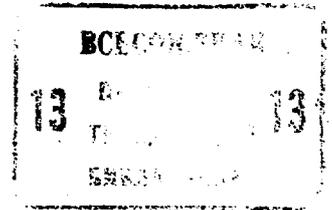




(51)4 G 01 R 25/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

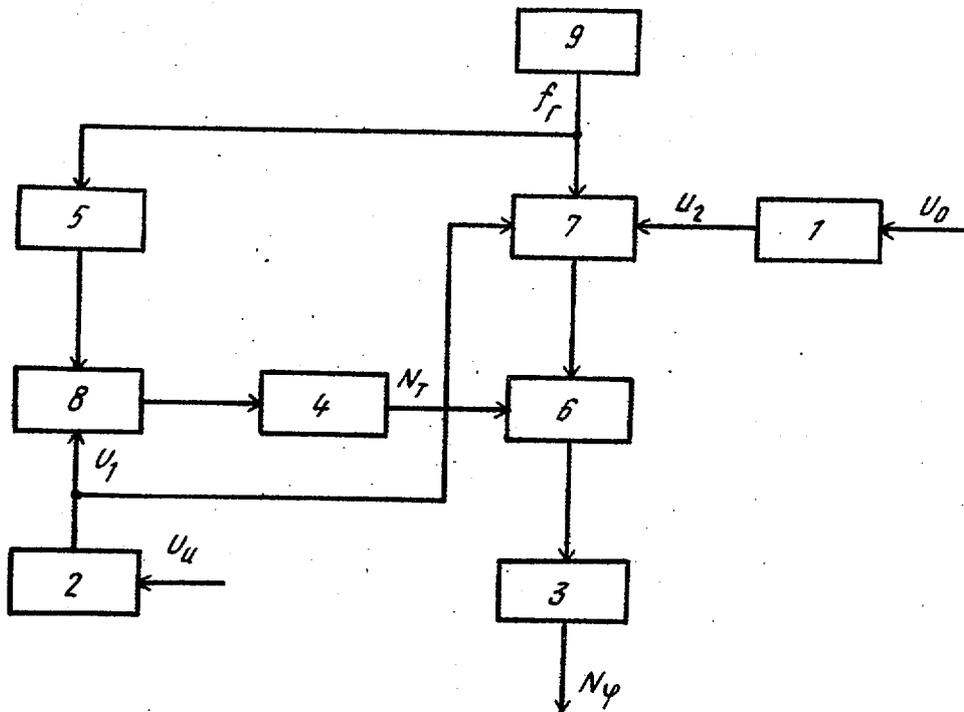


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3926981/24-21
- (22) 11.07.85
- (46) 23.12.86. Бюл. № 47
- (72) Ю.В.Смирнов и В.А.Стручин
- (53) 621.317.77 (088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 387302, кл. G 01 R 25/08, 1965. Шляндин В.М. Цифровые измерительные устройства. - М.: Высшая школа, 1981, с. 175, рис. 334.

- (54) ЦИФРОВОЙ ФАЗОМЕТР
- (57) Изобретение может быть использовано при измерении мгновенного

значения угла сдвига фаз двух электрических сигналов. Целью изобретения является повышение быстродействия и точности измерений. Для достижения этой цели в цифровой фазометр введены вспомогательный счетчик 4 и управляемый делитель 6 частоты. Цифровой фазометр содержит также формирователи 1 и 2, счетчик 3 импульсов, делитель 5 частоты, электронные ключи 7 и 8 и генератор 9 импульсов. Данный цифровой фазометр позволяет сократить время измерений до двух периодов входного сигнала. 1 ил.



Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано при измерении мгновенного значения угла сдвига фаз двух электрических сигналов.

Цель изобретения - повышение быстроты действия и точности измерений за счет сокращения времени измерения до двух периодов входного сигнала и использования стабильного генератора импульсов.

На чертеже представлена структурная схема фазометра.

Фазометр содержит формирователи 1 и 2, счетчик 3 импульсов, вспомогательный счетчик 4 импульсов, делитель 5 частоты, управляемый делитель 6 частоты, электронные ключи 7 и 8 и генератор 9 импульсов.

Шина опорного сигнала U_0 через последовательно включенные первый формирователь 1, первый электронный ключ 7, управляемый делитель 6 частоты подключена к входу счетчика 3 импульсов.

Генератор 9 импульсов подключен к второму входу первого ключа 7 и через последовательно включенные делитель 5 частоты, второй электронный ключ 8, вспомогательный счетчик 4 импульсов к управляющим входам управляемого делителя 6 частоты. Вход измеряемого сигнала $U_{\text{и}}$ через второй формирователь 2 соединен с первым входом второго электронного ключа 8 и третьим входом первого электронного ключа 7.

Формирователи 1 и 2 предназначены для выделения временных интервалов, соответствующих моментам перехода исследуемого $U_{\text{и}}$ и опорного U_0 сигналов через нулевые значения. Вспомогательный счетчик 4 используется для задания в соответствии с измеренным периодом исследуемого сигнала величины коэффициента деления $K_{\text{цд}}$ управляемого делителя 6 частоты. Последний обеспечивает формирование последовательности импульсов, частота которых $f_{\text{д}}$ и $K_{\text{цд}}$ раз меньше частоты f_1 генератора 9 импульсов. Счетчик 3 импульсов служит для формирования результата измерения сдвига фаз в цифровой форме. Электронные ключи 8 и 7 управляют подачей счетных импульсов соответственно на входы вспомогательного счет-

чика 4 импульсов и управляемого делителя 6 частоты.

В исходном состоянии перед началом измерения ключи 7 и 8 закрыты, счетчики 3 и 4 импульсов в управляемый делитель 6 частоты установлены в нулевое состояние (цепи установки в исходное состояние на чертеже не показаны).

Фазометр работает следующим образом.

Пусть U_0 отстает от $U_{\text{и}}$ на угол φ . Измерение сдвига фаз выполняется в два такта. В первом такте происходит измерение периода исследуемого сигнала путем заполнения счетчика 4 импульсов импульсами с выхода делителя 5 частоты, имеющего постоянный коэффициент деления $K_{\text{д}}$. При этом формирователь 2 вырабатывает положительный прямоугольный импульс, длительность которого соответствует длительности положительной полуволны исследуемого сигнала. Этим импульсом открывается ключ 8, и в счетчике 4 импульсов записывается число $N_{\text{т}}$, равное

$$N_{\text{т}} = 0,5 \cdot \frac{f_{\text{с}}}{K_{\text{д}}} \cdot T = K_1 T,$$

где K_1 - коэффициент отношения $f_{\text{с}}/2f_{\text{д}}$.

Код числа $N_{\text{т}}$ с разрядных выходов счетчика 4 импульсов поступает на входы управления коэффициентом деления управляемого делителя 6 частоты. В результате этого в первом такте фактически происходит подготовка управляемого делителя 5 частоты к измерению сдвига фаз.

Во втором такте прямоугольные импульсы с выходов формирователей 1 и 2 поступают на управляющие входы электронного ключа 7 и открывают этот ключ на время \hat{t} , соответствующее фазовому сдвигу между исследуемым $U_{\text{и}}$ и опорным U_0 сигналами. При этом на выходе управляемого делителя 6 частоты формируются импульсы, частота которых прямо пропорциональна частоте входных импульсов $f_{\text{с}}$ и обратно пропорциональна коэффициенту деления управляемого делителя 6 частоты $K_{\text{цд}} = K_1 T$. В результате этого за время \hat{t} в результирующем счетчике 3 импульсов записывается число $N_{\text{ф}}$, равное

$$N_{\varphi} = \frac{f_r}{K_{\varphi}} \cdot \tau = \frac{f_r}{K_r \cdot T} \tau = \frac{f_r \cdot 2K_d}{f_r \cdot T} \tau =$$

$$= K \frac{\tau}{T} = K \varphi.$$

Количество импульсов N_{φ} прямо пропорционально сдвигу фаз.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Цифровой фазометр, содержащий счетчик импульсов, первый формирователь, вход которого подключен к шине опорного сигнала, а выход - к первому входу первого электронного ключа, второй вход которого соединен с входом делителя частоты и выходом генератора импульсов, второй формирователь, вход которого соединен с шиной исследуемого сигнала,

- а выход - с третьим входом первого электронного ключа и первым входом второго электронного ключа, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия и точности измерений, в него введены вспомогательный счетчик и управляемый делитель частоты, выход которого соединен со счетным входом счетчика импульсов, счетный вход - с выходом первого электронного ключа, а входы управления коэффициентом деления - с разрядными выходами вспомогательного счетчика, счетный вход которого подключен к выходу второго электронного ключа, второй вход которого соединен с входом делителя частоты.

Редактор И.Горная Составитель В.Шубин
 Техред Н.Глуценко Корректор В.Бутыга

Заказ 6829/41 Тираж 728 Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4.