



ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

(505 GOI R 19/04

НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСТРЕМУМІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИГНАЛІВ

1

(20) 9431 M46. 30.07.93

(21) 4416064/SU

(22) 25 04 88 (46) 30 09

96 Бюл.ГФЗ

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
fufe 815647, кл. G 01 R 19/04, 1981.

2 Авторское свидетельство СССР №
842500, кл. G 01 R 19/04, 1981 (прототип).

(71) Львівський політехнічний Інститут ім.
Ленінського комсомолу

(72) Дороніна Ольга Михайлівна, Лавров
Гемнадіи Миколайович, Ванько Володимир
Михайлович

(73) Державний університет "Львівська
політехніка"* (UA)

(57) Устройство для определения экстремумов электрических сигналов, содержащее генератор тактовых импульсов, цифроаналоговый преобразователь, счетчик, первый триггер и ключ, причем выход генератора тактовых импульсов подключен ко входу счетчика, а инверсный выход первого триггера соединен со входом управления ключа, отличающееся тем, что в него введены дифференциальный операционный усилитель, аналого-цифровой преобразователь, накапливающий сумматор, второй и третий триггеры, элемент задержки, элемент ИЛИ, причем первый вход дифференциального операционного усилителя соединен с вход-

ной шиной, второй - с выходом цифроаналогового преобразователя, а выход - со входом аналого-цифрового преобразователя, тактовый вход которого соединен с выходом генератора тактовых импульсов, входом записи накапливающего сумматора, входом синхронизации первого триггера, входом установки в нулевое состояние второго триггера и через элемент задержки - со входом синхронизации третьего триггера, информационные выходы аналого-цифрового преобразователя соединены со входами накапливающего сумматора, причем выход знакового разряда соединен также с D-входом третьего триггера, вход установки в единичное состояние второго триггера соединен с клеммой пуска, а его прямой выход - с D-входом первого триггера, прямой выход которого соединен со входом сброса счетчика, выходы разрядов которого подключены к шине временного параметра экстремума, первые выходы накапливающего сумматора соединены с шиной числового значения экстремума, а вторые выходы - со входами цифроаналогового преобразователя, прямой и инверсный выходы третьего триггера соединены, соответственно, с первым и вторым входами элемента ИЛИ, выход которого подключен ко входу ключа, выход которого соединен с шиной управления выдачей информации.

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано в измерительных приборах для исследования параметров переходных про-

цессов в системах автоматического регулирования и сетях питания

Известно устройство для определения параметров экстремумов, содержащее источник сигнала, блок сравнения, основной и

дополнительные пороговые элементы, блок управления, триггер, реверсивный счетчик, цифроаналоговый преобразователь и выходной блок [1].

Недостатками этого устройства является малый частотный диапазон.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является устройство для определения экстремумов электрических сигналов, содержащее генератор тактовых импульсов, реверсивный счетчик, цифроаналоговый преобразователь, компаратор, счетчики, триггер, ключи и элементы И, ИЛИ, НЕ [2].

В прототипе сигнал $U_{oc}(t)$ обратной связи на выходе цифроаналогового преобразователя, управляемого реверсивным счетчиком, отслеживает изменение входного сигнала $U_x(t)$. Для этого на вход реверсивного счетчика, работающего в режиме сложения при $U_x(t) > U_{oc}(t)$ и режиме вычитания при $U_x(t) < U_{oc}(t)$, подаются импульсы с опорным периодом T_0 следования, каждый из которых изменяет состояние счетчика на 1 и, следовательно, уровень U_{oc} на некоторую заданную единичную величину ΔU_{oc} . Превышение времени выполнения условия $U_x(t) > U_{oc}(t)$ или $U_x(t) < U_{oc}(t)$ некоторого заданного значения T_0 указывает на наличие соответственно отрицательного или положительного экстремума $U_x(t)$, код Hm которого зафиксирован в реверсивном счетчике, а момент возникновения определяется моментом переполнения счетчика.

Недостатком прототипа является, во-первых, то, что для правильной его работы среднее изменение значения сигнала $U_x(t)$ за время T_0 при монотонном его возрастании или убывании (между экстремумами) должно быть порядка ΔU_{oc} . а в зоне экстремумов - $\Delta U_{oc} / (T_0 T_0)$. что накладывает сильное ограничение на частотный диапазон прототипа.

Кроме того, в прототипе не определяется временной параметр экстремума - время от пуска до точки возникновения экстремума, что приводит к его недостаточно широким функциональным возможностям.

Таким образом, недостатками прототипа является малый частотный диапазон и недостаточно широкие функциональные возможности.

Задачей изобретения является увеличение частотного диапазона и расширение функциональных возможностей за счет оптимизации временного параметра экстремумов.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для определения экстремумов

электрических сигналов, содержащее генератор тактовых импульсов, цифроаналоговый преобразователь, счетчик, первый триггер и ключ, причем выход генератора тактовых импульсов подключен ко входу счетчика, а инверсный выход первого триггера соединен со входом управления ключа, согласно изобретению, введены дифференциальный операционный усилитель, аналого-цифровой преобразователь, накапливающий сумматор, второй и третий триггеры, элемент задержки и импульсный элемент ИЛИ, причем первый вход дифференциального операционного усилителя подключен к шине входного сигнала, второй вход - к выходу цифроаналогового преобразователя, а выход - ко входу аналого-цифрового преобразователя, тактовый вход которого соединен с выходом генератора тактовых импульсов, входом записи накапливающего сумматора, входом синхронизации первого триггера, входом установки в "нуль" второго триггера и через элемент задержки - входом синхронизации третьего триггера, а выходы - со входами накапливающего сумматора, кроме того, выход знака подключен к D-входу третьего триггера, вход установки в "единицу" второго триггера соединен с шиной пуска, а прямой выход с D-входом первого триггера, прямой выход которого соединен с входом сброса счетчика, выходы разрядов последнего подключены к шине временного параметра экстремума, вторые выходы накапливающего сумматора соединены с шиной числового значения экстремума, а первые выходы со входами цифроаналогового преобразователя, прямой и инверсный выходы третьего триггера соединены, соответственно, с первым и вторым входами импульсного элемента ИЛИ, выход которого подключен ко входу ключа, выход которого соединен с шиной управления выдачей информации.

В частном случае реализации, аналого-цифровой преобразователь построен на основе микросхемы К1107 ПБЗ (см. статью Васина В.И., Кучинока И.Д., Марцхиячюса А.И. К "Сверхбыстродействующие шестиразрядные АЦП К1107ПБЗА,Б в к. "Электронная промышленность", 1985, № 3, с.33, рис.3 (с подключенными к ней источниками опорного напряжения)).

Накапливающий сумматор построен на основе комбинационного сумматора (см. кн. Алексеенко А.Г., Шагурин И.И. "Микросхемотехника", М.: Радио и связь, 1982, с.124, рис.3.12 б), включенного в режим сложения, выходы которого являются первыми входами накапливающего сумматора и соединены

ны со входами дополнительного регистра, вход записи которого является входом записи накапливающего сумматора, а выходы - вторыми выходами последнего и соединены с первыми входами комбинационного сумматора, вторые входы которого являются входами накапливающего сумматора.

Импульсный элемент ИЛИ построен на основе микросхемы К155АГ1 (см. кн. Мальцева Л.А., Фромбарга Э.М., Ямпольской В.С. "Основы цифровой техники", М.: Радио и связь, 1987, с.32, рис.25) с входом В, подключенным к шине "+" питания.

Введение аналого-цифрового преобразователя, накапливающего сумматора, дифференциального операционного усилителя, третьего триггера, элемента задержки и импульсного элемента ИЛИ позволило увеличить среднее изменение сигнала $U_x(t)$ на время T_0 при монотонном его возрастании или убывании (между экстремумами) до $2^g \cdot U_{oc}$, где g - число двоичных цифровых разрядов преобразователя 2. а в зоне экстремума - до $D \cdot U_{oc}$ При этом по сравнению с прототипом минимально возможное расстояние между соседними экстремумами снижается, а значит, частотный диапазон устройства увеличивается в сторону увеличения частот при $g = 5$ (для АЦП К 1107 ПВ 3) и $g_0 = 2$ То в:

$$(T_0 \cdot 2^g + T_0) / T_0 \cdot 2 = 17 \text{ (раз).} \quad \text{П)}$$

Кроме того, добавление триггера в дополнение к перечисленным выше узлам обеспечило расширение функциональных возможностей устройства за счет определения временного параметра экстремума.

На фиг.1 представлена схема устройства для определения экстремумов электрических сигналов, на фиг.2 - временные диаграммы, поясняющие его работу.

Устройство (фиг.1) содержит дифференциальный операционный усилитель 1, аналого-цифрового преобразователь 2, накапливающий сумматор 3, генератор 4 тактовых импульсов, цифроаналоговый преобразователь 5, счетчик 6, триггеры 7,8,9, импульсный элемент ИЛИ 10, элемент 11 задержки и ключ 12. Первый и второй входы дифференциального операционного усилителя 1 подключены, соответственно, к шине входного сигнала и выходу цифро-аналогового преобразователя 5, выход - ко входу аналого-цифрового преобразователя 2, тактовый вход которого соединен с выходом генератора 4 тактовых импульсов, входом счетчика 6, входом записи накапливающего сумматора 3, входом синхронизации тригге-

ра 7, входом установки в "нуль" триггера 8 и через элемент задержки 11 - входом синхронизации триггера 9, а выходы - со входами накапливающего сумматора 3. Кроме 5 того, выход знака подключен к D-входу триггера 9. Вход установки в "единицу" триггера 8 соединен с шиной пуска, а прямой выход - с D-входом триггера 7, прямой выход которого подключен к входу сброса счетчика 10 6, а инверсный выход - ко входу управления ключа 12, выходы разрядов счетчика 6 подключены к шине временного параметра экстремума. Вторые выходы накапливающего сумматора 3 соединены с шиной числового 15 значения экстремума, а первые выходы - со входами цифро-аналогового преобразователя 5. Прямой и инверсный выходы триггера 9 соединены, соответственно, с первым и вторым входами импульсного элемента 20 ИЛИ 10, выход которого подключен ко входу ключа 12. Выход последнего соединен с шиной управления выдачей информации.

В конкретном реализованном устройстве цифро-аналоговый преобразователь построен на основе микросхемы 1108ПА 1А (см.кн.Воробьева И.В.,Вернера В Д, "Микропроцессоры, Элементная база и схемотехника средств сопряжения", М.: Высшая школа, 1984, с.63, 57, рис.2.45).

30 Устройство для определения экстремумов электрических сигналов работает следующим образом.

Сигнал "Пуск" {фиг.2а) устанавливает триггер 8 в "единичное" состояние (фиг.2б) 35 до появления отрицательного фронта ближайшего импульса на выходе генератора 4 (фиг.2в), что приводит к формированию на выходах триггера 7 положительного и отрицательного импульсов длительностью T_0 , 40 где T_0 - период следования импульсов на выходе генератора 4 (фиг.2г,д). Первый из сформированных импульсов своим отрицательным фронтом устанавливает счетчик 6 в "нулевое" состояние, после чего тот начинает 45 ет заново подсчитывать импульсы с выхода генератора 4 по их отрицательным фронтам, а второй - закрывает ключ 12, запрещая тем самым прохождение импульсов разрешения выдачи информации на выход устройства-50 ва.

Входной сигнал $U_x(t)$ (фиг.2е) поступает на прямой вход дифференциального операционного усилителя 1, сравнивающего его с сигналом $U_{oc}(t)$ обратной связи, равным значению $U_x(t)$ в некоторой точке t_{j-1} (фиг 1 е), с выхода цифроаналогового преобразователя 5, управляемого кодом с первых выходов сумматора 3.Разность ΔU_j сигналов $U_x(t)$ и $U_{oc}(t)$ поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 2, Такт работы последнего

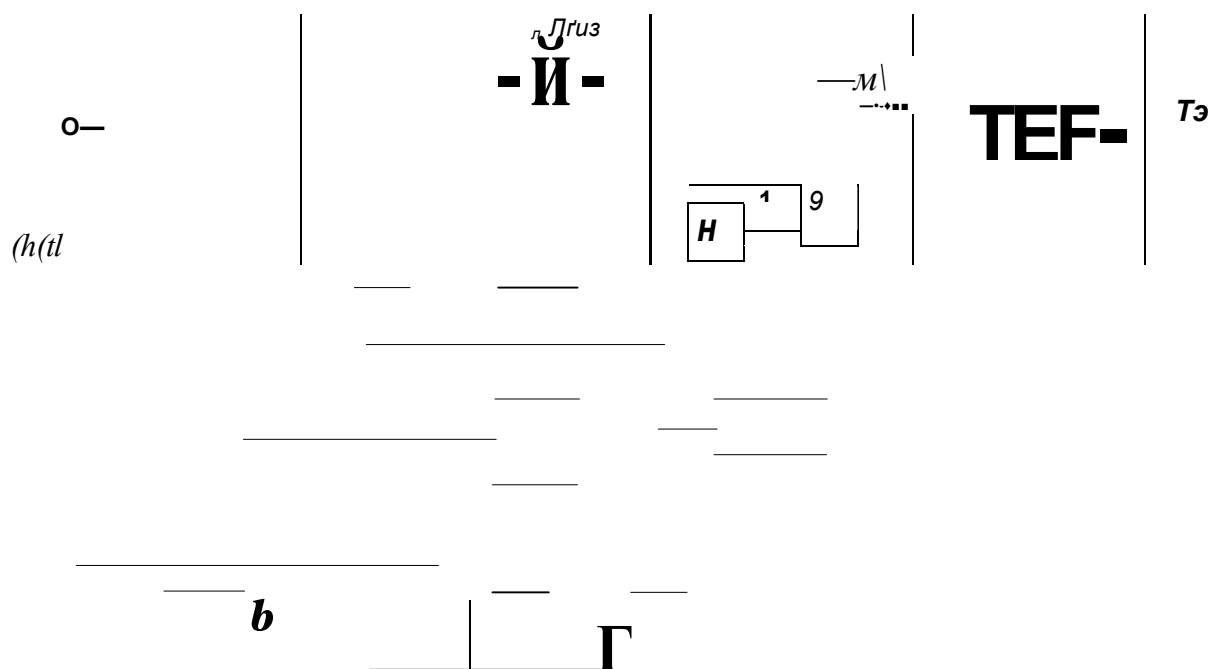
ограничивается периодом T_0 и подразделяется на два подэта: выборки (t_{ij}) и хранения (T_2) (фиг.2в). В течение t_{ij} разность фиксируется преобразователем 2 (m t_{ij} на фиг. 2е) и преобразуется в цифровой код

В течение T_2 код NAU_j поступает на выход преобразователя 2 и, следовательно, на вход сумматора 3. Сумматор 3 осуществляет сложение NAU_j с кодом значения $U^*(t)$ в точке t_{j-1} (фиг.2е), хранящимся в его регистре, то есть, формируется код Nu_j значения $U_x(t)$ в точке t_j (фиг.2е), который поступает на вход преобразователя 5 и преобразуется им в сигнал обратной связи, а в конце T_2 записывается в регистр сумматора 3. Кроме того, знаковый (старший) разряд кода NAU_j поступает на D-вход триггера 9 и фиксируется в нем в начале T_2 . При монотонном изменении $U_x(t)$ знак его текущей разности с $U_{oc}(t)$ не меняется и триггер 9 находится в

одном и том же состоянии (фиг.2ж). При переходе $U_x(t)$ через свое экстремальное значение K_{x3} в некоторой точке t_3 (фиг.2е) знак его текущей разности с $U_{oc}(t)$ меняется на противоположный, в результате чего триггер 9 изменяет свое состояние (фиг.2ж). Следствием этого является формирование на выходе элемента ИЛИ 10 импульса ТЧ, поступающего на выход ключа 12 (фиг.2з) и указывающего на наличие экстремума, код Nua числового значения которого зафиксирован к моменту появления T_3 на вторых выходах накапливающего сумматора (выходах его регистра), код $Nsign$ знака экстремума $Sign$ - на прямом выходе триггера 9. а код $Ut3$ временной координаты экстремума (фиг.2е).

(1)

на выходах счетчика 6.



Тираж Підп
Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

