



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 970676

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 16.04.81 (21) 3280954/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.10.82. Бюллетень № 40

Дата опубликования описания 30.10.82

(51) М. Кл.³

Н 03 К 13/02
G 01 R 17/02

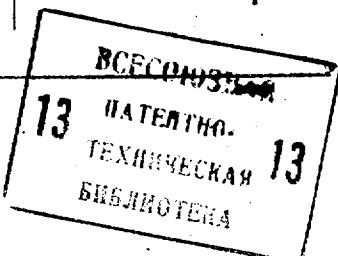
(53) УДК 681.325
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л.А. Корытная, В.В. Нелуп и В.А. Проценко

(71) Заявитель

Ордена Ленина институт кибернетики
АН Украинской ССР



(54) ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ АМПЛИТУДЫ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

1

Изобретение относится к цифровой измерительной технике и может быть использовано для измерения амплитуды переменного напряжения.

Известен способ для измерения амплитуды переменного напряжения и тока [1].

Однако при реализации этого способа для довольно широкого спектра частот значительно уменьшается быстродействие. Кроме того, чтобы повысить быстродействие, необходимо знать частоту измеряемого сигнала и иметь генератор тактовых импульсов с изменяющейся частотой, который должен настраиваться в зависимости от частоты входного сигнала, что сложно в реализации.

Наиболее близким к предлагаемому является цифровой измеритель амплитуды переменного напряжения, содержащий нуль-орган, первый вход которого соединен с шиной преобразуемого сигнала и входом формирователя, а второй вход - с выходом цифро-аналогового преобразователя, входы которого соединены с выходами устройства управления [2].

Известное устройство имеет ограниченный диапазон измеряемых перемен-

ных напряжений, в результате чего область применения его ограничена.

Цель изобретения - расширение диапазона частот измеряемого переменного напряжения.

Поставленная цель достигается тем, что в цифровой измеритель амплитуды переменного напряжения, содержащий нуль-орган, первый вход которого соединен с шиной преобразуемого сигнала и входом формирователя, а второй вход - с выходом цифро-аналогового преобразователя, входы которого соединены с выходами устройства управления, введены ячейки памяти, линия задержки и три триггера, первые входы которых соединены с шиной установки, второй вход первого и второго триггера соединен с выходом формирователя, третий вход первого триггера подключен к инверсному выходу второго триггера, прямой выход которого соединен с вторым входом третьего триггера, первым входом устройства управления и через линию задержки - с первым входом ячеек памяти и третьим входом второго триггера, четвертый вход которого соединен с выходом третьего триггера, третий вход которого подключен к

2

выходу первого триггера, второй вход ячейки памяти соединен с выходом нуль-органа, а выход - с вторым входом устройства управления.

На фиг. 1 дано предлагаемое устройство; на фиг. 2 - временные диаграммы.

Устройство содержит формирователь 1, три триггера 2-4, линию 5 задержки, устройство 6 управления, преобразователь 7, нуль-орган 8, ячейку 9 памяти.

При измерении амплитуды переменного напряжения, период которого значительно больше времени переходных процессов цифро-аналогового преобразователя (измерительного делителя напряжения) и устройства управления ($T_{вх} \gg T_{\text{нф}}$).

Устройство работает следующим образом (фиг. 2).

Перед началом измерения триггер 2 устанавливается в нулевое состояние, а триггеры 3 и 4 - в единичное.

Формирователь 1 преобразует входное переменное напряжение в прямоугольную форму определенной амплитуды. Первый же спад напряжения на выходе формирователя 1 перебрасывает триггер 4 из единичного состояния в нулевое. Получившийся на прямом выходе триггера 4 спад напряжения устанавливает триггер 3 в нулевое состояние, а также, поступая на устройство 6 управления, установит на выходе цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) 7 первое значение компенсирующего напряжения. С выхода линии 5 задержки спад напряжения, задержанный на время, равное или большее времени переходных процессов, в устройстве 6 управления 6 и ЦАП 7 ($T_{\text{нз}} \geq T_{\text{нр}}$), устанавливает триггер 4 в единичное состояние, а ячейку 9 памяти в состояние "перекомпенсация". Спад напряжения на втором входе триггера 2 устанавливает его в единичное состояние. Фронтом напряжения с выхода формирователя 1 триггер 2 устанавливается в нулевое состояние. Перепад напряжения на выходе триггера 2 установит триггер 3 в единичное состояние. За интервал времени, равный положительной полуволне входного напряжения, на нуль-орган 8 производится сравнение входного напряжения с компенсирующим напряжением. В случае, если в какой-то момент входное напряжение было больше компенсирующего, то сигналом с выхода нуль-органа 8 ячейка 9 памяти устанавливается в состояние "Недокомпенсация". По завершении положительной полуволны измеряемого напряжения триггер 4 спадом напряжения с выхода формирователя 1 устанавливается в нулевое состояние, а триггер 3 по спаду на пря-

мом выходе триггера 4 устанавливается также в нулевое состояние. По спаду с прямого выхода триггера 4 устройство 6 управления производит изменение величины компенсирующего напряжения в соответствии с состоянием ячейки 9 памяти. При появлении спада напряжения на выходе линии 5 задержки триггер 4 устанавливается в единичное состояние, ячейка памяти в состояние "Перекомпенсация" и т.д.

Таким образом, при $T_{вх} \gg T_{\text{нр}}$ изменение компенсирующего напряжения производится с каждым периодом входного напряжения.

Рассмотрим, например случай, когда $T_{вх} \leq T_{\text{нз}}$ (фиг. 3).

После переброса триггера 4 в нулевое состояние спадом напряжения с выхода формирователя 1 устройство работает так же, как в предыдущем случае. Но к моменту поступления на первый вход триггера 2 второго фронта с выхода формирователя 1 триггер 2 находится в нулевом состоянии и, поступивший фронт напряжения лишь подтвердит это состояние. Во время второй положительной полуволны придет спад с выхода линии 5 задержки и установит ячейку-памяти 9 в состояние "Перекомпенсация", а триггер 4 в единичное состояние. По спаду на инверсном выходе триггера 4 триггер 2 устанавливается в единичное состояние. Триггер 3 по-прежнему в нулевом состоянии и блокирует переключение триггера 4 по второму спаду на выходе формирователя из единичного состояния в нулевое. Такая блокировка позволяет избежать сбоя в работе в случае, когда значение $U_{вх}$ и $U_{\text{комп}}$ очень близки, и причем $U_{вх} > U_{\text{комп}}$, а спад напряжения на выходе линии 5 задержки, устанавливающий ячейку 9 памяти в состояние "Перекомпенсация" появляется после прохождения измеряемым напряжением своего максимума. С поступлением на первый вход триггера 2 фронта напряжения с выхода формирователя 1 триггер 2 переключится в нулевое состояние. Спад напряжения на выходе триггера 2 установит триггер 3 в единичное состояние и с приходом третьего спада с выхода формирователя 1 на триггер 4 последний переключится из единичного состояния в нулевое. По спаду на прямом выходе триггера 4 триггер 3 переключится в нулевое состояние и т.д. Схема работает так, что переброс ряда в устройстве 6 управления осуществляется лишь тогда, когда после появления спада на выходе линии 5 задержки, свидетельствующего о завершении процесса установления значения $U_{\text{комп}}$ на втором входе нуль-органа 8, на первый вход нуль-

органа 8 поступит целая положительная полуволна измеряемого напряжения. Таким образом, при данном соотношении T_{Bx} и τ_{A3} спады напряжения, по которым производится переключение разрядов устройства 6 управления поступают не с каждым периодом входного напряжения, а через один.

При соотношении $T_{Bx} \ll \tau_{A3}$ работа предлагаемого устройства отличается от второго случая ($T_{Bx} \leq \tau_{A3}$) лишь тем, что пропускается большее число периодов входного напряжения (фиг. 4).

Итак период поступления импульсов на устройство 6 управления при $T_{Bx} \gg \tau_{A3}$ равен периоду входного напряжения, а с повышением частоты входного напряжения начинает сказываться действие линии 5 задержки, он остается большим, чем τ_{A3} независимо от того, насколько высока частота измеряемого напряжения. Таким образом, используя линию задержки с $\tau_{A3} \gg$ времени переключения устройства управления и ЦАП, можно измерять амплитуду переменного напряжения до очень высоких частот, ограниченных только быстродействием формирователя триггеров 2-4, ячейки 9 памяти и нуль-органа 8, но не зависящих от быстродействия устройства управления и ЦАП, а время отработки одного разряда будет автоматически уменьшаться и стремиться в пределе к τ_{A3} .

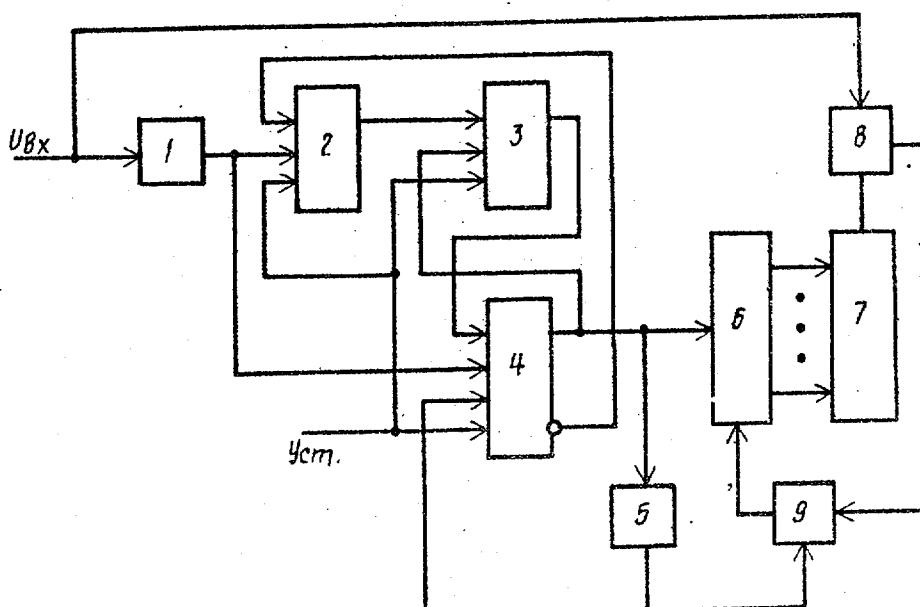
В предлагаемом устройстве в зависимости от вида преобразования в качестве устройства управления может использоваться развертывающий регистр или счетчик.

Формула изобретения

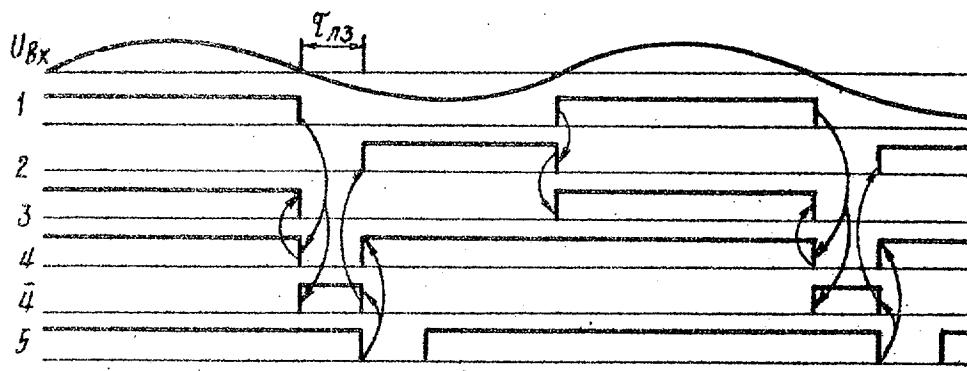
Цифровой измеритель амплитуды переменного напряжения, содержащий нуль-орган, первый вход которого соединен с шиной преобразуемого сигнала и входом формирователя, а второй вход - с выходом цифро-аналогового преобразователя, входы которого соединены с выходами устройства управления, отличающийся тем, что, с целью расширения диапазона частот измеряемого переменного напряжения, в него введены ячейка памяти, линия задержки и три триггера, первые выходы которых соединены с шиной установки, второй вход первого и второго триггера соединен с выходом формирователя, третий вход первого триггера подключен к инверсному выходу второго триггера, прямой выход которого соединен с вторым входом третьего триггера, первым входом устройства управления и через линию задержки - с первым входом ячейки памяти и третьим входом второго триггера, четвертый вход которого соединен с выходом третьего триггера, третий вход которого подключен к выходу первого триггера, второй вход ячейки памяти соединен с выходом нуль-органа, а выход - с вторым входом устройства управления.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

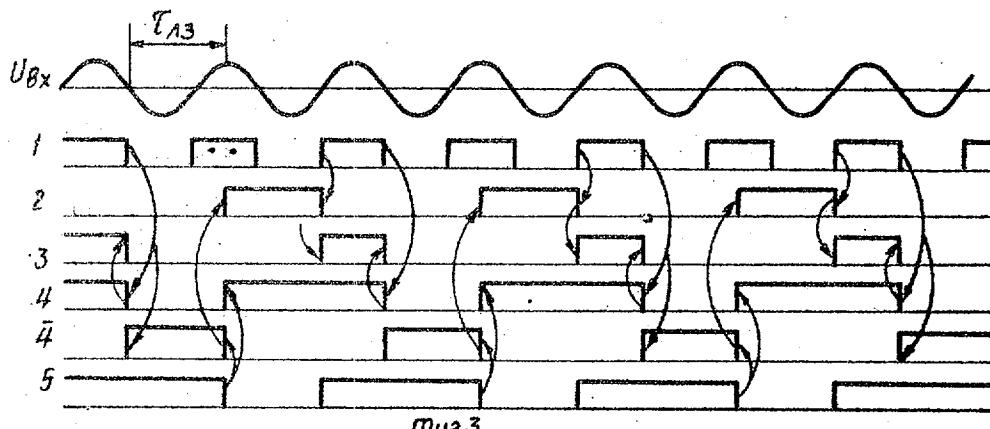
1. Авторское свидетельство СССР № 145661, кл. G 01 R 17/02, 1962.
2. Авторское свидетельство СССР № 126191, кл. G 01 R 16/02, 1960 (прототип).



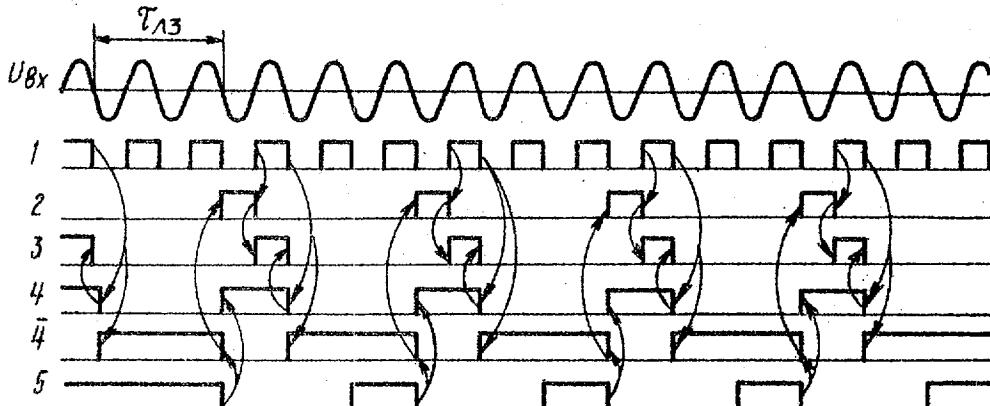
Фиг. 1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4

Составитель В. Махнанов

Редактор Н. Ковалева

Техред К.Мыцко

Корректор М. Коста

Заказ 8424/75

Тираж 959

Подписьное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4