

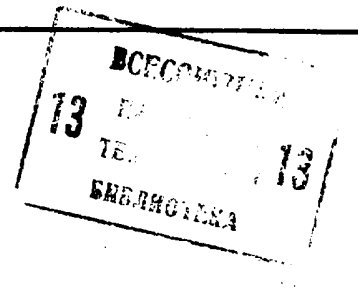


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1392617 A1

(51) 4 Н 03 М 1/60

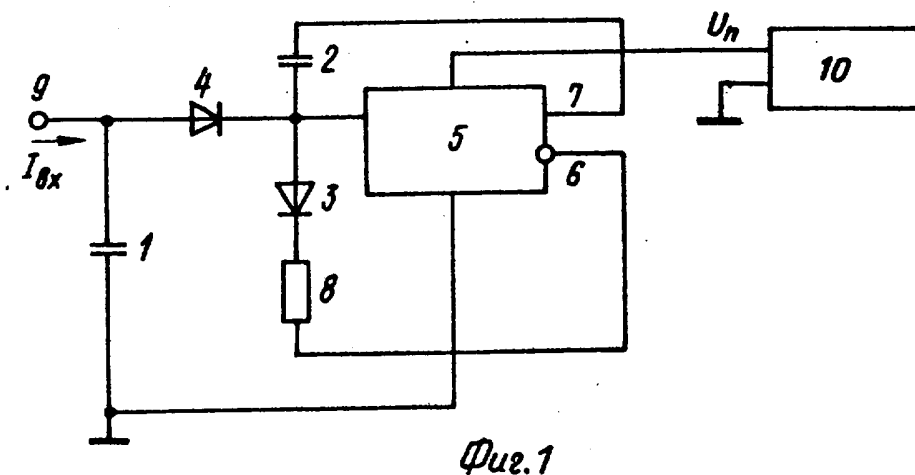
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4129149/24-24
(22) 14.08.86
(46) 30.04.88. Бюл. № 16
(71) Научно-производственное объединение "Сибцветметавтоматика"
(72) В.Ф.Могильчак
(53) 681.325 (088.8)
(56) Баранов Л.А. и др. Конденсаторные преобразователи в автоматике и системах управления. М., 1969, с. 7.
Авторское свидетельство СССР
№ 1072261, кл. Н 03 М 1/60, 1982.

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТОКА В ЧАСТОТУ
(57) Изобретение позволяет упростить преобразователь тока в частоту при его относительно простом схемном решении. Преобразователь содержит конденсатор 1 и пороговый элемент 5, в цепи положительной обратной связи которого включен конденсатор 2. Вход порогового элемента через диоды 3, 4 подключен к входу преобразователя и через резистор 8 к инвертирующему выходу порогового элемента. 2 ил.



Фиг.1

(19) SU (11) 1392617 A1

Изобретение относится к информационно-измерительной технике и может быть использовано в аналого-цифровых измерительных системах, а также может применяться в качестве простого автогенератора относительного стабильного импульсного напряжения с независимо регулируемы́ми в широком диапазоне частотой и длительностью импульсов.

Цель изобретения — упрощение преобразователя тока в частоту.

На фиг. 1 изображена функциональная схема преобразователя ток-частота; на фиг. 2 — временные диаграммы, поясняющие его работу.

Преобразователь тока в частоту следования импульсов напряжения содержит первый 1 и второй 2 конденсаторы, диоды 3 и 4, пороговый элемент 5, снабженный инвертирующими 6 и неинвертирующим 7 выходами, резистор 8, входную шину 9 и источник 10 питания.

Преобразователь работает следующим образом.

В исходном состоянии при отсутствии входного тока преобразователя напряжение на входе порогового элемента 5 равно нулю и, соответственно, на его инвертирующем выходе 6 имеется высокий уровень напряжения, а на его неинвертирующем выходе 7 — низкий уровень напряжения. При этом диод 3 заперт и резистор 8 не оказывает влияния на работу схемы.

При подключении к входу 9 преобразователя источника тока $I_{вх}$ он начинает заряжать входной интегрирующий конденсатор 1 и напряжение на нем линейно возрастает (фиг. 2, диаграмма 1, $0 < t < t_1$). Конденсатор 2 через диод 4 и малое выходное сопротивление порогового элемента 5 в это время подключен параллельно конденсатору 1 и заряжается одновременно с ним (диаграмма 2). При этом напряжение на входе порогового элемента также возрастает.

В момент времени t_1 напряжение на входе порогового элемента достигает уровня его переключения U_0 , на инвертирующем выходе 6 порогового элемента напряжение начинает уменьшаться, а на неинвертирующем выходе 7 — увеличиваться. Увеличение напряжения на неинвертирующем выходе порогового элемента по цепи положительной обратной связи, образованной конденсатором 2, диодом 3 и резистором 8,

передается на вход порогового элемента 5, в результате чего переключение порогового элемента носит лавинообразный характер и напряжение на инвертирующем выходе 6 скачком уменьшается до низкого уровня (фиг. 2, диаграмма 3), а на неинвертирующем выходе 7 скачком возрастает до высокого уровня (фиг. 2, диаграмма 4). При этом диод 3 открывается и резистор 8 через малое выходное сопротивление порогового элемента 5 подключается к общей шине. Положительный перепад напряжения с выхода 7 через конденсатор 2 передается на вход порогового элемента, формируя на резисторе 8 скачок напряжения (фиг. 2, диаграмма 2, момент t_1), который запирает диод 4, отключая конденсатор 1 от порогового элемента.

В промежуток времени $t_1 < t < t_2$ происходит формирование выходного импульса преобразователя. В это же время ток перезаряда конденсатора 2 протекает по цепи: выход 7 порогового элемента, конденсатор 2, диод 3, резистор 8, выход 6 порогового элемента, общая шина источника питания.

Ток заряда конденсатора 2 экспоненциально уменьшается и, следовательно, соответственно уменьшается падение напряжения на резисторе 8. Экспоненциально уменьшающееся напряжение на входе порогового элемента в момент времени t_2 сравнивается с медленно возрастающим напряжением на конденсаторе 1 и затем становится меньше его на величину падения напряжения на открывшемся при этом диоде 4. Отпирание диода 4 приводит к тому, что конденсатор 1 шунтируется резистором 8, который через диод 3 и малое выходное сопротивление инвертирующего выхода 6 оказывается подключенным параллельно конденсатору 1. При этом конденсатор 1, также как и конденсатор 2, начинает разряжаться через резистор 8 и входное напряжение порогового элемента 5 начинает уменьшаться, стремясь (при соответствующем выборе сопротивления резистора 8) к величине, меньшей напряжения переключения порогового элемента 5. В момент t_3 входное напряжение порогового элемента становится меньше порога переключения и выходные напряжения порогового элемента возвращаются в исходное состояние. На этом

заканчивается формирование выходного импульса преобразователя. Диод 3 запирается, отключая от входа порогового элемента резистор 8, а заряженный за время формирования импульса конденсатор 2 подключается параллельно конденсатору 1, в результате чего конденсатор 2 разряжается через конденсатор 1 по цепи: правая обкладка конденсатора 2, неинвертирующий выход 7 порогового элемента 5, общая шина источника питания порогового элемента, конденсатор 1, диод 4, левая обкладка конденсатора 2.

По окончании разряда конденсатора 2, заряд конденсатора 1 уменьшается. Соответственно уменьшается напряжение на конденсаторе 1 на величину ΔU (фиг. 2, диаграмма 1). В момент t_4 процесс передачи заряда от конденсатора 1 конденсатору 2 заканчивается. Напряжение на конденсаторе 1 начинает увеличиваться, и цикл повторяется.

Из анализа схемы преобразователя следует, что его статическая характеристика в первом приближении описывается уравнением

$$f = \frac{1}{U_m C_2} \cdot I_{вх},$$

где f - выходная частота преобразователя;

C_2 - емкость конденсатора 2;

U_m - амплитуда выходного импульса преобразователя.

Независимость выходной частоты от величины порога срабатывания обеспечивает высокую стабильность статической характеристики преобразования.

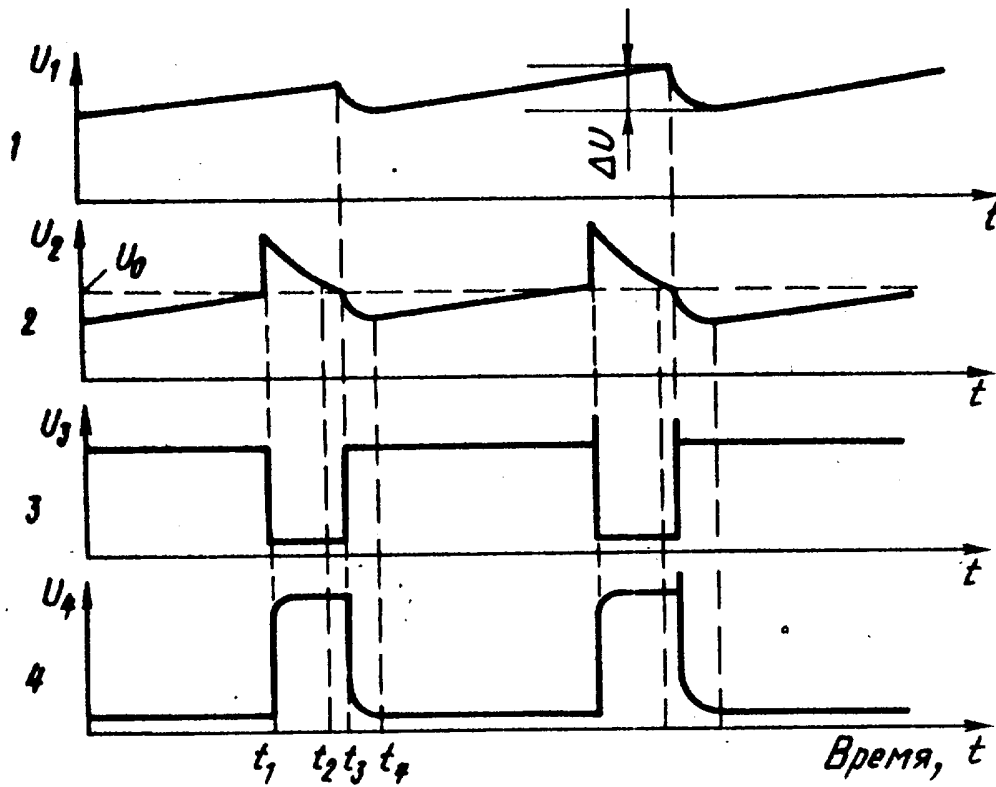
Так как цепь, образованная последовательно соединенными конденсатором 2

диодом 3 и резистором 8, в период формирования выходного импульса преобразователя включена в цепь положительной обратной связи порогового элемента 5, то процесс переключения преобразователя носит лавинообразный характер, обеспечивая формирование крутых фронтов выходного импульса.

Это позволяет использовать в качестве порогового элемента достаточно простые функциональные узлы, не содержащие в своем составе цепей положительной обратной связи (как в триггере Шмитта), например, компаратор напряжения, цифровые схемы типа логических инверторов и т.п. Это упрощает схему преобразователя.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Преобразователь тока в частоту, содержащий резистор, первый конденсатор, первый вывод которого является входной шиной, а второй вывод подключен к шине нулевого потенциала, второй конденсатор, первый вывод которого подключен к неинвертирующему выходу порогового элемента, а второй вывод - к входу порогового элемента, отличающийся тем, что, с целью упрощения, в него введены два диода и источник питания, первый вывод которого подключен к первому входу питания порогового элемента, а второй вывод соединен с вторым входом питания порогового элемента и подключен к шине нулевого потенциала, при этом анод первого диода соединен с первым выводом первого конденсатора, а катод - с входом порогового элемента и анодом второго диода, катод которого через резистор соединен с инвертирующим выходом порогового элемента.



Фиг. 2

Редактор Е.Копча Составитель Н.Козлов Корректор С.Шекмар
 Техред М.Дидык

Заказ 1889/56 Тираж 928 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4