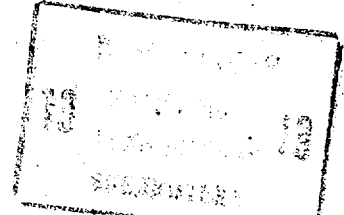




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

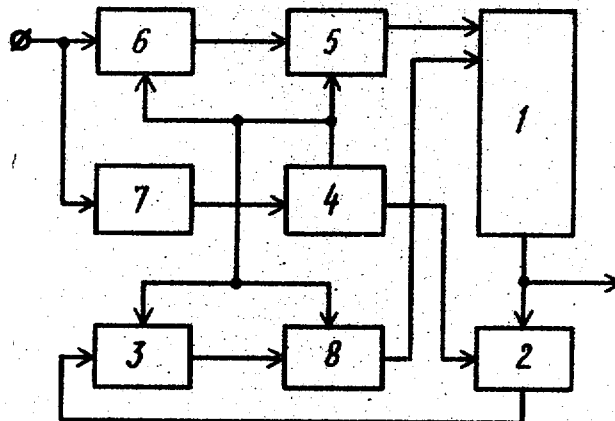


- (21) 3353174/18-21
- (22) 12.11.81
- (46) 23.03.84 Бюл. № 11
- (72) В.В.Кандыбин
- (71) Минский радиотехнический институт
- (53) 621.317.72(088.8)
- (56) 1. Авторское свидетельство СССР № 789837, кл. G 01 R 19/02, 29.05.78.

2. Авторское свидетельство СССР № 894583, кл. G 01 R 19/02, 05.05.80 (прототип).

(54) (57) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТОЯННОЕ, содержащий пиковый детектор, вход которого соединен с первым входом первого порогового блока и входной шиной преобразователя, а выход - с входом генератора треугольного напря-

жения, первый выход которого соединен с первым входом модулятора, выход которого соединен с первым входом второго порогового блока, второй вход которого соединен с вторым выходом генератора треугольного напряжения, вторым входом первого порогового блока и входом первого ключа, выход которого соединен с первым суммирующим входом интегрирующего усилителя, выход которого соединен с выходной шиной преобразователя и вторым входом модулятора, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности и надежности, в него введен второй ключ, выход которого соединен с вторым суммирующим входом интегрирующего усилителя, управляющие входы обоих ключей соединены с выходами обоих пороговых блоков соответственно, а входы обоих ключей объединены.



(19) SU (11) 1081556 A

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано в измерительных преобразователях переменного напряжения в постоянное, а также в цифровых вольтметрах переменного напряжения.

Известен преобразователь переменного напряжения в постоянное по уровню среднеквадратического значения, содержащий генератор треугольного напряжения, вход которого через пиковый детектор соединен с входами двух пороговых блоков, а выход - с входами блока управления, входом третьего порогового блока, управляющим входом ключа, вторым входом первого порогового блока и через инвертор - с вторым входом второго порогового блока, причём выходы пороговых блоков соединены входами блока управления, выход которого через последовательно соединенные ключ и интегрирующий усилитель подключен к второму входу третьего порогового блока [1].

Недостатком устройства является погрешность преобразования за счет влияния дрейфа нуля пороговых блоков и инвертора.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является измерительный преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий пиковый детектор, вход которого соединен с первым входом первого порогового блока и входной шиной устройства, а выход - с входом генератора треугольного напряжения, первый выход которого соединен с первым входом модулятора, выход которого соединен с первым входом второго порогового блока, второй вход которого соединен с вторым выходом генератора треугольного напряжения, вторым входом первого порогового блока и входом ключа, выход которого соединен с входом интегрирующего усилителя, выход которого соединен с выходной шиной устройства и вторым входом модулятора, третий пороговый блок, первый вход которого соединен с входной шиной, а второй вход через инвертор подключен к второму выходу генератора треугольного напряжения, четвертый пороговый блок, первый вход которого соединен с вторым входом третьего порогового блока, а второй вход - с выходом модулятора, четыре управляемых инвертора, входы которых подключены к выходам пороговых блоков, управляющие входы - к выходу генератора и управляющему входу генератора треугольного напряжения, а выходы - к соответствующим входам блока управления, выход кото-

рого соединен с управляющим входом ключа [2].

Недостатками известного измерительного преобразователя являются погрешность преобразования, вызванная биениями на частотах входного сигнала, кратных частоте генератора, переключающего управляемые инверторы и фазу треугольного напряжения, а также недостаточная надежность устройства из-за сложности его реализации.

Целью изобретения является повышение точности и надежности измерительного преобразователя среднеквадратического значения переменного напряжения в постоянное.

Поставленная цель достигается тем, что в измерительный преобразователь среднеквадратического значения переменного напряжения в постоянное, содержащий пиковый детектор, вход которого соединен с первым входом первого порогового блока и входной шиной преобразователя, а выход - с входом генератора треугольного напряжения, первый выход которого соединен с первым входом модулятора, выход которого соединен с первым входом второго порогового блока, второй вход которого соединен с вторым выходом генератора треугольного напряжения, вторым входом первого порогового блока и входом первого ключа, выход которого соединен с первым суммирующим входом интегрирующего усилителя, выход которого соединен с выходной шиной преобразователя и вторым входом модулятора, дополнительно введен второй ключ, выход которого соединен с вторым суммирующим входом интегрирующего усилителя, управляющие входы обоих ключей соединены с выходами обоих пороговых блоков соответственно, а входы обоих ключей объединены.

На чертеже представлена блок-схема измерительного преобразователя.

Измерительный преобразователь среднеквадратического значения переменного напряжения в постоянное содержит интегрирующий усилитель 1, выход которого соединен с выходной шиной преобразователя и первым входом модулятора 2, выход которого соединен с первым входом порогового блока 3, а второй вход - с первым выходом генератора 4 треугольного напряжения, второй выход которого соединен с вторым входом порогового блока 3, входом ключа 5, первым входом порогового блока 6, второй вход которого соединен с входной шиной преобразователя и входом пикового детектора 7, выход которого подключен к входу генератора 4 треугольного напряжения, причём выход порого-

вого блока 6 соединен с управляющим входом ключа 5, выход порогового блока 3 соединен с управляющим входом ключа 8, вход которого соединен с входом ключа 5, а выходы обеих ключей соединены с суммирующими входами интегрирующего усилителя 1.

Преобразователь работает следующим образом.

Треугольное напряжение U_4 с первого выхода генератора 4 треугольного напряжения сравнивается в пороговом блоке 6 с входным сигналом $U(t)$. Выходной сигнал порогового блока 6 воздействует на ключ 5 таким образом, что напряжение треугольной формы U_4 поступает на первый суммирующий вход интегрирующего усилителя 1 при выполнении условия $U(t) > U_4$.

На первом выходе генератора 4 треугольного напряжения формируется двухполярное напряжение треугольной формы с амплитудой, равной или несколько большей напряжения на выходе пикового детектора 7, который определяет максимальное значение входного переменного сигнала вне зависимости от знака последнего. Модулятор 2 формирует двухполярный сигнал типа "меандр" с амплитудой, равной напряжению на выходе интегрирующего усилителя 1, с частотой, кратной частоте треугольного напряжения на первом выходе генератора 1, в 20 - 40 раз меньшей, поступающей с второго выхода генератора 1. Треугольные напряжения с первого выхода генератора 1 сравниваются в пороговом блоке 3 с переменным выходным сигналом $U_M(t)$ модулятора 2. Выходной сигнал порогового блока 3 воздействует на ключ 8 таким образом, что напряжение треугольной формы U_4 поступает на второй суммирующий вход интегрирующего усилителя 1 при выполнении условия

$$U_M(t) < U_4.$$

Интегрирующий усилитель 1 определяет интеграл суммы треугольных напряжений, причем в установившемся режиме следящая обратная связь, осуществляемая посредством интегрирующего усилителя 1, модулятора 2 и порогового блока 3, обеспечивает равенство квадратов входного переменного напряжения и выходного переменного напряжения модулятора 2.

Таким образом, постоянное напряжение на выходе интегрирующего усилителя 1 равно среднеквадратическому значению входного сигнала $U(t)$.

Относительную погрешность преобразования за счет влияния дрейфа нуля пороговых блоков можно опре-

делить следующим образом. После преобразования равенства

$$\frac{1}{T} \int_0^T [U(t) + U_{q2}]^2 dt = \frac{1}{T_M} \int_0^{T_M} [U_M(t) + U_{q1}]^2 dt,$$

где U_{q1} и U_{q2} - дрейф нуля соответственно первого и второго пороговых блоков;
 T - период входного переменного напряжения $U(t)$;
 T_M - период напряжения с выхода модулятора $U_M(t)$,

получаем

$$\frac{1}{T} \int_0^T U^2(t) dt + 2U_{q2} \frac{1}{T} \int_0^T U(t) dt + U_{q2}^2 = \frac{1}{T_M} \int_0^{T_M} U_M^2(t) dt + 2U_{q1} \frac{1}{T_M} \int_0^{T_M} U_M(t) dt + U_{q1}^2.$$

Учитывая, что среднеквадратичное значение на выходе модулятора равно выходному напряжению преобразователя $U_{вых}$ и напряжения $U(t)$ и $U_M(t)$ переменные, т.е. среднее значение их равно нулю, получим напряжение

$$U_{вых} = \sqrt{U^2 + U_{q2}^2 - U_{q1}^2},$$

где $U = \frac{1}{T} \int_0^T U^2(t) dt$ - среднеквадратичное значение входного напряжения $U(t)$.

При $U(t) \gg U_q$ $U_{вых} = U + \frac{U_{q2}^2 - U_{q1}^2}{2U}$.

Относительная погрешность преобразователя равна:

$$\delta = \frac{1}{2} \left(\frac{U_{q2}}{U} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{U_{q1}}{U} \right)^2. \quad (1)$$

Таким образом, введение второго ключа и новых связей позволило исключить появление низкочастотных биений и получить квадратичную зависимость погрешности преобразования от дрейфа нуля пороговых блоков. Так как обычно вход второго порогового блока высокоомный, а первого - низкоомный, то дрейфы первого меньше дрейфа нуля второго. Увеличивая искусственно дрейф первого порогового блока, как видно из выражения (1), можно еще больше повысить точность преобразователя.

Построение преобразователя по предлагаемой структурной схеме позволяет уменьшить количество блоков, что увеличивает надежность работы устройства.

Дополнительным преимуществом является то, что введение новых блоков и связей позволило исключить влияние дрейфа нуля генератора треугольного напряжения.