

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 811158

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.09.78 (21) 2660033/18-21

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

(43) Опубликовано 07.03.81. Бюллетень № 9

(45) Дата опубликования описания 07.03.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>  
G 01R 25/00

(53) УДК 621.317.77  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. И. Иванов, В. Н. Пеклер и В. В. Пятцев

(71) Заявитель Челябинский политехнический институт им. Ленинского комсомола

## (54) ЦИФРОВОЙ ФАЗОМЕТР МГНОВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ

1

Изобретение относится к измерительной технике.

Фазометр может быть использован для измерения мгновенных значений фазы сигналов средних и низких частот.

Известно цифровое устройство для измерения мгновенного значения сдвига фаз, которое состоит из блока формирования интервалов времени, равных периоду и сдвигу фаз исследуемых сигналов, ключа периода, ключа фазы, ключа счетчика импульсов периода, счетчиков импульсов сдвига фаз, общего счетчика, регистрирующего счетчика, генератора опорной частоты, делителя частоты, двух блоков совпадения, блока управления, блока индикации, сборки ключей [1].

Недостатками этого устройства являются большая сложность его конструкции, недостаточное быстродействие и низкая точность измерения.

Целью изобретения является повышение точности измерения.

Цель достигается тем, что в фазометр мгновенных значений, содержащий блок формирования сигналов, два ключа, входы которых подключены к его выходу, генератор опорного напряжения, подключенный к вторым входам ключей, счетчики импульсов периода и сдвига фаз, входы которых сое-

2

динены с выходами ключей, и блок индикации, введены последовательно соединенные блок управления, коммутатор и микропроцессор, выход которого соединен с входом блока управления, причем выходы счетчиков подключены к вторым входам коммутатора, выходы микропроцессора — к входу блока индикации, а выходы блока управления — к входам управления блока формирования сигналов, коммутатора, микропроцессора и блока индикации.

Функциональная схема устройства показана на чертеже.

Устройство состоит из блока 1 формирования сигналов, содержащих информацию о периоде и фазе, имеющего два выхода: выход сигнала, длительность которого равна периоду, подсоединенный к ключу 2, и выход сигнала, длительность которого равна сдвигу фаз, подсоединенный к ключу 3, генератора опорной частоты 4, счетчика периода 5, счетчика фазы 6, коммутатора 7, микропроцессора 8, блока индикации 9, блока управления 10.

Коммутирующие контакты ключа 2 подсоединены к выходу генератора опорной частоты 4 и к входу счетчика 5, коммутирующие клеммы ключа 3 — к выходу генератора опорной частоты и к входу счетчика 6. Выходы счетчиков подсоединены к входам

коммутатора 7, а выходы коммутатора — к входам микропроцессора 8. Выходы микропроцессора подключены к входам блока индикации 9, выходы блока управления 10 — к управляющим клеммам блока 1, коммутатора, микропроцессора, блока индикации.

Устройство работает следующим образом.

Блок 1 включает на время  $T_x$  ключ 2, который подает на счетчик 5 импульсы генератора 4. На счетчике 5 записывается число, пропорциональное  $T_x$ . Блок 1 включает ключ 3 на время, равное сдвигу фаз  $\varphi_x$ , который пропускает на счетчик 6 импульсы генератора 4 в течение этого времени. На счетчике 6 записывается число, пропорциональное  $\varphi_x$ . По команде блока 10 коммутатор 7 вводит в микропроцессор 8 число из счетчика 6, пропорциональное  $\varphi_x$ . Следующая команда из блока 10 поступает на микропроцессор и вводит в него информацию о том, что введенное число, пропорциональное  $\varphi_x$ , необходимо разделить на следующее вводимое число, которым является число из счетчика 5, пропорциональное  $T_x$ . Ввод этого числа производится по следующей команде, поступающей на коммутатор и микропроцессор. Коммутатор подключает к микропроцессору счетчик 5 и вводит необходимое число. После этого в микропроцессор поступает команда с блока 10, приводящая в исполнение операцию деления. Микропроцессор производит вычисление  $\frac{\varphi_x}{T_x}$ . Через время вычисления во внутреннем регистре микропроцессора появляется результат вычисления, после чего блок 10 вводит в микропроцессор команду «умножить» и число «360». Затем из блока 10 поступает в микропроцессор команда, приводящая в исполнение операцию умножения. Микропроцессор вычисляет сдвиг фаз

$$\varphi = \frac{\varphi_x}{T_x} \cdot 360$$

и подает результат на блок 9, который его индицирует. Если режим работы устройства не циклический, никаких изменений далее не происходит. Если режим циклический, следующая команда из блока управ-

ления 10 поступает на блок 1, разрешая его работу, и цикл повторяется.

Время обработки результата не зависит ни от  $T_x$ , ни от  $\varphi_x$  и составляет  $\tau_{мп}$  — задержку, необходимую для работы микропроцессора. Таким образом, время одного измерения

$$t_{изм} = T_x + \tau_{мп}$$

В предлагаемом устройстве время  $t_{изм}$  с повышением частоты сигнала не остается постоянным, как у прототипа, а даже уменьшается, так как  $T_x \approx \tau_{мп}$ . Так как  $\tau_{мп}$  не зависит от количества разрядов числа  $\varphi_x$ , можно при том же времени измерения увеличить частоту опорного генератора и, тем самым, повысить точность измерения  $\varphi_x$ .

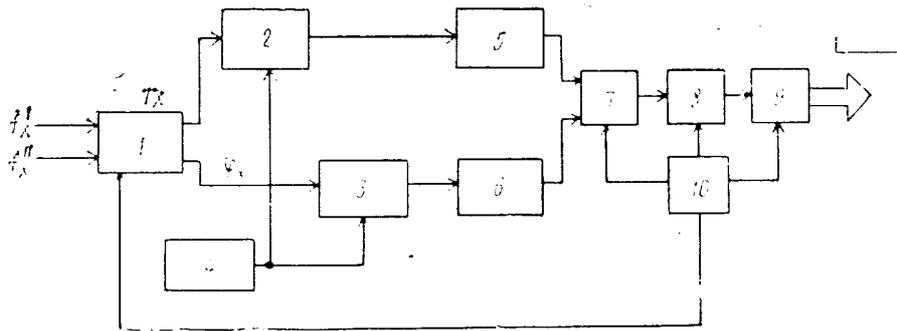
Использование изобретения позволяет при сокращении времени измерения мгновенного значения фазы упростить схему прибора, увеличить его точность и расширить диапазон частот исследуемых сигналов.

#### Формула изобретения

Цифровой фазометр мгновенных значений, содержащий блок формирования сигналов, два ключа, входы которых подключены к его выходу, генератор опорного напряжения, подключенный к вторым входам ключей, счетчики импульсов периода и сдвига фаз, входы которых соединены с выходами ключей, и блок индикации, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, в него введены последовательно соединенные блок управления, коммутатор и микропроцессор, выход которого соединен с входом блока управления, причем выходы счетчиков подключены к вторым входам коммутатора, выход микропроцессора подключен к входу блока индикации, а выходы блока управления подключены к входам управления блока формирования сигналов, коммутатора, микропроцессора и блока индикации.

Источник информации,  
принятый во внимание при экспертизе

Авторское свидетельство СССР № 441523,  
кл. G 01R 25/00, 1973.



Составитель **Е. Данилина**

Редактор **Г. Юрчикова**

Техред **Л. Куклина**

Корректоры: **Л. Орлова**  
и **Н. Федорова**

Заказ 222/5 Изд. № 172 Тираж 749 Подписное  
НПО «Поиск» Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Типография, пр. Сапунова, 2