



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 871087

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 785777

(22) Заявлено 17.12.79 (21) 2853348/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 07.10.81. Бюллетень № 37

Дата опубликования описания 10.10.81

(51) М. Кл.³

G 01 R 19/22

(53) УДК 621.

.317.322

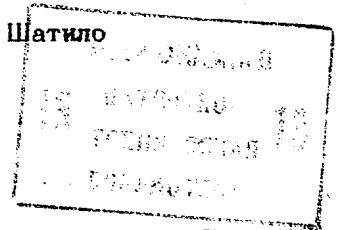
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Кандыбин, М. П. Федоринчик и Н. И. Шатило

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт



(54) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ

1
Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для преобразования и измерения переменного напряжения в различных радиотехнических устройствах, например, в многофункциональных вольтметрах.

Известно устройство для измерения переменных напряжений произвольной формы, содержащее трансформатор, вторичная обмотка которого через выпрямители соединена со входами сумматора. При этом индикатор подключен к выходу сумматора, а средняя точка вторичной обмотки трансформатора соединена с выходом генератора треугольного напряжения [1].

Его недостатком является низкая точность.

Наиболее близким техническим решением к данному изобретению является устройство по основному авт. св. № 785777, содержащее последовательно соединенные выпрямитель, пиковый детектор, и масштабный преобразователь, выход которого соединен с первыми входами

2
первого и второго порогового элементов, выходы которых соединены с входами блока управления, первый выход которого подключен к управляющему входу первого ключа, выход которого через интегрирующий усилитель подключен к выходной шине и к второму входу второго порогового элемента, вход выпрямителя подключен к входной шине, а выход - к второму входу первого порогового элемента, другой вход масштабного преобразователя подключен к первому выходу генератора треугольного напряжения [2].

Его недостатком является низкая точность.

15 Целью изобретения является повышение точности.

20 Поставленная цель достигается тем, что в преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий последовательно соединенные выпрямитель, пиковый детектор и масштабный преобразователь, выход которого соединен с первыми входами первого и второго пороговых

элементов, выходы которых соединены с входами блока управления, первый выход которого через последовательно соединенные первый ключ и интегрирующий усилитель подключен к выходной шине и к второму входу второго порогового элемента, вход выпрямителя подключен к входной шине, а выход - к второму входу первого порогового элемента, другой вход масштабного преобразователя подключен к первому выходу генератора треугольного напряжения, введены преобразователь напряжения - ток и второй ключ, причем вход преобразователя напряжение - ток подключен к второму выходу генератора треугольного напряжения, а выход соединен с входом первого ключа и через второй ключ соединен с общей шиной, второй выход блока управления соединен с управляющим входом второго ключа.

На фиг. 1 приведена схема устройства; на фиг. 2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Устройство содержит выпрямитель 1, пиковый детектор 2, масштабный преобразователь 3, первый и второй пороговые элементы 4,5, блок 6 управления, первый ключ 7, интегрирующий усилитель 8, генератор 9 треугольного напряжения, преобразователь 10 напряжения - ток, второй ключ 11.

Устройство работает следующим образом.

Треугольное напряжение $U_{TP}(t)$ с выхода управляемого масштабного преобразователя 3 сравнивается в пороговом элементе 4 с сигналом $|U(t)|$ с выхода выпрямителя 1, а в пороговом элементе 5 - с постоянным напряжением U с выхода интегрирующего усилителя 8. Выходные сигналы пороговых элементов 4 и 5 воздействуют через блок управления на ключ 7 и 11 так, что сигнал со второго выхода генератора 9 треугольного напряжения поступает через преобразователь напряжение-ток 10 на вход интегрирующего усилителя 8 при выполнении условий: $|U(t)| > U_{TP}(t)$ и $U < U_{TP}(t)$. В установившемся режиме следящая обратная связь с выхода интегрирующего усилителя 8 на второй вход порогового элемента 5 обеспечивает равенство постоянного напряжения U среднеквадратическому значению переменного напряжения $|U(t)|$ на выходе выпрямителя 1.

Приращение напряжения в интегрирующем усилителе 8 при поступлении на его вход отрицательных треугольных импуль-

сов тока (фиг. 2) за каждый период треугольного напряжения равно:

$$\Delta U_1 = \frac{2}{C} \int_0^{t_1} \frac{4J_m t}{T_{TP}} dt = \frac{4J_m t_1^2}{C T_{TP}},$$

где J_T - амплитуда импульсов тока на выходе преобразователя 10.

Разряд интегрирующего усилителя 8 происходит по экспоненциальному закону с постоянной времени $\tau = RC$, где R и C соответственно сопротивление цепи разряда и эквивалентная емкость интегрирующего усилителя 8. Для качественного усреднения последовательности треугольных импульсов величина τ выбирается из условия $\tau \gg T_{TP}$. С учетом этого, с достаточной точностью экспоненциальный закон разряда интегрирующего усилителя 8 может быть заменен линейным. Тогда изменение напряжения в интегрирующем усилителе 8 при его разряде за период T_{TP} равно:

$$\Delta U_2 = U_1 - U_1 \left(1 - \frac{T_{TP}}{RC}\right) = -U_1 \frac{T_{TP}}{RC},$$

где U_1 - максимальное значение напряжения на входе интегрирующего усилителя.

Так, как, $\tau \gg T_{TP}$ то $U_1 \approx U_0'$, тогда

$$U_0' = \frac{J_m R}{4 K_a^2},$$

где U_0' - постоянная составляющая напряжения на входе интегрирующего усилителя 8.

В установившемся состоянии $|\Delta U_1| = |\Delta U_2|$. Приравняв правые части выражений для ΔU_1 и ΔU_2 , найдем U_0' :

$$\Delta U_2 \approx -U_0' \frac{T_{TP}}{RC},$$

где $K_a = \frac{T_{TP}}{4 t_1}$ - значение коэффициента амплитуды входного сигнала.

Постоянная составляющая напряжения на входе интегрирующего усилителя 8 известного устройства равна:

$$U_0 = \frac{U_m}{4 K_a^2},$$

где U_m - амплитуда треугольного напряжения.

С учетом величин $U_m = 10$ В, $J_m = 1$ мА; $R = 1$ МОм увеличение управляющего воздействия на входе интегрирующего усилителя 8, составляет: $\frac{U_0'}{U_0} = 100$ раз, что позволяет свести практически к нулю влияние помех и дрейфа нуля, приведенных ко входу интегрирующего усилителя 8.

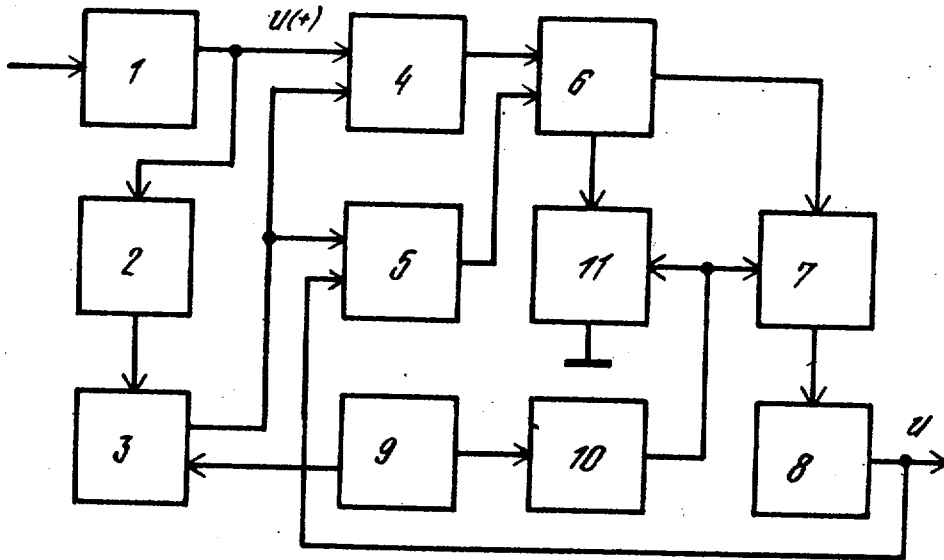
Введение преобразователя 10 и ключа 11 позволяет повысить точность преобразования путем увеличения управляющего воздействия и уменьшения напряжения помех на входе интегрирующего усилителя 8.

ток и второй ключ, причем вход преобразователя напряжение - ток подключен к второму выходу генератора треугольного напряжения, а выход соединен с входом первого ключа и через второй ключ соединен с общей шиной, второй выход блока управления соединен с управляющим входом второго ключа.

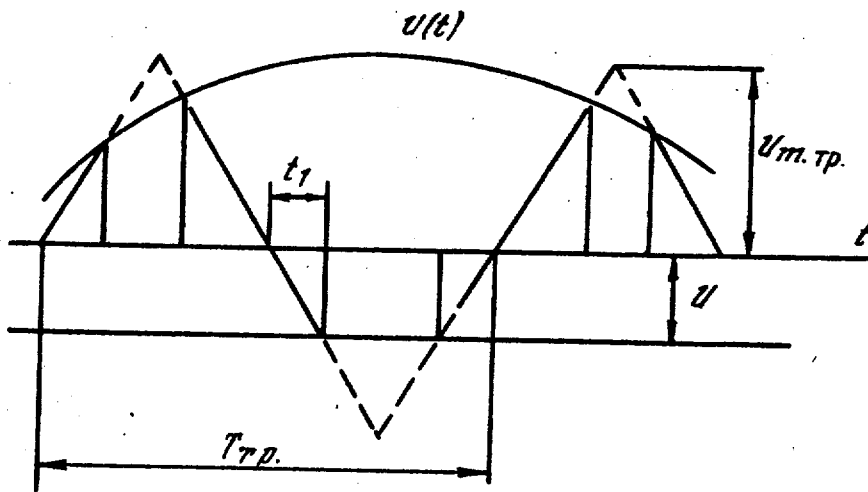
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Измерительный преобразователь переменного напряжения в постоянное по авт. св. № 785777, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, в него введены преобразователь напряжен-

Источники информации,
 10* принятые во внимание при экспертизе
 1. Патент США № 3064192, кл. G 01 R 19/02, 1962.
 2. Авторское свидетельство СССР № 785777. кл. G 01 R 19/22, 31.10.79.



Фиг. 1



Фиг. 2