

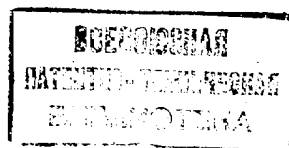


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1661981 A1**

(51)5 Н 03 К 5/156

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4726644/21

(22) 02.08.89

(46) 07.07.91. Бюл. № 25

(71) Рижский институт инженеров граждан-
ской авиации им. Ленинского комсомола

(72) Е.А.Оборин и М.В.Кулаков

(53) 621.374(088.8)

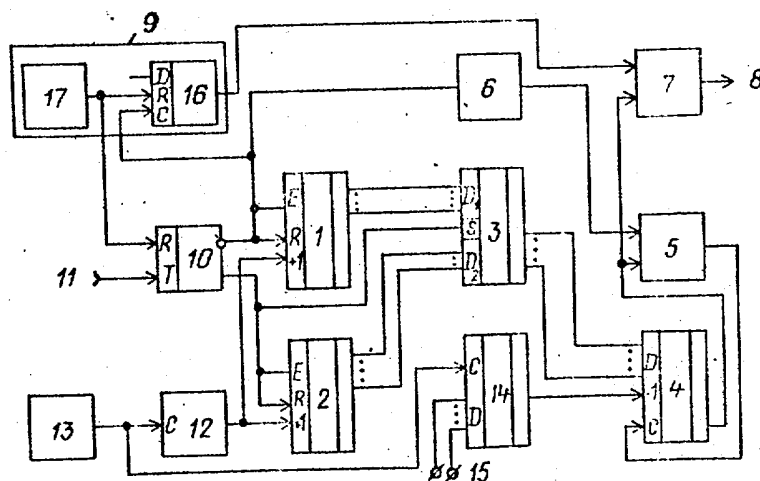
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1256181, кл. Н 03 К 5/156, 01.10.84.

Авторское свидетельство СССР
№ 1256182, кл. Н 03 К 5/156, 19.10.84.

(54) УМНОЖИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЛЕДОВА-
НИЯ ИМПУЛЬСОВ

(57) Изобретение может использоваться в
технике измерения низких частот и в синте-
заторах частот. Цель изобретения – повы-
шение точности при одновременном
повышении надежности работы – достига-

ется за счет введения управляемого делите-
ля 14 частоты, счетчика 2 импульсов, мультимплексора 3, триггера 10 и формирователя 6 импульсов по фронту и срезу входного импульса и организации новых функцио-
нальных связей. Устройство также содер-
жит счетчик 1 импульсов, вычитающий
счетчик 4 импульсов, элементы И 5, 7, дели-
тель 12 частоты, генератор 13 тактовых им-
пульсов, формирователь 9 установочных
импульсов, кодовую шину 15 и входную и
выходную шины 11 и 8. Устройство обеспе-
чивает возможность получения дробного ко-
эффициента деления. За счет блокировки
выходным импульсом формирователя 6 пе-
резаписи кодов с выхода мультимплексора 3
исключаются сбойные ситуации в устройст-
ве. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



(19) **SU** (11) **1661981 A1**

Изобретение относится к импульсной технике и может быть использовано в технике измерения низких частот и в синтезаторах частот.

Цель изобретения – повышение точности при одновременном повышении надежности работы.

На чертеже приведена электрическая функциональная схема умножителя.

Умножитель частоты следования импульсов содержит первый 1 и второй 2 счетчики импульсов, выходы которых соединены соответственно с первой и второй группами входов мультиплексора 3, выходы которого соединены с информационными входами вычитающего счетчика 4 импульсов, вход записи которого соединен с выходом первого элемента И 5, первый вход которого соединен с выходом формирователя 6 импульсов (по фронту и срезу входного импульса), второй вход – с выходом вычитающего счетчика 4 импульсов и с первым входом второго элемента И 7, выход которого соединен с выходной шиной 8, второй вход – с первым выходом формирователя 9 установочного импульса, второй выход которого соединен с входом сброса триггера 10, тактовый вход которого соединен с входной шиной 11, инверсный выход – с входами формирователя 6 импульсов, формирователя 9 установочного импульса и с входами сброса и разрешения счета первого счетчика 1 импульсов, прямой выход – с управляющим входом мультиплексора 3 и с входами сброса и разрешения счета второго счетчика 2 импульсов, счетный вход которого соединен со счетным входом первого счетчика 1 импульсов и с выходом делителя 12 частоты, тактовый вход которого соединен с выходом генератора 13 тактовых импульсов и с тактовым входом управляемого делителя 14 частоты, информационные входы которого соединены с кодовой шиной 15, выход соединен со счетным входом вычитающего счетчика 4 импульсов.

Формирователь 9 установочного импульса содержит триггер 16, вход запуска и выход которого соединены соответственно с входом и с первым выходом формирователя 9 установочного импульса, второй выход которого соединен с входом сброса триггера 16 и с выходом формирователя 17 сброса при включении питания, выполненного в виде последовательно соединенных инвертора и интегрирующей цепи.

Умножитель частоты следования импульсов работает следующим образом.

Триггера 10 вырабатывает на своих выходах парафазные сигналы вида меандр с

длительностью импульсов $\tau = \frac{1}{f_{\text{вх}}}$ и периодом 2τ , где $f_{\text{вх}}$ – частота следования импульсов на шине 11. Генератор 13 вырабатывает тактовые импульсы с частотой f_0 , частота сигнала f_1 на выходе делителя 12 $f_1 = \frac{f_0}{k}$, где k – коэффициент деления делителя 12. Счетчики 1 и 2 ведут подсчет импульсов за время τ поочередно: когда считает один, другой играет роль регистра хранения и держит в себе код $N_{\text{ст}}$, несущий информацию о величине τ .

$$N_{\text{ст}} = \frac{f_0}{k}; \quad \tau = \frac{f_0}{k f_{\text{вх}}}$$

При этом к информационным входам счетчика 4, представляющего по существу управляемый делитель частоты с коэффициентом деления $N_{\text{ст}}$, через мультиплексор 3 подключены выходы того из счетчиков 1 и 2, который находится в режиме хранения. На тактовый вход счетчика 4 поступают импульсы с частотой f_2 с выхода делителя 14.

$$f_2 = f_0 \cdot \frac{N_y}{2^n}$$

где n – число разрядов шины 15;

N_y – код на шине 15.

Частота $f_{\text{вых}}$ импульсов на выходе счетчика 4

$$f_{\text{вых}} = \frac{f_2}{N_{\text{ст}}} = f_{\text{вх}} \cdot \frac{k \cdot N_y}{2^n}$$

Таким образом, коэффициент умножения K_y устройства перестраивается изменением кода N_y

$$K_y = \frac{k}{2^n} \cdot N_y$$

Максимальное значение K_y равно k , минимальное равно нулю. Шаг изменения K_y равен $\frac{k}{2^n}$.

За счет использования двух счетчиков 1 и 2 устраняются сбойные ситуации, возникающие при считывании состояния счетчика во время счета. Управление блоками 1–3 производится парафазными сигналами с выхода триггера 10: по прямому потенциальному входу разрешения счета счетчиков 1 и 2 происходит разрешение счета, а по прямому динамическому входу сброса счет-

чиков 1 и 2 – сброс счетчика в начале цикла счета.

Формирователь 6 на время переходных процессов в мультиплексоре 3 вырабатывает блокирующие импульсы, которыми с помощью элемента 5 запрещается запись $N_{ст}$ в счетчик 4, что устраняет сбойные ситуации, возникающие при совпадении моментов записи $N_{ст}$ в счетчик 4 и переключения мультиплексора 3. Элемент 7 и триггер 16 обеспечивают запрещение формирования выходного сигнала на шине 8 после включения питания на время $(1-2)T$ самонастройки схемы.

Формула изобретения

1. Умножитель частоты следования импульсов, содержащий первый счетчик импульсов, счетный вход которого соединен с выходом делителя частоты, тактовый вход которого соединен с выходом генератора тактовых импульсов, входную шину, формирователь установочного импульса, первый выход которого соединен с первым входом первого элемента И, выход которого соединен с выходной шиной, второй вход – с первым входом второго элемента И и с выходом вычитающего счетчика импульсов, вход записи которого соединен с выходом второго элемента И, отличающийся тем, что, с целью повышения точности при одновременном повышении надежности работы, в него введены триггер, формирователь импульсов, мультиплексор, кодовая шина, второй счетчик импульсов и управля-

емый делитель частоты, информационные входы которого соединены с кодовой шиной, тактовый вход соединен с тактовым входом делителя частоты, выход которого соединен со счетным входом второго счетчика импульсов, входы сброса и разрешения счета которого соединены с управляющим входом мультиплексора и с прямым выходом триггера, счетный вход которого соединен с входной шиной, вход сброса – с вторым выходом формирователя установочного импульса, вход которого соединен через формирователь импульсов с вторым входом второго элемента И и непосредственно с инверсным выходом триггера и с входами сброса и разрешения счета первого счетчика импульсов, выходы которого соединены с первой группой входов мультиплексора, вторая группа входов которого соединена с выходами второго счетчика импульсов, выходы – с информационными входами вычитающего счетчика импульсов, счетный вход которого соединен с выходом управляемого делителя частоты.

2. Умножитель по п.1, отличающийся тем, что формирователь установочного импульса содержит триггер, вход запуска и выход которого соединены соответственно с входом и первым выходом формирователя установочного импульса, второй выход которого соединен с входом сброса триггера и с выходом формирователя сброса при включении питания, выполненного в виде последовательно соединенных инвертора и интегрирующей цепи.

Редактор О.Головач

Составитель А.Соколов
Техред М.Моргентал

Корректор С.Черни

Заказ 2135

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101