Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 826255

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 08.08.79 (21) 2807462/18-21

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 30.04.81. Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 30.04.81

(51) М. Кл.^{3} G 01 R 25/00

(53) УДК 621.317.77 (088.8)

(72) Авторы изобретения Р.Л. Григорьян, Ю.А. Скрипник, Л.А. Глазков и Н.В. Маслов

(71) Заявитель –

ВСЕСОЮЗНАЯ ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

(54) ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОВЕРКИ ФАЗОМЕТРОВ

1

Изобретение относится к радиоизмерительной технике, преимущественно фазоизмерительной, и может быть использовано для градуировки и поверки электронных фазометров, работающих в широком динамическом диапазоне входных сигналов.

Известно устройство, реализующее способ определения погрешности фазометра, содержащее источник гармонических сигналов, неградуированный фазовращатель и инвертор, входы которых подключены к выходу источника гармонических сигналов, а выходы к замкнутому и разомкнутому контактам первого и второго переключателей соответственно, разомкнутый и замкнутый контакты которых подключены к выходу источника гармонических сигналов, а переключающие контакты – ко входам поверяемого фазометра [1].

Недостатком этого устройства является необходимость выполнения сложных математических расчетов, и как следствие, низкая производительность.

Известно также устройство, реализующее способ определения погрешностей электронных фазометров, содержащее генератор, выход которого подключен ко входам магазина задержки и линии задержки с калиброванным значением времени задержки и к разомкнутому контакту переключателя, выход магазина задержки через аттенюатор подключен к одному из входов поверяемого фазометра, второй вход которого подключен к переключающему контакту переключателя, замкнутый контакт которого подключен к выходу линии задержки. Выход генератора подключен также к частотомеру [2].

2

Недостатки устройства – значительные время и объем математической обработки промежуточных результатов, обусловленные сложной математической зависимостью величины погрешности от частоты сигналов.

Цель изобретения – увеличение быстродействия и автоматизация получения результатов поверки.

Поставленная цель достигается тем, что измерительная система для поверки фазометров, содержащая генератор гармонических сигналов, магазин задержки, линию задержки с калиброванным значением времени задержки, причем входы магазина задержки и линии задержки подключены к одному из переключаемых контактов переключателя, ко второму переключаемому контакту

которого подключен выход линии задержки, а к переключающему контакту - один из входов поверяемого фазометра, другой вход которого подключен к выходу аттенюатора, вход которого подключен к выходу магазина задержки, дополнена вторым генератором гармонических сигналов, вторым переключателем, балансным смесителем, фильтром нижних частот, программирующим блоком, делителем с управляемым коэффициентом деления, формирователем коротких импульсов, реверсивным счетчиком и регистрирующим блоком, при этом выход первого генератора подключен к одному из переключаемых контактов второго переключателя, ко второму переключаемому контакту которого подключен выход второго генератора и один из входов балансного смесителя, а переключающий контакт подключен ко входам магазина задержки и линии задержки, а также ко второму входу балансного смесителя и к счетному входу делителя с переменным коэффициентом деления, управляющий вход которого подключен к одному из выходов программирующего блока, другой выход которого подключен к управляющему входу реверсивного счетчика, счетный вход которого соединен с выходом делителя, а информационный выход соединен с информационным входом регистрирующего блока, установочный вход которого соединен с одним из выходов формирователя коротких импульсов, другой выход которого подключен ко входу программирующего блока, а вход формирователя коротких импульсов подключен к выходу фильтра нижних частот, подключенного входом к выходу балансного смесителя..

Схема измерительной системы для поверки электронных фазометров изображена на чертеже.

Устройство содержит генераторы 1 и 2 гармонических сигналов, переключатели 3 и 4, магазин 5 задержки (или любой неградуированный фазовращатель), линию 6 задержки с калиброванным значением времени задержки, аттенюатор 7, поверяемый фазометр 8, балансный смеситель 9, фильтр 10 нижних частот, делитель 11 с управляемым коэффициентом деления, программирующий блок 12, формирователь 13 коротких импульсов, реверсивный счетчик 14 и регистрирующий блок 15.

Измерительная система работает следующим образом.

При положении переключателей 3 и 4, указанном на чертеже, устанавливают необходимую рабочую частоту генератора 2, нулевую задержку магазина 5 задержек, нулевое затухание аттенюатора 7 и производят первоначальную балансировку (установку нулевых показаний поверяемого фазометра 8). Затем, установив требуемое затухание аттенюатора 7, с помощью магазина 5 по шкале поверяемого фазометра 8 устанавливают фазовый сдвиг, соответствующий поверяемой точке шкалы.

Если частота генератора 2 равна f_2, а время задержки магазина 5 τ_5, то фазовый сдвиг между входным и выходным сигналами магазина 5 равен

$$\varphi' = 2\pi f_2 \tau_5.$$

Измеренное значение фазового сдвига φ записывается в программирующий блок 12, откуда по сигналам с формирователя 13 коротких импульсов периодически переписывается в реверсивный счетчик 14, работающий в режиме суммирования.

Балансный смеситель 9, фильтр 10 нижних частот и формирователь 13 коротких импульсов формируют последовательность коротких импульсов, частота которой равна разности частот входных сигналов балансного смесителя 9. При положении переключателей 3 и 4, указанном на чертеже, эта частота равна нулю, и, следовательно, индикатор регистрирующего блока 15 имеет нулевые показания. Далее переключатели 3 и 4 переводят в противоположное положение, вводя во второй канал поверяемого фазометра 8 калиброванную задержку τ_0 линии 6 задержки. Затем устанавливают такую частоту f_1 генератора 1, при которой восстанавливается первоначальное показание φ поверяемого фазометра 8.

Время задержки τ_0 выбирается значительно меньше, чем τ_5, следовательно, частота f_1 мало отличается от частоты f_2. При положении переключателей 3 и 4, противоположном указанному на чертеже, на выходе формирователя 13 коротких импульсов формируется последовательность импульсных сигналов с частотой $f_1 - f_2$. По переднему фронту импульсов производится перепись содержимого счетчика 14 в регистрирующий блок 15, по заднему фронту - запись кода фазового сдвига φ из программирующего блока 12 в счетчик 14. За время $\tau = \frac{1}{f_1 - f_2}$ между двумя выходными импульсами формирователя 13 в счетчик 14 поступает количество импульсов

$$N = \frac{f_1}{k}\tau = \frac{1}{k}\cdot\frac{f_1}{f_1 - f_2},$$

где k - коэффициент деления делителя 11.

Величина k выбирается из соотношения

$$k = \frac{1}{2\pi\tau_0 f_2}$$

и заносится в программирующий блок 12 перед началом измерений при каждом

изменении частоты f_2. Следовательно, величина N равна

$$N = 2\pi\tau_0\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}.$$

Поскольку счетчик 14 является реверсивным и счет начинается с некоторого числа φ, то за время τ в нем в режиме вычитания зафиксируется число импульсов, пропорциональное погрешности фазометра

$$\Delta N = \varphi - 2\pi\tau_0\frac{f_1 f_2}{f_1 - f_2}.$$

Таким образом, результат измерения погрешности поверяемого фазометра не зависит от погрешности магазина задержек и фазового сдвига, вносимого аттенюатором, и автоматически регистрируется устройством.

Изменив время задержки магазина и выполнив указанную последовательность измерений, определяют погрешность фазометра на следующей оцифрованной отметке шкалы и т.д. Регулируя ослабление аттенюатора, можно на каждой отметке фазометра определить его дополнительную амплитудную составляющую погрешности.

По сравнению с известными в предлагаемом устройстве повышена точность определения погрешностей фазометра при любом фазовом сдвиге и заданном отношении амплитуд входных сигналов в пределах динамического диапазона поверяемого фазометра без применения аттестованных мер фазового сдвига и фазонесдвигающих аттенюаторов.

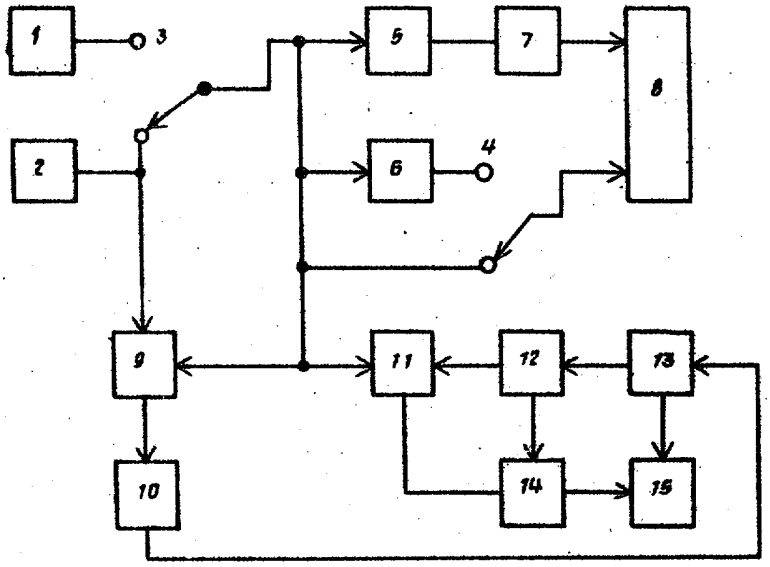
Формула изобретения

Измерительная система для поверки фазометров, содержащая генератор гармонических сигналов, магазин задержки, линию задержки с калиброванным значением времени задержки, причем входы магазина задержки и линии задержки подключены к одному из переключаемых контактов переключателя, ко второму переключаемому контакту которого подключен выход линии задержки, а к переключающему контакту - один из входов поверяемого фазометра, другой вход которого подключен к выходу аттенюатора, вход которого подключен к выходу магазина задержки, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью увеличения быстродействия и автоматизации получения результатов поверки, в устройство введены второй генератор гармонических сигналов, второй переключатель, балансный смеситель, фильтр нижних частот, программирующий блок, делитель с управляемым коэффициентом деления, формирователь коротких импульсов, реверсивный счетчик и регистрирующий блок, при этом выход первого генератора подключен к одному из переключаемых контактов второго переключателя, ко второму переключаемому контакту которого подключен выход второго генератора и один из входов балансного смесителя, а переключающий контакт подключен ко входам магазина задержки и линии задержки, а также ко второму входу балансного смесителя и к счетному входу делителя с переменным коэффициентом деления, управляющий вход которого подключен к одному из выходов программирующего блока, другой выход которого подключен к управляющему входу реверсивного счетчика, счетный вход которого соединен с выходом делителя, а информационный выход - с информационным входом регистрирующего блока, установочный вход которого соединен с одним из выходов формирователя коротких импульсов, другой выход которого подключен ко входу программирующего блока, а вход формирователя коротких импульсов подключен к выходу фильтра нижних частот, подключенного входом к выходу балансного смесителя.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 215324, кл. G 01 R 25/04, 15.07.66.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2556663/18-21, кл. G 01 R 25/00, 30.06.78.



Составитель Н. Агеева
Редактор Е. Дичинская Техред Т.Маточка Корректор В. Синицкая

Заказ 2370/33 Тираж 732 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