

точках. Базисные точки выбираются по номерам столбцов матрицы $(s)_{m, l_1}$, $m \in \Omega_1$, $l_1 \in T_{l_1}$, $|T_{l_1}| = N'$ и номерам строк матрицы $(s)_{l_2, n}$, $l_2 \in T_{l_2}$, $|T_{l_2}| = N''$, $n \in \Omega_2$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Slepian D.S. et al. Prolate Spheroidal Wave Functions, Fourier Analysis and Uncertainty Principle // Bell Syst. Tech. J. - 1961. - V. 40, № 1. - P. 43-84.
2. Papoulis A. A new Algorithm in Spectral Analysis and Band-limited Extrapolation // IEEE Trans. Circuits Syst. - 1975. - V. CAS-25. - P. 735-742.
3. Sabri M.S. and Steenart W. An Approach to Band-Limited Signal Extrapolation: The Extrapolation Matrix // IEEE Trans. Circuits Syst.-February 1978. - V. CAS-25. - P 74-78.
4. Cadzow J.A. Improved Spectral Estimation from Incomplete Sampled Data Observations // Presented at the RADC Spectrum Estimation Workshop, Rome, NY, May 24-26, 1978; Also see Trans., Acoust., Speech, Signal Processing. - Feb. 1979. - V. ASSP-27. - P. 4-12.
5. Jain A.K. and Ranganath S. Extrapolation Algorithms for Discrete Signals with Application in Spectra Estimation // IEEE Trans. On Acoust., Speech, Signal Processing. - August 1981. - V. ASSP-29. - P. 830-845.
6. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. Ряды и преобразования Уолша. - М.: Наука, 1987. - 344 с.
7. Pratt W.K. Slant Transform Image Coding // IEEE Trans. on Communications. - August 1974. - V. Com-22, №. 8. - P. 1075-1093.
8. Петросян С.Е. Восстановление сигнала и изображения с ограниченным по полосе спектром в базисе Уолша // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 1999. - Т. 52, № 2. - С. 218-224.

ЕГУ

03.09.1997

Изв. НАН и ГИУА Армении (сер. ТН). т. LII. № 3. 1999, с. 388-392.

УДК 621.317.791

НАУЧНОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ
И ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Р.А. СИМОНЯН, Э.Г. ВЕЗИРЯН, О.А. МАРТИРОСЯН

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА

Առաջարկվում է անընդհատ գործող ինստրუმենտ, որը ինստրավորություն է բնական
իշտուել ստատիստիկ ազդանշանի ծայրահղուն արժեքին՝ վերջիններիս իայտնվելու մեծ
հաճախորան դեպքում:

Предложено аналоговое устройство, обеспечивающее высокоточное слежение за экстремальным значением входного сигнала в широком диапазоне частоты появления экстремумов.

Ил.3. Библиогр.: 2 назв.

An analogue device is proposed providing high-precision tracking for the extreme input signal value in a wide frequency band of extremum emergence

Ил. 3. Ref.2.

В измерительной технике часто возникает вопрос быстрого измерения экстремального значения сигнала. Применение для этих целей простых амплитудных детекторов нецелесообразно, так как при возрастании входного напряжения $U_{вх}$ оно отслеживается выходным напряжением схемы, а при уменьшении $U_{вх}$ амплитудный детектор (АД) переходит в режим хранения [1]. Причем $U_{вх}$ удерживается на входе АД до появления напряжения на входе больше, чем хранившееся напряжение. Схема не реагирует на появление промежуточных экстремумов, для которых входное напряжение по величине меньше, чем выходное. В [2] предложено динамическое устройство для измерения экстремальных значений амплитуд, предназначенное для работы при инфранизких частотах (до 100 Гц). Однако это устройство непригодно для работы при более высоких частотах.

В настоящей работе предложено устройство для выделения экстремального значения, реагирующее на изменение амплитуды при значительно более высоких частотах.

В состав структурной схемы (рис.1) входят два амплитудных детектора 1 и 5 с запоминающими конденсаторами 2 и 6 и электронными ключами для разрядки конденсаторов 3 и 7. Между детекторами 1 и 5 включен электронный ключ 4, а выход устройства соединен с выходом АД5 через фильтр низких частот 8. Управление ключами 3, 4 и 7 осуществляется формирователем импульсов управления 9 и двумя блоками временных задержек 10 и 11.

Для описания работы устройства входной сигнал показан в виде пилообразного напряжения с убывающей амплитудой пики (рис. 2а). На выходе формирователя 9 появляются прямоугольные импульсы после каждого спада входного напряжения (рис. 2б).

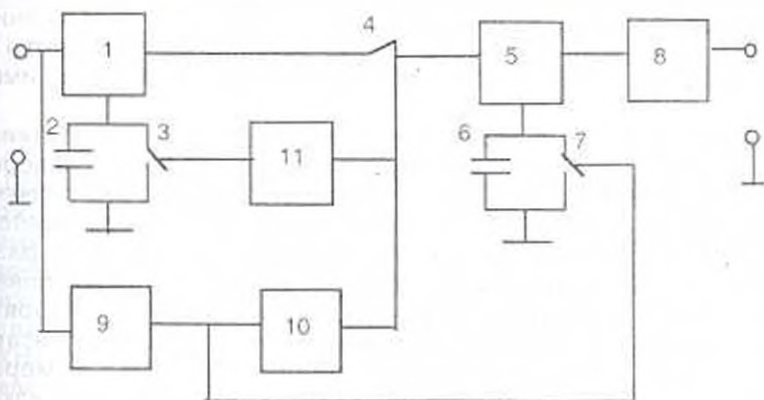


Рис. 1

Передний фронт выходного импульса блока задержки 10 совпадает с задним фронтом выходного импульса формирователя 9, а передний фронт выходного импульса блока задержки 11 совпадает с задним фронтом выходного импульса блока 10 (рис. 2в, г). Таким образом, по спаду входного напряжения формируется импульс запуска электронного ключа 7, после чего запускается импульс блока 10 для замыкания ключа 4, а в завершении процесса появляется импульс на выходе блока 11 для замыкания ключа 3.

Как уже было отмечено, на выходе АД напряжение повторяет форму входного напряжения, пока $U_{вх} > U_{вых}$. При $U_{вх} \leq U_{вых}$ напряжение на выходе АД1 остается на уровне напряжения предыдущего экстремума, пока не замыкается ключ 3 напряжением сброса с выхода блока 11 (рис. 2д). Форма напряжения на входе второго АД5 получена от тех участков напряжений выхода АД1, при которых ключ 4 находится в открытом состоянии (рис. 2е). Выходное напряжение АД5 по уровню соответствует амплитуде входных напряжений (рис. 2е) в режиме хранения и имеет почти нулевой уровень в режиме сброса (рис. 2ж). Сброс напряжения на конденсаторе 6 второго АД5 осуществляется ключом 7, который управляется выходными импульсами формирователя 9. Выходное напряжение устройства получено с выхода АД5 после сглаживания фильтром низких частот 8 (рис. 2з).

Устройство работает следующим образом. Входной сигнал подается на вход АД1 и одновременно на вход формирователя импульсов 9. Как только величина напряжения минует экстремальное значение, т.е. наступает участок спада, на выходе формирователя импульсов 9 появляется короткий импульс (рис. 2б), который после двукратной задержки в блоках 10 и 11 управляет ключом 3 первого АД1. Экстремальное значение измеряемого сигнала на выходе АД1 сохраняется до начала задержанного импульса на выходе блока задержки 11 (рис. 2д). Как только оно появляется, запоминающий конденсатор 2 разряжается открытым ключом 3 до почти нулевой величины напряжения. Однако до разрядки конденсатора 2 импульсом с выхода блока задержки 10 (рис. 2в) ключ 4 открывается, и экстремальное значение с выхода первого АД1 передается на вход второго АД5 (рис. 2е), запоминающий конденсатор 6 которого для уменьшения ошибок выборки уже разряжен ключом 7, управляемым импульсом с формирователя 9 (рис. 2ж). Для устранения ошибок, связанных со сбросом напряжения на конденсаторе 6, напряжение на выход устройства передается через фильтр 8 низких частот, что сглаживает спад в течение импульса разрядки.

Таким образом, экстремальное значение в АД1 задерживается ровно столько, сколько необходимо для полного завершения процесса сброса второго АД5 и передачи задержанного значения ко второму АД для хранения, и после этого АД1 сбрасывается для подготовки устройства к новому измерению. Так как разрядка конденсатора 6 производится непосредственно после появления экстремального значения входного напряжения, то вероятность ошибки хранения в АД1 минимальна. Сброс заряда конденсатора 6 второго АД5 непосредственно перед каждым измерением экстремального значения (перед каждым открыванием ключа 4)

обеспечивает быстроедействие без ухудшения точностных характеристик устройства.

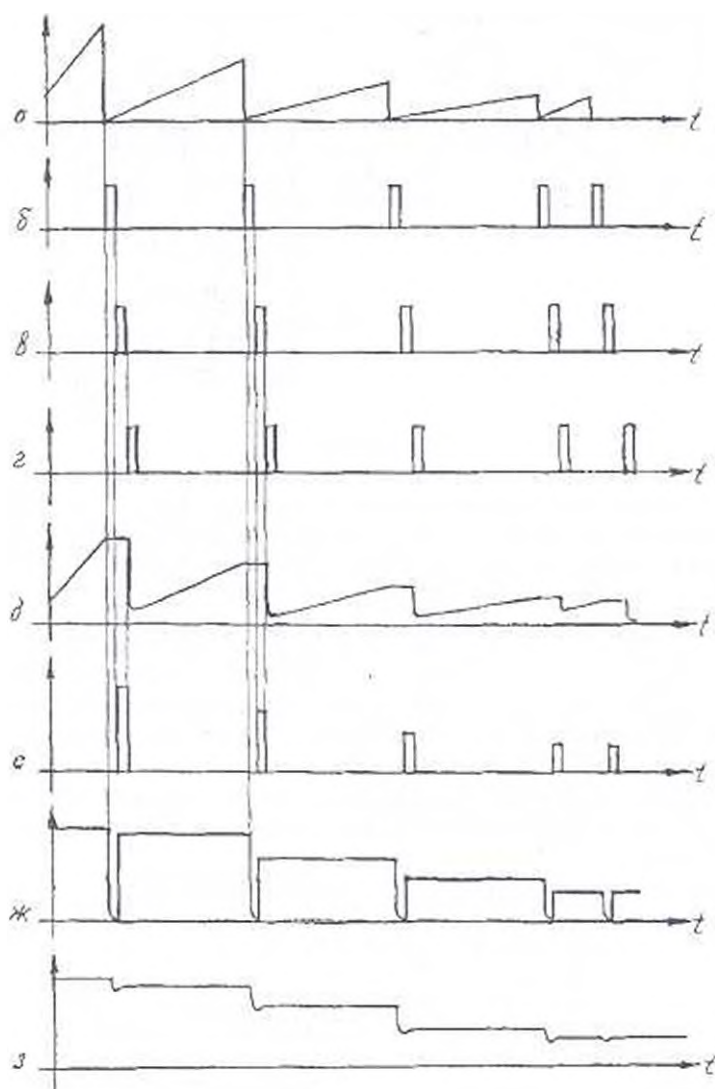


Рис. 2

Принципиальная схема блока формирования импульсов 9 содержит устройство выделения отрицательных перепадов от входных напряжений и устройство формирования импульсов управления. Блоки временных задержек 10 и 11 одинаковые и реализованы на микросхеме K155АГ1 (рис.1). Электронно управляемый ключ 4 реализован на аналоговом коммутаторе K590KH13, при этом все три ключа микросхемы включены параллельно. В качестве фильтра низких частот применялся однозвенный RC-фильтр с $\tau = 2 \cdot 10^{-3}$ с. Амплитудные детекторы 1 и 5

Как видно из принципиальной схемы АД с запоминающим конденсатором и ключом для разряда конденсатора (рис.3), для уменьшения токов утечки в режиме хранения диод VD3 реализован на полевом транзисторе КП303Е, а ключ сброса - на полевых транзисторах VT1 и VT2 марки КП303, имеющих токи утечки перехода затвор-исток меньше, чем 0,1 нА. Для уменьшения токов утечки через VT1 и VT2 в режиме хранения применена положительная связь через R3. Для минимизации токов утечки через C3 применен пленочный конденсатор К73-11. В режиме хранения, когда входное напряжение управления ключами составляет 10 В, максимальное значение дрейфа на выходе схемы не превышает ± 7 мВ при длительности хранения 1 мин и величине напряжения хранения 5 В.

Разработанное устройство может найти применение в высокоточном выделении экстремальных значений входных напряжений в широком диапазоне повторения импульсов (радиотехнические схемы, блоки выделения экстремумов, схемы управления по экстремальному значению и т.д.).

1. Алексеев А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых микросхем. - М: Радио и связь, 1985. - 256 с.
2. Аветисян А.Г., Мириджян М.М., Симонян Р.А. Аналоговое устройство для измерения экстремальных значений и периода инфранизкочастотных сигналов // Приборы и техника эксперимента. - 1987 - № 4. - С.123.

01.07.199