Климов В. В. Импульсные ключи в цифровых устройствах

Дано описание схем импульсных ключей с запоминанием сигнала управления. Рассмотрено применение импульсных ключей в цифровых устройствах на микросхемах, в том числе в триггерах, счетчиках, распределителях импульсов, сдвигающих регистрах, управляемых делителях частоты, в устройствах для синхронизации и временного разделения импульсных сигналов, для суммирования и вычитания импульсных сигналов, выделения сигналов большей и меньшей частоты из двух импульсных сигналов, формирования и регистрации серий импульсов, деления, умножения, возведения в степень и извлечения корня.

Для инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и применением микросхем.

Редакционная коллегия:
С. С Булгаков (отв. редактор), М. А. Бедрековский, Ю. И. Борзаков, В. И. Иванов, И. В. Лебедев, В. Н. Сретенский (зам. Отв. редактора), В. А. Терехов, В. Н. Уласюк, В. А. Шахнов

Рецензент канд. техн. наук Б. М. Мансуров Редакция литературы по электронной технике

Климов В. В. **Импульсные ключи в цифровых устройствах**. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Радио и связь, 1989.— 112 с: ил.— (Массовая б-ка инженера «Электроника»).

Содержание книги Импульсные ключи в цифровых устройствах

Введение
1. **Импульсные ключи с запоминанием сигнала управления**
Основные определения
Импульсные ключи на логических элементах
Импульсные ключи на транзисторах
Импульсные ключи на N- и S-негатронах
Импульсные ключи с инверсным входом коммутации

2. **Устройства для преобразования и сравнения импульсных сигналов**
Устройства для синхронизации импульсных сигналов
Устройства для временного разделения импульсных сигналов
Устройства для вычитания (вычитатели) первого импульса из серии импульсов
Преобразователь длительности импульса в серию импульсов
Устройства для суммирования и вычитания импульсных сигналов
Селекторы импульсных сигналов по частоте следования
Устройства для сравнения частот импульсных сигналов

3. **Счетчики импульсов и сдвигающие регистры**
Триггерные устройства
Счетчики импульсов

Распределители импульсов
Сдвигающие регистры

4. **Управляемые делители частоты следования импульсов и их применение**
Управляемые делители частоты
Применение УДЧ в цифровых устройствах
Заключение
Список литературы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Климов В. В. Пересчетные схемы на туннельных диодах и транзисторах // Полупроводниковые приборы и их применение: Сб. статей под ред. Я. А. Федотова.— 1970.— Вып. 24.— С. 135—148.
2. Климов В. В. Синтез интегрально исполняемых триггерных устройств со счетным входом // Управляющие системы и машины.— 1976.— Вып. 5.— С. 106—110.
3. Климов В. В. Триггеры со счетным входом с запуском по величине импульсов на тиристорах // Полупроводниковые приборы в технике электросвязи: Сб. статей под ред. Я. А. Федотова.— 1975.— Вып. 15.— С. 138—143.
4. Букреев И. Н., Мансуров Б. М., Горячев В. И. Микроэлектронные схемы цифровых устройств.— М.: Сов. радио, 1975.— 368 с.
5. Климов В. В. Электронные импульсные ключи, запоминающие сигнал управления // Электронная техника в автоматике: Сб. статей под ред. Ю. И. Конева.— 1972.— Вып. 3.— С. 122—128.
6. Климов В. В. К вопросу синтеза, пересчетных схем на управляемых S-негатронах // Автоматика и вычислительная техника.— 1976.— № 4.— С. 77—80.
7. Шагурин И. И. Транзисторно-транзисторные логические схемы.— М.: Сов. радио, 1974.— 160 с.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе развития цифровой техники и микроэлектроники создано большое число различных функциональных схем, основными из которых являются элементы И, ИЛИ, НЕ, их производные элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, триггер с раздельными входами (RS-триггер) и триггер со счетным входом. На основе этих элементов могут быть спроектированы цифровые системы любой сложности.

Проектирование цифровых систем существенно упрощается и становится более логичным, если в качестве одного из элементов цифровой техники использовать импульсный ключ с запоминанием сигнала управления. Триггер со счетным входом является комбинацией RS-триггера и импульсного ключа с запоминанием сигнала управления, называемого обычно схемой управления триггера со счетным входом.

В 1976 г. автор этой книги предложил рассмотреть схему управления триггера со счетным входом в качестве самостоятельного элемента цифровой техники [1, 2]. В результате такого рассмотрения установлено, что схема управления триггера со счетным входом как самостоятельное устройство выполняет функции импульсного ключа (коммутатора импульсов) с запоминанием сигнала управления в момент начала и на все время коммутации сигнала. Функциональное назначение такого устройства — коммутация

импульсов со входа на один из двух выходов по сигналу управления при независимости коммутации от состояния сигнала управления после начала и во время коммутации.

Использование схемы управления триггерного устройства в качестве самостоятельного элемента — импульсного ключа с запоминанием сигнала управления — позволило найти нетрадиционные области применения (не для счетного запуска) этого элемента, разработать новые схемы импульсных ключей с запоминанием сигнала управления и новые виды импульсных ключей с запоминанием сигнала управления, а именно: импульсные ключи с прекращением коммутации импульса при изменении сигнала управления во время коммутации импульса и импульсные ключи с началом коммутации импульса при изменении сигнала управления во время действия импульса на входе коммутации. Использование импульсного ключа с запоминанием сигнала управления в цифровой технике позволило добиться единства технических решений в цифровой технике, унифицировать ряд устройств цифровой техники и выходные сигналы цифровых устройств, решить проблему состязания элементов при переключениях.

Превращение схемы управления триггера со счетным входом в самостоятельный элемент цифровой техники и введение условного графического обозначения этого нового элемента существенно упрощают чертежи многих цифровых устройств. Действительно, пока схема управления триггера со счетным входом не являлась самостоятельным элементом, изображение счетчиков, сдвигающих регистров и многих других устройств на чертежах часто приходилось выполнять с изображением всех логических элементов, которые в эти устройства входят. Это не только затрудняло чтение чертежей, но и существенно увеличивало объем технической документации.

Если, например, в данной книге все чертежи выполнить без применения условного графического обозначения импульсного ключа с запоминанием сигнала управления, то ее объем увеличится в два раза.

Приведены схемы импульсных ключей с запоминанием сигнала управления, построенные на логических элементах, на транзисторах в системах РТЛ и ТТЛ, на МДП-транзисторах, на N- и S-негатронах. На основе импульсных ключей предложены устройства для синхронизации, временного разделения, суммирования и вычитания импульсных сигналов, сравнения частот импульс-. ных сигналов, выделения сигналов с меньшей и большей частотами из двух импульсных сигналов, вычитания первого импульса из серии импульсов; триггер с двумя счетными входами, триггер с запуском по входам сброса и установки фронтами импульсов, триггер с запуском по входам сброса и установки парными импульсами, двоично-п-ичный счетчик, реверсивный двоичный счетчик импульсов, распределители импульсов, сдвигающие регистры, управляемые делители частоты с коэффициентами деления, устройства для умножения, деления, возведения в n-ю степень извлечения корня до 5-й степени, устройства для формирования и для регистрации серий импульсов и устройство для преобразования цифровых кодов в частоту импульсов.

Технические решения по всем перечисленным устройствам могут быть реализованы на серийно выпускаемых промышленностью микросхемах и использованы при создании микросхем таких устройств.

При реализации описанных схем на промышленно выпускаемых микросхемах

неиспользуемые входы микросхем следует либо оставлять свободными, либо подключать к нулевой шине или шине питания в соответствии с указаниями по применению и эксплуатации используемого типа микросхем.

Книга написана на основе 50 изобретений автора и 10 изобретений других авторов. В качестве дополнительного материала по теме книги автор рекомендует читателям описания изобретений к авторским свидетельствам № 1056466 (автор В. Г. Вохмянин), № 1226659 (авторы Л. Н. Мельников и А. В. Маргелов), № 1309291 (автор Е. Г. Гросфельд).

Скачать книгу Климов В. В. **Импульсные ключи в цифровых устройствах**. Москва, Издательство Радио и связь, 1989