



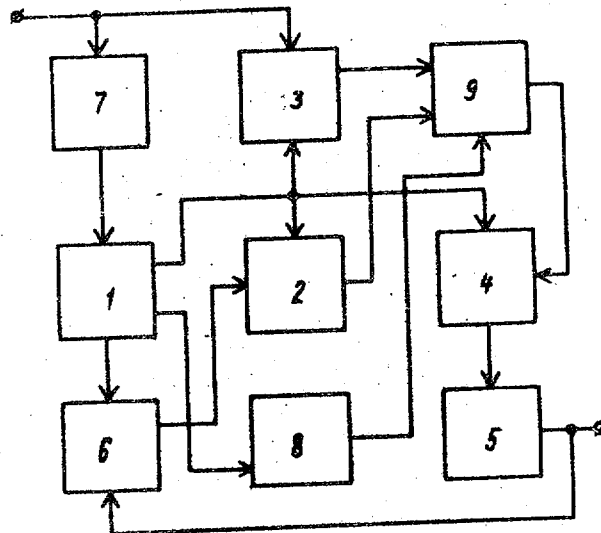
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3364786/18-21
(22) 11.12.81
(46) 30.12.83. Бюл. № 48
(72) Б.М.Богданович, В.В.Кандыбин,
М.П.Федоринчик и Н.И.Шатило
(71) Минский радиотехнический
институт
(53) 621.317.72 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 871087, кл. G 01 R 19/22, 1979.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 894583, кл. G 01 R 19/02, 1980
(прототип).

(54) (57) ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВА-
ТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПОСТО-
ЯННОЕ ПО УРОВНЮ ЭФФЕКТИВНОГО ЗНАЧЕ-
НИЯ, содержащий пиковый детектор,
вход которого соединен с первым
входом первого порогового блока и
входной шиной преобразователя, а
выход - с входом генератора треуголь-

ного напряжения, первый выход кото-
рого соединен с первым входом моду-
лятора, выход которого соединен с
первым входом второго порогового
блока, второй вход которого соединен
с вторым выходом генератора треуголь-
ного напряжения, вторым входом пер-
вого порогового блока и входом ключ-
ча, выход которого соединен через
интегрирующий усилитель с выходной
шиной преобразователя и вторым вхо-
дом модулятора, отличающийся
от прототипа тем, что, с целью повышения
точности и надежности, в него введе-
ны формирователь и переключатель,
причем третий выход генератора тре-
угольного напряжения через формиро-
ватель подключен к управляющему
входу переключателя, входы которого
соединены с выходами пороговых бло-
ков, а выход - с управляющим входом
ключа.



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

Известен измерительный преобразователь переменного напряжения в постоянное, содержащий последовательно соединенные выпрямитель, пиковый детектор и масштабный преобразователь, выход которого соединен с первыми входами первого и второго пороговых устройств, к выходам которых подключены входы блока управления, первый выход которого через первый ключ и интегрирующий усилитель соединен с вторым входом второго порогового устройства, при этом второй вход первого порогового устройства подключен к выходу выпрямителя, второй вход масштабного преобразователя — к первому выходу генератора треугольного напряжения, второй ключ, выход которого соединен с общей шиной устройства, первый вход — с вторым выходом блока управления, второй вход — с вторым входом первого ключа и выходом преобразователя напряжения — ток, вход которого подключен к второму выходу генератора треугольного напряжения [1].

Недостаток указанного преобразователя — значительная погрешность преобразования из-за наличия выпрямителя и дрейфа нуля пороговых устройств.

Наиболее близким к предлагаемому 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 через интегрирующий усилитель 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 вы-

ходом 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 которого соединен с управляющим входом ключа [2].

К недостаткам известного измерительного преобразователя относятся погрешность преобразования из-за возникновения биений на частотах входного сигнала, кратных частоте генератора, переключающего управляемые инверторы и фазу треугольного напряжения, а также низкая надежность из-за сложности его реализации.

Цель изобретения — повышение точности и надежности измерительного преобразователя.

Поставленная цель достигается тем, что в измерительный преобразователь переменного напряжения в постоянное, по уровню эффективного значения, 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 ключа, выход которого соединен через интегрирующий усилитель с выходной шиной преобразователя и вторым входом модулятора, дополнительно введены формирователь и переключатель, причем третий выход генератора треугольного напряжения через формирователь подключен к управляющему входу переключателя, входы которого соединены с выходами пороговых блоков, а выход — с управляющим входом ключа.

На чертеже представлена блок-схема измерительного преобразователя переменного напряжения в постоянное по уровню эффективного значения.

Преобразователь содержит генератор 1 треугольного напряжения, первый выход которого соединен с первыми входами пороговых блоков 2 и 3 и ключа 4. Выход ключа 4 через интегрирующий усилитель 5 подключен к выходной шине и первому входу модулятора 6, выход которого соединен с вторым входом второго порогового блока 2. Второй вход модулятора 6 подключен к второму выходу ге-

нератора 1 треугольного напряжения, вход которого соединен с выходом пикового детектора 7, вход которого подключен к второму входу первого порогового блока 3 и входной шине преобразователя. Третий выход генератора 1 треугольного напряжения соединен через формирователь 8 с управляющим входом переключателя 9, входы которого соединены с выходами пороговых блоков 2 и 3, а выход — с управляющим входом ключа 4.

Преобразователь переменного напряжения в постоянное по уровню эффективного значения работает следующим образом.

На первом выходе генератора 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 6 формирует двухполярный сигнал типа 'меандр' с амплитудой, равной напряжению на выходе преобразователя, и частотой, кратной частоте треугольного напряжения на первом выходе генератора 1, но в 20-40 раз меньшей. Входной и выходной переменные сигналы модулятора поступают на первые входы пороговых блоков 2 и 3, в которых происходит их сравнение с треугольным сигналом с выхода генератора 1, поступающим на вторые входы пороговых блоков. Формирователь 8 формирует управляющее напряжение прямоугольной формы с частотой, равной частоте генератора 1 треугольного напряжения, и этим обеспечивает подключение к управляющему входу ключа 4 выходов пороговых блоков 2 и 3 через переключатель 9 на одинаковое время. Двухполярное треугольное напряжение U с выхода генератора 1 через ключ 4 поступает на интегрирующий усилитель 5, причем пороговый блок 3 через переключатель 9 управляет ключом 4, обеспечивая поступление напряжения U на вход усилителя 5 при условии, что входной сигнал преобразователя больше U , а пороговый блок 2 через переключатель 9 управляет ключом 4, обеспечивая поступление напряжения U на вход усилителя 5 при условии, что выходной сигнал устройства меньше U . Поскольку время подключения выходов пороговых блоков 2 и 3 к управляющему входу ключа 4 одинаково, то в интегрирующем усилителе 5 происходит полная компенсация отрицательной полуволны треугольного напряжения, поступающей в усилитель 5 при управлении

ключом 4 от порогового блока 3, положительной полуволны треугольного напряжения, поступающей в усилитель 5 при управлении ключом 4 от порогового блока 2. В установленном режиме следящая обратная связь, осуществляемая посредством интегрирующего усилителя 5 и модулятора 6, обеспечивает равенство квадратов переменного входного и переменного выходного сигналов модулятора. Таким образом, постоянное напряжение с выхода интегрирующего усилителя 5 равно эффективному значению входного переменного сигнала.

Поскольку в измерительном преобразователе переменного напряжения в постоянное выполняется равенство

$$\frac{K_4}{T} \int_0^T [U(t) + U_{g_2}]^2 dt = \frac{K_4}{T_M} \int_0^{T_M} [U_M(t) + U_{g_1}]^2 dt,$$

где U_{g_1} и U_{g_2} — дрейф нуля соответственно первого и второго пороговых блоков;
 T — период входного переменного напряжения $U(t)$;
 T_M — период напряжения $U_M(t)$;
 K_4 — коэффициент передачи ключа 4.

То после преобразований получим

$$\frac{1}{T} \int_0^T U^2(t) dt + 2U_{g_2} \frac{1}{T} \int_0^T U(t) dt + U_{g_2}^2 =$$

$$\frac{1}{T_M} \int_0^{T_M} U_M^2(t) dt + 2U_{g_1} \frac{1}{T_M} \int_0^{T_M} U_M(t) dt + U_{g_1}^2.$$

Учитывая, что эффективное значение на выходе модулятора равно выходному напряжению преобразователя $U_{\text{вых}}$, а напряжения $U(t)$ и $U_M(t)$ — переменные, т.е. среднее значение их равно нулю, можно получить

$$U_{\text{вых}} = \sqrt{U^2 + U_{g_2}^2 - U_{g_1}^2},$$

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

$$\text{При } U(t) \gg U_g \quad U_{\text{вых}} \approx U + \frac{U_{g_2}^2 - U_{g_1}^2}{2U^2}.$$

Относительная погрешность преобразователя

$$\delta = \frac{1}{2} \left(\frac{U_{g2}}{U} \right)^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{U_{g1}}{U} \right)^2$$

Таким образом, введение формирователя и переключателя позволяет исключить возможность появления низкочастотных биений и снизить погрешность от дрейфов нуля пороговых блоков за счет их взаимной компенсации.

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

- 5 Преимуществами являются уменьшение влияния дрейфа нуля генератора треугольного напряжения на точность преобразователя и независимость точности преобразования от формы входного сигнала.
- 10

Составитель Е. Борзов

Редактор А. Лежнина

Техред А. Бабинец

Корректор Г. Решетник

Заказ 10516/46

Тираж 710

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ 'Патент', г. Ужгород, ул. Проектная, 4