



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

**28 299** (13) **U1**

(51) МПК  
*H03L 1/00* (2000.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: 2002119847/20, 22.07.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
22.07.2002

(46) Опубликовано: 10.03.2003

Адрес для переписки:

302034, г.Орел, ул.Приборостроительная, 35,  
Академия ФАПСИ, БНТИ

(71) Заявитель(и):

Академия ФАПСИ при Президенте  
Российской Федерации

(72) Автор(ы):

Данилов В.Л.,  
Дунаев А.В.

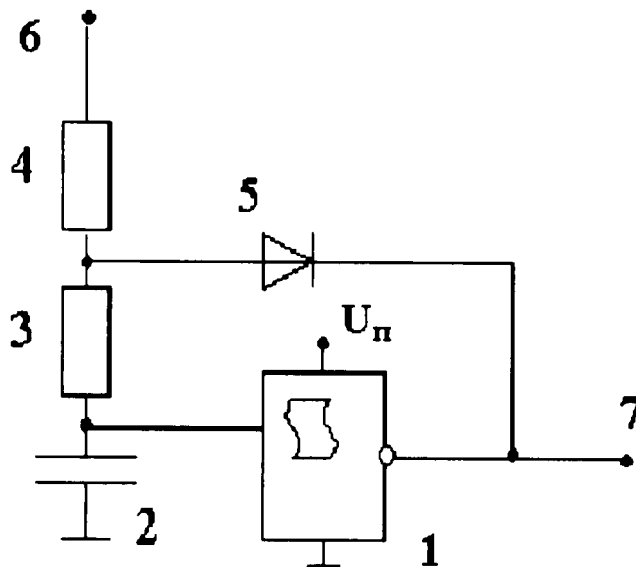
(73) Патентообладатель(и):

Академия ФАПСИ при Президенте  
Российской Федерации

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ В ЧАСТОТУ

(57) Формула полезной модели

Преобразователь напряжения в частоту, содержащий триггер Шмитта, вход которого через конденсатор соединен с общей шиной и с одним концом постоянного резистора, второй резистор, соединенный с входом преобразователя, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности в него введен диод, катод которого соединен с выходом триггера Шмитта, а анод через второй резистор соединен с источником внешнего напряжения и со вторым концом первого резистора.



**2002119847**

## Преобразователь напряжения в частоту

Полезная модель "Преобразователь напряжения в частоту" относится к области импульсной техники и может быть использована в цифровых измерительных устройствах.

Известен генератор импульсов, содержащий триггер Шмитта, конденсатор и резистор, описанный в Димитрова М.И., Пунджев В.П. 33 Схемы на триггерах: Пер. с болг. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – с. 80. Однако данный генератор работает на фиксированной частоте, что значительно сужает область его применения.

Известен преобразователь напряжения в частоту, содержащий триггер Шмитта, конденсатор, мультиплексор и резисторы, описанный в П.М. РФ №21320, 7 Н 03 L 1/00, 10.01.2002. Однако данный преобразователь обладает невысокой надежностью и излишней громоздкостью.

Решаемая задача – повышение надежности.

Для этого преобразователь напряжения в частоту, содержащий триггер Шмитта, вход которого через конденсатор соединен с общей шиной и с одним концом постоянного резистора, второй резистор, соединенный с входом преобразователя, содержит диод, катод которого соединен с выходом триггера Шмитта, а анод через второй резистор соединен с источником внешнего напряжения и со вторым концом первого резистора.

На фиг. 1 приведена функциональная схема преобразователя напряжения в частоту.

Преобразователь напряжения в частоту содержит триггер Шмитта 1, конденсатор 2, первый и второй резисторы 3 и 4, диод 5, входную клемму 6 и выходную клемму 7. Вход триггера Шмитта 1 через конденсатор 2 соединен с общей шиной и через резисторы 3 и 4 – с входной клеммой 6, к которой подключен источник внешнего напряжения, а через резистор 3 и

диод 5 соединен с выходной клеммой 7. Триггер Шмитта 1 подключен к источнику питания и общей шине.

На фиг. 2 приведены временные диаграммы, поясняющие принцип работы преобразователя.

Преобразователь напряжения в частоту работает следующим образом.

При включении питания преобразователя на выходе триггера Шмитта 1 устанавливается напряжение высокого уровня  $U_{\text{вых}}^1$ , при этом диод 5 заперт в прямом направлении и конденсатор 2 заряжается от источника управляющего напряжения по экспоненциальному закону с постоянной времени  $T_1$ , определяемой резисторами 3 и 4, и в момент времени, когда напряжение на входе триггера Шмитта достигает верхнего порога переключения  $U_{\text{в}}$ , он переключается в состояние с низким уровнем выходного напряжения  $U_{\text{вых}}^0$ . При этом диод 5 открывается и конденсатор 2 разряжается через него с постоянной времени  $T_2$ , определяемой резистором 3. Когда напряжение на входе триггера Шмитта достигает нижнего порога срабатывания  $U_{\text{н}}$ , он переключается в состояние с высоким уровнем выходного напряжения  $U_{\text{вых}}^1$  и процесс повторяется. Период повторения импульсов определяется по формуле, как  $T=T_1+T_2$ , причем:

$$T_1 = (R + R_1) \cdot C \cdot \ln \frac{U_{\text{внеш}} - U_{\text{н}}}{U_{\text{внеш}} - U_{\text{в}}}$$

$$T_2 = R \cdot C \cdot \ln \frac{U_{\text{н}}}{U_{\text{в}}}$$

где  $T_1$  и  $T_2$  – периоды соответственно заряда и разряда конденсатора 2;

$R$  – сопротивление резистора 3;

$R_1$  – сопротивление резистора 4;

$C$  – емкость конденсатора 2;

$U_{\text{внеш}}$  – напряжение внешнего источника;

$U_{\text{н}}$  – нижний уровень срабатывания триггера Шмитта;

$U_{\text{в}}$  – верхний уровень срабатывания триггера Шмитта.

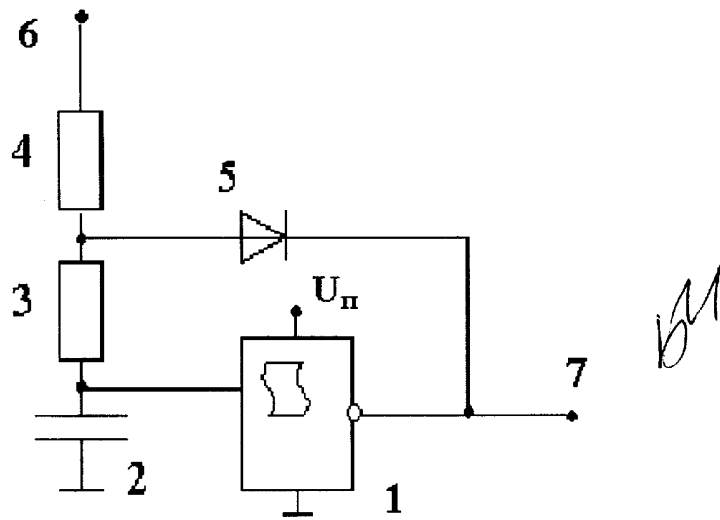
Частота следования импульсов определяется соотношением:

*2002119847*

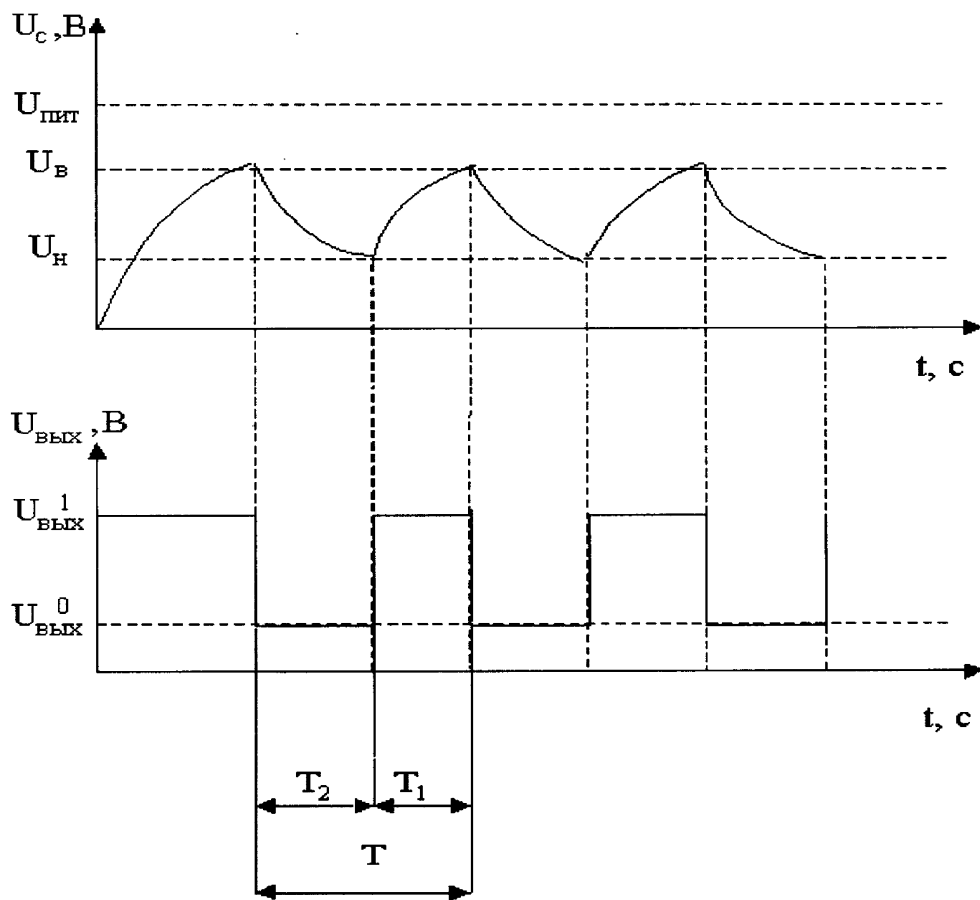
$$f = \frac{1}{T}$$

Таким образом, с помощью конденсатора 2 и резисторов 3 и 4 производится регулировка скважности импульсов на выходе преобразователя, регулируется диапазон изменения частоты импульсов, а с помощью введения диода повышается элементная надежность модели.

Преобразователь напряжения в частоту



Фиг.1



Фиг.2