

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
Совета Министров СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 587405

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -
- (22) Заявлено 28.09.76 (21) 2406647/18-21 (51) М. Кл.<sup>2</sup>  
G 01 R 19/04
- с присоединением заявки № -
- (23) Приоритет -
- (43) Опубликовано 05.01.78. Бюллетень № 1 (53) УДК 621.317.  
.7(088.8)
- (45) Дата опубликования описания 12.01.78

(72) Авторы  
изобретения

А. А. Хмыль и В. А. Цукерман

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУДЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ ИНФРАНИЗКИХ, ЧАСТОТ

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано в различных контрольно-измерительных системах с применением аналоговых приборов.

Известные устройства для измерения амплитуды прямоугольных импульсов инфранизких частот, содержащие накопительный конденсатор, имеют низкую точность измерения [1].

Наиболее совершенным устройством для измерения амплитуды прямоугольных импульсов инфранизких частот является устройство, содержащее последовательно соединенные операционный усилитель, зарядный ключ, повторитель напряжения, к входу которого подсоединен накопительный конденсатор, и измерительный прибор, а также ключи в цепях отрицательной обратной связи и одновибратор, выход которого соединен с управляющими входами ключей [2].

Недостатком указанного устройства является постепенный разряд накопительного конденсатора в паузах между импульсами, током утечки закрытого зарядного ключа

и входным током повторителя напряжения. Это приводит к значительному снижению точности измерения в области инфранизких частот.

Целью изобретения является повышение точности измерения при расширении частотного диапазона измеряемых сигналов.

Для достижения этой цели в устройство для измерения амплитуды прямоугольных импульсов инфранизких частот, содержащее последовательно соединенные операционный усилитель, зарядный ключ, повторитель напряжения, к входу которого подсоединен накопительный конденсатор, и измерительный прибор, а также ключи в цепях отрицательной обратной связи и одновибратор, выход которого соединен с управляющими входами ключей, введены входной ключ, цепь управления которого соединена с выходом одновибратора, вход - с входом одновибратора, а выход - с неинвертирующим входом операционного усилителя, и дополнительный ключ в цепи обратной связи, выход которого соединен с выходом повторителя напряжения, вход - с неинвертирующим вхо-

дом операционного усилителя, а управляющий вход связан с выходом одновибратора.

Изобретение иллюстрируется чертежом.

Оно состоит из входного ключа 1, операционного усилителя 2, одновибратора 3, ключей 4 и 5 в цепях отрицательной обратной связи, зарядного ключа 6, дополнительного ключа 7 в цепи обратной связи, выполненного на полевом транзисторе, накопительного конденсатора 8, повторителя 9 напряжения и измерительного прибора 10. На входной ключ 1 и вход одновибратора 3 поступают исследуемые импульсы напряжения.

Принцип работы устройства заключается в следующем.

В исходном состоянии выходное напряжение одновибратора положительно, входной ключ 1, зарядный ключ 6 в цепи отрицательной обратной связи закрыты, а ключи 4 и 5 в цепи отрицательной обратной связи и дополнительный ключ 7 в цепи обратной связи на полевом транзисторе открыты. Накопительный конденсатор 8 не заряжен ввиду того, что зарядный ключ 6 закрыт. Выходное напряжение повторителя 9 равно нулю.

При поступлении измеряемого сигнала на вход устройства происходит запуск одновибратора, который генерирует импульс отрицательной полярности длительностью, меньшей или равной длительности измеряемого импульса. Отрицательное напряжение одновибратора открывает входной ключ 1, зарядный ключ 6 и ключ 5 в цепи отрицательной обратной связи, при этом закрываются ключи 4 в цепи отрицательной обратной связи и дополнительный 7 в цепи обратной связи на полевом транзисторе. Отрицательная обратная связь операционного усилителя 2 замыкается через повторитель 9 напряжения, к входу которого присоединен накопительный конденсатор 8. Выходное напряжение операционного усилителя будет равно усиленной в  $K$  раз ( $K$  - коэффициент усиления операционного усилителя) разности входного и выходного напряжений устройства. Вследствие этого происходит быстрый заряд накопительного конденсатора до такого уровня, при котором выходное напряжение практически равно входному. Измерительный прибор 10 указывает эту величину, т.е. амплитуду входного импульса. Так как длительность импульса, формируемого одновибратором, меньше или равна длительности входного импульса, то одновибратор 3 возвращается в исходное положение, и положи-

тельным потенциалом закрывает входной ключ 1, зарядный ключ 6 и ключ 5 в цепи отрицательной обратной связи, а ключи 4 в цепи отрицательной обратной связи и дополнительный 7 в цепи обратной связи на полевом транзисторе откроются раньше, чем начнет уменьшаться амплитуда измеряемого импульса. Отрицательная обратная связь операционного усилителя 2 в этом случае замыкается через ключ 4 отрицательной обратной связи, что переводит работу операционного усилителя в режим повторителя напряжения. Сигнал с выхода устройства через дополнительный ключ 7 в цепи обратной связи на полевом транзисторе поступает на неинвертирующий вход операционного усилителя 2, что приводит к появлению на входе зарядного ключа 6 потенциала, практически равного потенциалу на накопительном конденсаторе 8.

Ввиду того, что входное сопротивление повторителя 9 напряжения велико, то определяющим скорость разряда накопительного конденсатора 8 будет ток утечки закрытого зарядного ключа 6. Введение входного ключа и дополнительного ключа в цепи обратной связи приводит к тому, что падение напряжения на зарядном ключе в паузах между импульсами измеряемого напряжения поддерживается равным нулю, и ток утечки закрытого зарядного ключа практически отсутствует. Это повышает точность измерения и расширяет диапазон измеряемых сигналов в области инфранизких частот.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

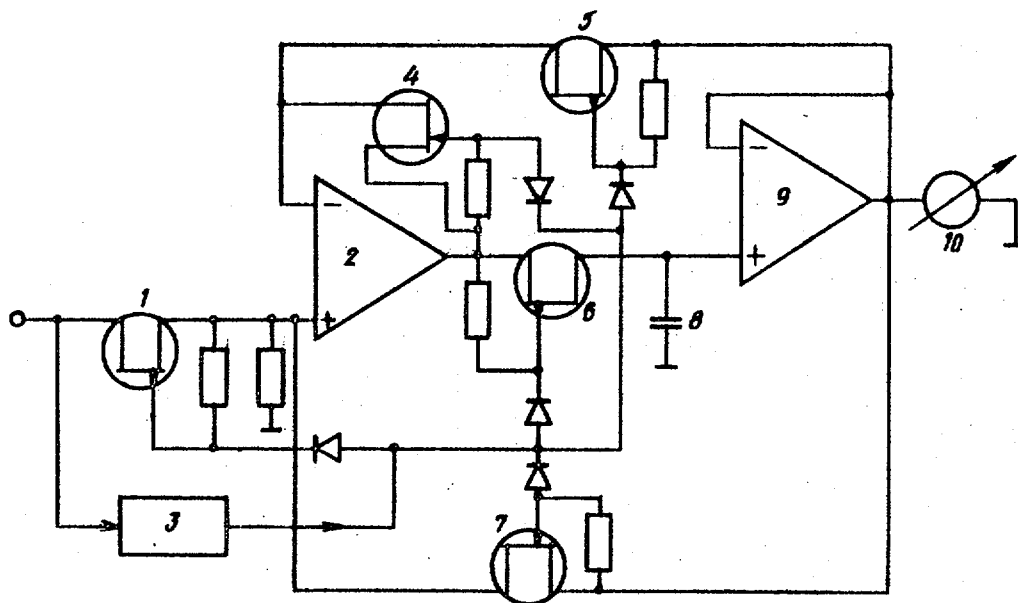
Устройство для измерения амплитуды прямоугольных импульсов инфранизких частот, содержащее последовательно соединенные операционный усилитель, зарядный ключ, повторитель напряжения, к входу которого подсоединен накопительный конденсатор, и измерительный прибор, а также ключи в цепях отрицательной обратной связи и одновибратор, выход которого соединен с управляющими входами ключей, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения при расширении частотного диапазона измеряемых сигналов, в устройство введены входной ключ, цепь управления которого соединена с выходом одновибратора, вход - с входом одновибратора, а выход - с неинвертирующим входом операционного усилителя, и дополнительный ключ в цепи обратной связи, выход которого соединен с выходом повторителя напряжения, вход - с неинвертирующим входом операционного

усилителя, а управляющий вход связан с выходом одновибратора.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство № 427288, G 01 R 19/04, 1974.

2. Гутников В. С. Применение операционных усилителей в измерительной технике. Л., "Энергия", 1975, с. 85-86.



Составитель В. Баганов

Редактор А. Курасова

Техред З. Фанга

Корректор А. Власенко

Заказ 126/34

Тираж 1111

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