за период автоколебаний равно нулю. При значении сигнала на входе 9 развертывающего операционного усилителя, отличном от нуля, выходное напряжение интегратора 2 смещается относительно нулевого уровня, и на выходе 10 имеет место сигнал, соответствующий величине и полярности сигнала на входе 9.

Таким образом, равенство периода переключения (частоты автоколебаний) первого релейного элемента 3 периоду сетевого напряжения позволяет практически полностью исключить влияние на работу устройства помеховых сигналов, имеющих частоту, равную или кратную частоте сетевого напряжения. Это обусловлено тем, что помеховые сигналы имеют среднее нулевое значение. В этих условиях достаточно частоту автоколебаний выходного напряжения развертывающего операционного усилителя сделать равной частоте помехового сигнала, чтобы влияние этой помехи свести к минимуму.

Формула изобретения

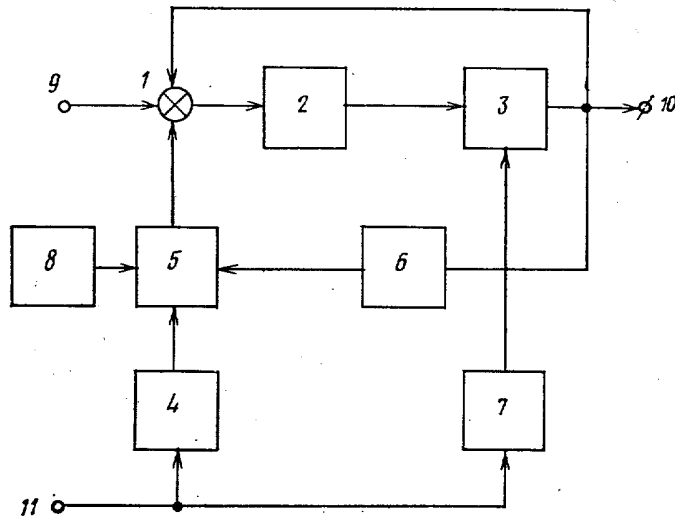
Развертывающий операционный усилитель, содержащий соединенные последовательно сумматор, интегратор, первый релейный элемент, преобразователь «частота — напряжение» и амплитудный модулятор, первый вход которого подключен к выходу преобразователя «частота — напряжение», первый вход сумматора является входом развертывающего операционного усилителя, выходом которого является выход первого релейного элемента, подключенный ко второму входу сумматора, источник питания, выход которого присоединен к входу питания первого релейного элемента, вход источника питания является входом сетевого питания развертывающего операционного усилителя, источник опорного напряжения, отличающийся тем, что, с целью повышения точности работы, в него введен второй релейный элемент, вход которого соединен с входом сетевого питания развертывающего операционного усилителя; выход второго релейного элемента подключен ко второму входу амплитудного модулятора, выход которого присоединен к третьему входу сумматора, третий вход амплитудного модулятора соеди-

нен с выходом источника опорного напряжения.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 482758, кл. G 06 G 7/12, 1974.

2. Авторское свидетельство СССР № 547781, кл. G 06 G 7/16, 1975 (прототип).



Составитель **О. Ограднов**

Редактор **Л. Утехина**

Техред **И. Заболотнова**

Корректор **И. Осинская**

Заказ 1288/1296

Изд. № 485

Тираж 772

Подписное

НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Тип. Харьк. фил. пред. «Патент»