СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1200231 A

(51) 4 G 04 F 10/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА 13

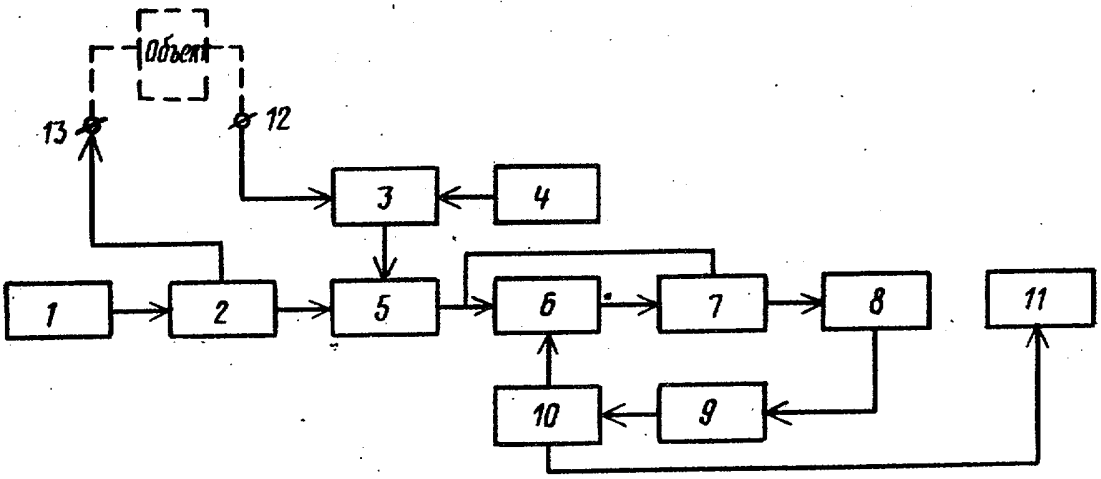
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3665744/24-21
(22) 24.11.83
(46) 23.12.85. Бюл.№ 47
(72) В.И.Андрианов и В.В.Тимкин
(53) 681.317(088.8)
(56) Сапрыкин В.С. и др. Измерение динамических параметров интегральных схем. М. Советское радио, 1979. с.74.

Авторское свидетельство СССР № 935868, кл. G 04 F 10/04, 1982.

(54)(57) ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ, содержащий последовательно соединенные генератор эталонных импульсов, разветвитель и первый формирователь импульсов, а также элемент сравнения, блок установки уровня отсчета, полосовой фильтр и индикатор, вход первого формирователя импульсов соединен с выходом элемента сравнения, первый вход которого подключен к выходу блока установки уровня отсчета, а второй вход соединен с входной шиной, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения точности, в него введены управляемый элемент задержки, второй формирователь импульсов, регулятор и генератор тактовых импульсов, причем выход первого формирователя импульсов соединен с первым входом второго формирователя импульсов непосредственно, а со вторым входом – через управляемый элемент задержки, выход второго формирователя импульсов подключен к входу полосового фильтра, выход которого через регулятор соединен с входом генератора тактовых импульсов, первый выход которого подключен к входу индикатора, а второй – к управляющему входу управляемого элемента задержки.



Фиг.1

(19) SU (11) 1200231 A

Изобретение относится к импульсной технике.

Целью изобретения является повышение точности.

На фиг.1 приведена функциональная схема измерителя длительности переходных процессов; на фиг.2 - временная диаграмма его работы.

Измеритель содержит генератор 1 эталонных импульсов, разветвитель 2, элемент 3 сравнения, блок 4 установки уровня отсчета, первый формирователь 5 импульсов, управляемый элемент 6 задержки, второй формирователь 7 импульсов, полосовой фильтр 8, регулятор 9, генератор 10 тактовых импульсов, индикатор 11, входную 12 и выходную 13 шины измерителя.

Генератор 1 эталонных импульсов через разветвитель 2 соединен с выходной шиной 13 измерителя и первым входом первого формирователя 5 импульсов, второй вход которого подключен к выходу элемента 3 сравнения, первый и второй входы которого соединены соответственно с выходом блока 4 установки уровня отсчета и входной шиной 12 измерителя, выход формирователя 5 подключен к первому входу формирователя 7 непосредственно, а к второму - через управляемый элемент 6 задержки.

Выход формирователя 7 через последовательно соединенные полосовой фильтр 8 и регулятор 9 подключен ко входу генератора 10 тактовых импульсов, первый выход которого соединен со входом индикатора 11, а второй - с управляемым входом управляемого элемента 6 задержки.

Измеритель длительности переходных процессов работает следующим образом.

Генератор 1 эталонных импульсов вырабатывает эталонную последовательность прямоугольных импульсов (фиг.2 А). Длительность выходных импульсов генератора 1 определяется инерционностью исследуемого объекта, причем чем дальше происходит переходной процесс в исследуемом объекте, тем больше должна быть длительность импульсов генератора. Период повторения этих импульсов T_{Π}, определяется полосой пропускания полосового фильтра 8 и требуемой точностью измерения длительности исследуемого переходного процесса.

С выхода генератора 1 эталонные импульсы через разветвитель 2 поступают через выходную шину 13 на вход исследуемого объекта и первый вход формирователя 5 импульсов. По переднему фронту импульса генератора 1 на выходе формирователя 5 формируется передний фронт выходного импульса. При поступлении импульса генератора 1 на вход исследуемого объекта, в последнем происходит переходной процесс, длительность которого не должна превышать длительности входного импульса.

При достижении уровня выходного напряжения исследуемого объекта величины 0,9 своего максимального значения, элементом сравнения 3 формируется выходной импульс (фиг.2 В).

Формирование этого импульса осуществляется путем сравнения уровня импульса, поступающего на второй вход элемента 3 сравнения с выхода исследуемого объекта, с величиной эталонного напряжения, равной 0,9 максимального значения выходного напряжения исследуемого объекта, поступающего с выхода блока 4 установки уровня отсчета (фиг.2 Б). Импульс, сформированный элементом сравнения 3, поступает на второй вход формирователя 5. Передним фронтом импульса с выхода элемента 3 сравнения формирователем 5 формируется задний фронт выходного импульса (фиг.2 Г).

Таким образом, длительность импульса на выходе формирователя 5 определяется длительностью переходного процесса в исследуемом объекте, а период их следования остается неизменным и равным периоду следования импульсов эталонной частоты.

Импульс с выхода формирователя 5 поступает на вход регулируемого элемента 6 задержки и на первый вход второго формирователя 7. Во втором формирователе 7 происходит суммирование двух импульсов, поступающих на первый и второй входы формирователя 7 соответственно с выходов формирователя 5 и управляемого элемента 6 задержки (фиг.2 З).

Таким образом, на выходе второго формирователя 7 формируется импульс, длительность которого определяется временем прохождения сигнала через исследуемый объект и временем задержки $n\Delta\tau$ в регулируемой линии задержки 6 (фиг.2 З)

$$\Delta\tilde{\tau} = \Delta\tilde{\tau}_1 + n \cdot \Delta\hat{\tau}_{зад},$$

где $\Delta\tilde{\tau}$ – длительность импульса, сформированного вторым формирователем импульсов;

$\Delta\tilde{\tau}_1$ – длительность импульса, сформированного первым формирователем импульсов;

n – количество счетных импульсов, поступивших на управляемый элемент задержки;

$\Delta\hat{\tau}_{зад}$ – изменение величины задержки при поступлении одного импульса на вход управляемого элемента задержки.

Работой регулируемого элемента 6 задержки управляют через управляемый вход, генератор 10 тактовых импульсов, причем период следования тактовых импульсов $T_{такт} \gg T_n$ существенно больше периода следования импульсов генератора 1 эталонных импульсов. Это обеспечивает поступление на вход полосового фильтра 8 установившегося спектра частотной последовательности и исключает влияние инерционности срабатывания полосового фильтра 8 и регулятора 9 на процесс измерения.

Полосовой фильтр 8 имеет достаточно узкую полосу пропускания $\Delta f_{пф} \approx \frac{1}{T_n}$ в диапазоне низких частот по сравнению с частотой N-й гармоники (нулевая отметка исследуемого спектра, фиг.2 А).

Вследствии этого на выходе полосового фильтра 8 выделяется одна из гармоник исследуемого спектра (фиг.2 А, Б), которая затем поступает на вход регулятора 9.

На выходе регулятора 9 формируется разрешающий потенциал на запуск генератора 10 тактовых импульсов.

С выхода генератора 10 тактовых импульсов сформированный тактовый импульс (фиг.2 Д) поступает на регулируемый элемент 6 задержки и на вход индикатора 11.

В результате этого на выходе элемента 6 задержки (фиг.2 Е) периодическая последовательность импульсов будет задержана на время $n\Delta\hat{\tau}_{зад}$.

Таким образом, с поступлением очередного тактового импульса на вход регулируемого элемента 6 задержки длительность импульсов на выходе второго формирователя 7 каждый раз будет увеличиваться на величину $\Delta\hat{\tau}_{зад}$.

Увеличение длительности импульсов будет происходить до тех пор, пока длительность сформированных импульсов не станет такой, что в полосу пропускания полосового фильтра 8 попадает частота N-й гармоники (нулевая отметка спектра исследуемой последовательности импульсов, фиг.2 В)

$$f_{ф} = f_н - n\Delta f,$$

где $f_{ф}$ – средняя частота настройки полосового фильтра:

$f_н$ – частота нулевой гармоники незадержанной последовательности импульсов;

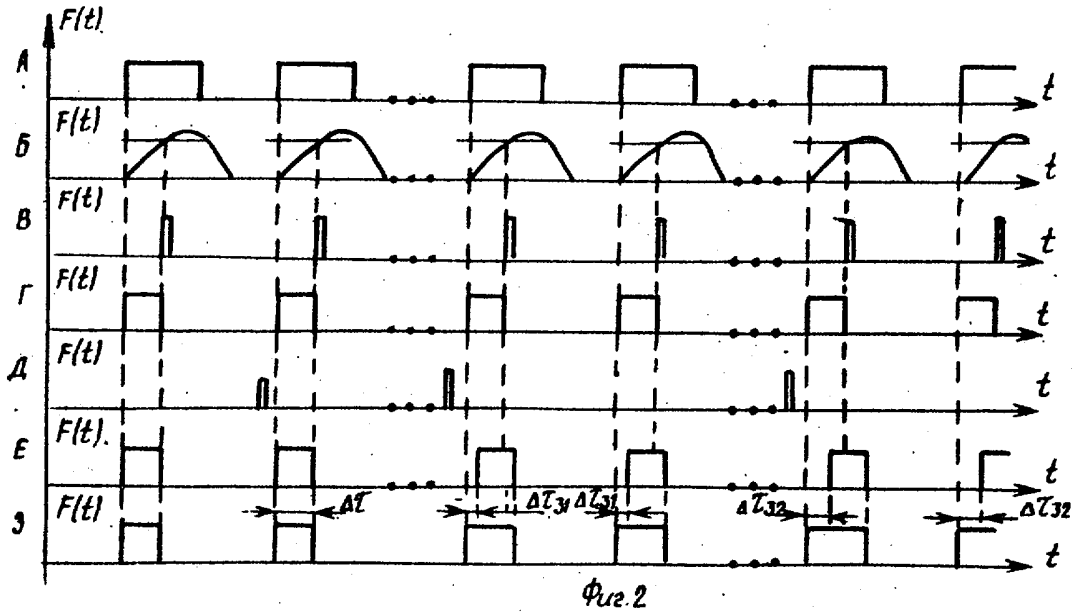
Δf – постоянный частотный интервал, на который каждый раз задерживается импульсная последовательность при поступлении очередного тактового импульса.

n – количество поступивших тактовых импульсов.

С появлением на выходе полосового фильтра 8 нулевой (ниже порогового уровня) реакции регулятор 9 формирует запрещающий уровень, поступающий на вход генератора 10, в результате чего прекращается формирование тактовых импульсов генератором 10.

Зная частоту $f_{ф}$, на которую настроен полосовой фильтр 8, а также определяя величину временной задержки импульсов по показанию индикатора 11, можно однозначно определить нулевую отметку $f_н$ незадержанных импульсов, а значит и длительность переходного процесса исследуемого объекта

$$\tau_н = \frac{1}{f_н}.$$



Фиг.2

Составитель Ю.Шишкин
Редактор П.Коссей Техред Т.Дубинчак Корректор А.Тяско

Заказ 7864/52 Тираж 405 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4