



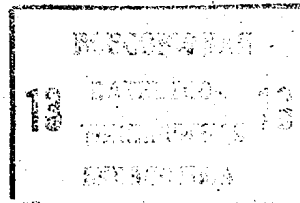
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1051451 A

3(51) G 01 R 25/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3458959/18-21

(22) 29.06.82

(46) 30.10.83. Бюл. № 40

(72) С. П. Семенишев и Л. И. Гапкин

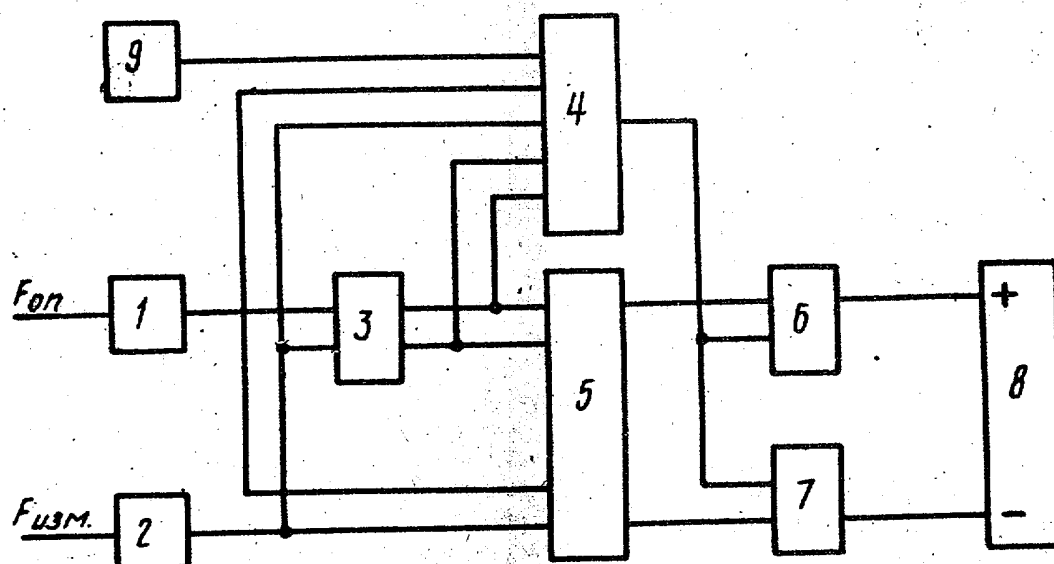
(53) 621.317.772 (088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
по заявке № 3265338/21,
кл. G 01 R 25/00, 1981.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 469099, кл. G 01 R 25/00, 1975.

(54) (57) ЦИФРОВОЙ ФАЗОМЕТР,
содержащий первый и второй формирова-
тели, два ключа, генератор и реверсив-
ный счетчик, входы которого соединены

с выходами ключей, отличающийся
с тем, что, с целью повышения точ-
ности и быстродействия, в него введены
блок выделения интервала между перед-
ними фронтами, управляемый делитель
частоты и блок управления, выходы кото-
рого соединены с первыми входами ключ-
ей, вторые входы которых соединены с
выходом управляемого делителя частоты,
входы которого соединены с выхо-
дами генератора, формирователей и бло-
ка выделения интервала между передни-
ми фронтами, а также с соответствующи-
ми входами блока управления, соединен-
ного с выходами блока выделения интерва-
ла между передними фронтами.



(19) SU (11) 1051451 A

Изобретение относится к электронизмерительной технике и может быть использовано для измерения фазового сдвига между двумя гармоническими сигналами.

Известен фазометр, содержащий формирователи, триггеры, элементы И, реверсивный счетчик и генераторы [1].

Недостатком фазометра является низкая точность измерения фазового сдвига сигналов, смещенных относительно нулевого уровня. Время измерения устройств превышает период измеряемых сигналов.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является цифровой фазометр, содержащий первый и второй формирователи, два ключа, элементы И, управляющие счетом триггеры, генератор и реверсивный счетчик, входы которого соединены с выходами ключей [2].

Недостатком устройства является низкая точность измерения, обусловленная смещением измеряемых сигналов относительно нулевого уровня, а также низкое быстродействие.

Цель изобретения — повышение точности и быстродействия.

Поставленная цель достигается тем, что в цифровой фазометр, содержащий первый и второй формирователи, два ключа, генератор и реверсивный счетчик, входы которого соединены с выходами ключей, введены блок выделения интервала между передними фронтами, управляемый делитель частоты и блок управления, выходы которого соединены с выходом управляемого делителя частоты, входы которого соединены с выходами генератора, формирователей и блока выделения интервала между передними фронтами, а также с соответствующими входами блока управления, соединенного с выходами блока выделения интервала между передними фронтами.

На чертеже приведена схема устройства.

Первый и второй формирователи 1 и 2 соединены с соответствующими входами блока 3 выделения интервала, управляемого делителя 4 и блока 5 управления реверсивным счетчиком, выходы которого соединены с первыми входами ключей 6 и 7, вторые входы которых подключены к управляемому делителю 4 частоты, выходы ключей 6 и 7, подключены к входам реверсивного счетчика, выходы блока 3 выделения временного интервала соединены с входами

управляемого делителя 4 частоты и блока 5 управления реверсивным счетчиком 8, выход генератора 9 импульсов соединен с входом управляемого делителя 4 частоты.

Устройство работает следующим образом.

Входные синусоидальные сигналы первым и вторым формирователями 1 и 2 преобразуются в сигналы прямоугольной формы той же частоты. В зависимости от знака разности фаз входных сигналов на первом или втором выходе блока 3 появится импульс, длительность которого равна интервалу между передними фронтами положительных прямоугольных импульсов, поступающих с выходов первого и второго формирователей 1 и 2.

В зависимости от взаимного расположения во времени импульсов с выходов первого и второго формирователей 1 и 2 блок 5 управления реверсивным счетчиком 8 открывает ключ 6 или 7. В случае появления на входах блока 5 первым положительного импульса с формирователя 1 сигнал с блока 5 откроет ключ 6 на время прохождения этого импульса. При этом счетные импульсы с генератора 9, частота следования которых разделена на два в управляемом делителе 4 частоты, поступят на вход суммирования реверсивного счетчика 8. Если положительный импульс с выхода формирователя 1 закончился, а положительный импульс с выхода формирователя 2 еще не начался, счетные импульсы с генератора 9 без деления по частоте поступят на вход суммирования реверсивного счетчика 8. Во время прохождения положительного импульса с выхода формирователя 2 вновь делитель 4 делит на два частоту f прохождения импульсного сигнала с генератора 9, поступающего на вход суммирования реверсивного счетчика 8. По окончании положительного импульса с выхода формирователя 2 в реверсивном счетчике 8 будет записано число, пропорциональное временному интервалу между максимумами опорного и измеряемого сигналов, т. е. фазовому сдвигу между ними.

В случае отрицательного фазового сдвига между сигналами первым на блоки 3 и 5 приходит положительный импульс с формирователя 2. Тогда выход-

ной сигнал блока 5 управления реверсивным счетчиком открывает ключ 7 на время прохождения импульса длительностью $\frac{1}{2}$. Дециметр 4, выдает счетные импульсы частоты $\frac{1}{2}$, поступающие на вход вычитания счетчика 8.

В тот временной промежуток, когда на входах блока 5 присутствуют положительные импульсы и опорного и измеряемого сигналов, ключи 6 и 7 закрыты сигналами, поступающими с блока 5. По окончании положительного импульса измеряемого сигнала ключ 7 вновь открывается сигналом с блока до момента окончания положительного импульса опорного сигнала.

В итоге в реверсивном счетчике 8 будет записано число, определяемое по формуле:

$$N_{\phi} = \frac{N_{изм}}{2} - \frac{N_{оп}}{2} \pm N_{\phi},$$

где N_{ϕ} — число, записанное в счетчике;
 $N_{изм}, N_{оп}$ — число импульсов, пропорциональное длительности положительного импульса соответственно измеряемого и опорного сигналов;

N_{ϕ} — число импульсов, пропорциональное длительности временного интервала между передними фронтами импульсов, поступающих с выходов формирователей 1 и 2.

Причем N_{ϕ} берется с положительным знаком в том случае, если первым по времени приходит передний фронт опорного сигнала и берется с отрицательным знаком, если первым по времени приходит передний фронт измеряемого сигнала.

Деление $N_{изм}$ и $N_{оп}$ на два производится управляемый делитель частоты счетных импульсов. В связи с тем, что фазовый сдвиг сигналов определяется как число, пропорциональное временному интервалу между максимумами входных сигналов, величина и знак постоянных смещений уровней сигналов в пределах их амплитуды не оказывает влияния на результат измерения. При этом время измерения не превышает периода сигналов. Это особенно важно на инфранизком диапазоне частот, где затруднены способы исключения постоянной составляющей, а время измерения может достигать несколько секунд и более.

Редактор Т. Портная

Составитель С. Морозов
 Техредактор М. Костик

Корректор А. Тяско

Заказ 8658/44

Тираж 710

Подписное

ВНИПИ 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