Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 796768

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 29.01.79 (21) 2718858/18-21

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.01.81. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.81

(51) М. Кл.[3] G 01 R 25/04

(53) УДК 621.317.772(088.8)

(72) Автор изобретения С.Ю.Лапунов

(71) Заявитель –

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ

1

Изобретение относится к электроизмерительной технике и может быть использовано для определения фазовой погрешности преобразователей частоты.

Известно устройство, содержащее два фазоизмерительных блока, каждый из который состоит из двух параллельно включенных усилителей-ограничителей и триггеров, измерительный прибор и блок отсчета, выполненный из двух прецизионных потенциометров [1].

Недостатком устройства является его низкая точность.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для проверки преобразователей частоты, содержащее генератор частоты, высокочастотный и низкочастотный фазовращатели и измеритель [2].

Недостаток этого устройства также заключается в его низкой точности.

Цель изобретения – повышение точности устройства.

Эта цель достигается тем, что в известное устройство, содержащее генератор частоты, высокочастотный и низкочастотный фазовращатели, введены дополнительный высокочастотный фазовращатель, дополнительный низкочастотный фазовращатель, четыре элемента согласования, нуль-индикатор фазы, измеритель угла и вычислитель, причем выход генератора частоты соединен с первым входом контролируемого преобразователя частоты через первый элемент согласования и со входом высокочастотного фазовращателя, выход которого соединен через второй элемент согласования со входом дополнительного высокочастотного фазовращателя, выход которого соединен со вторым входом контролируемого преобразователя частоты, один из выходов которого соединен через третий элемент согласования с одним из входов нуль-индикатора фазы, второй вход которого соединен с выходом низкочастотного фазовращателя, вход которого через четвертый элемент согласования соединен с выходом низкочастотного дополнительного фазовращателя, вход которого соединен со вторым выходом контролируемого преобразователя частоты, вход измерителя угла соединен с выходом высокочастотного фазовращателя, а выход соединен со входом вычислителя.

2

На чертеже изображена блок-схема устройства.

Устройство содержит элементы согласования 1 - 4, генератор 5 частоты, высокочастотный фазовращатель 6, измеритель 7 угла, вычислитель 8, дополнительный высокочастотный фазовращатель 9, нуль-индикатор фазы 10, низкочастотный фазовращатель 11, дополнительный низкочастотный фазовращатель 12, контролируемый преобразователь 13 частоты.

Устройство работает следующим образом.

Контролируемый преобразователь 13 частоты подключается своими входами к выходам дополнительного высокочастотного фазовращателя 9 и элемента 1 согласования, а его выходы подключаются ко входам элемента 3 согласования и дополнительного низкочастотного фазовращателя 12.

Устройство определяет с высокой точностью фазовую погрешность контролируемого преобразователя 13 частоты, если известны функциональные зависимости угла сдвига фаз между входными и выходными напряжениями контролируемого преобразователя 13 частоты от показаний измерителя 7 угла. Для этого измеритель 7 угла, связанный с высокочастотным фазовращателем 6, устанавливается в положение x_1, а низкочастотным фазовращателем 11 устанавливается нулевое показание нуль-индикатора фазы 10. С помощью дополнительного высокочастотного фазовращателя 9 вводится угол сдвига фаз α_1, измерителем 7 угла устанавливается нулевое показание нуль-индикатора фазы 10. Показание измерителя 7 угла в этом положении равно x'_1. Проводя последовательно указанные операции N раз, выбирая различные x_i, не обязательно равностоящие, получаем N значений разностей $x'_1 - x_1$, которые вводятся и хранятся в памяти вычислителя 8. Отклонения разностей $x'_1 - x_1$ от L_1 вызваны нелинейностью зависимости (обозначим ее $j(x)$) угла сдвига фаз между входными напряжениями контролируемого преобразователя 13 частоты от показаний измерителя 7 угла. Параметры N/2 гармонических составляющих зависимости $j(x)$ и значений угла сдвига фаз L_1 определяются решением системы из N линейных уравнений с N неизвестными:

$$L_1 + \sum_{i=1}^{N/2} A_i\left[\cos i x'_1 - \cos i x_1\right] + \sum_{i=1}^{N/2-1} B_i\left[\sin i x'_1 - \sin i x_1\right] = x'_1 - x_1$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$L_1 + \sum_{i=1}^{N/2} A_i\left[\cos i x'_N - \cos i x_N\right] + \sum_{i=1}^{N/2-1} B_i\left[\sin i x'_N - \sin i x_N\right] = x'_N - x_N$$

где A_i и B_i — амплитуды косинусной и синусной составляющих i-ой гармоники кривой $j(x)$.

Для определения зависимости угла сдвига фаз (обозначим ее $\beta(x)$) на выходах контролируемого преобразователя 13 частоты в функции показаний измерителя 7 угла устанавливается в положение x_1, а низкочастотным фазовращателем 11 устанавливается нулевое показание нуль-индикатора фазы 10. Затем с помощью дополнительного низкочастотного фазовращателя 12 вводится угол сдвига фаз L_2, а измерителем 7 угла устанавливается нулевое показание нуль-индикатора фазы 10. Данные операции проводятся N раз, выбирая различные $\bar{x}_i$. При этом получим N значений разностей $\bar{x}'_1 - \bar{x}_1$, которые хранятся в памяти вычислителя 8. Параметры N/2 гармонических составляющих зависимости $\beta(x)$ и значение угла сдвига фаз L_2 определяется из решения системы линейных уравнений:

$$L_2 + \sum_{i=1}^{N/2} C_i\left[\cos i \bar{x}'_1 - \cos i \bar{x}_1\right] + \sum_{i=1}^{N/2-1} D_i\left[\sin i \bar{x}'_1 - \sin i \bar{x}_1\right] = \bar{x}'_1 - \bar{x}_1$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$L_2 + \sum_{i=1}^{N/2} C_i\left[\cos i \bar{x}'_N - \cos i \bar{x}_N\right] + \sum_{i=1}^{N/2-1} D_i\left[\sin i \bar{x}'_N - \sin i \bar{x}_N\right] = \bar{x}'_N - \bar{x}_N$$

где C_i и D_i — амплитуды косинусной и синусной составляющих i-ой гармоники кривой $\beta(x)$.

Погрешность контролируемого преобразователя 13 частоты является разностью функций $j(x)$ и $\beta(x)$ и имеет вид:

$$\alpha(x) = \sum_{i=1}^{N/2}\left(A_i - C_i\right)\cos i x + \sum_{i=1}^{N/2-1}\left(B_i - D_i\right)\sin i x.$$

Устройство позволяет с высокой точностью определять фазовые погрешности контролируемых преобразователей частоты.

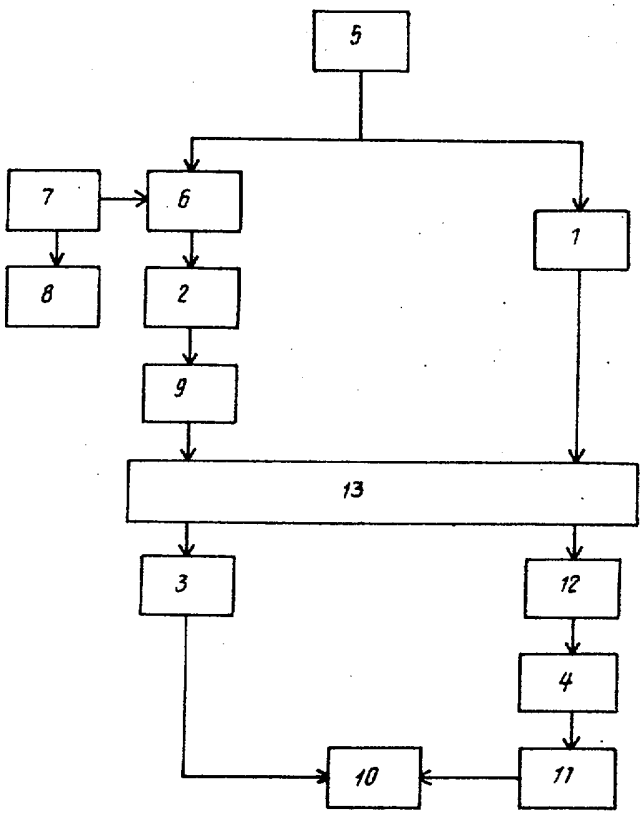
Формула изобретения

Устройство для проверки преобразователей частоты, содержащее генератор частоты, высокочастотный и низкочастотный фазовращатели, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения точности, в него введены дополнительный высокочастотный фазовращатель, дополнительный низкочастотный фазовращатель, четыре элемента согласования, нуль-индикатор фазы, измеритель угла и вычислитель, причем выход генератора частоты соединен с первым входом контролируемого преобразователя частоты через пер-

вый элемент согласования и со входом высокочастотного фазовращателя, выход которого соединен через второй элемент согласования со входом дополнительного высокочастотного фазовращателя, выход которого соединен со вторым входом контролируемого преобразователя частоты, один из выходов которого соединен через третий элемент согласования с одним из входов нуль-индикатора фазы, второй вход которого соединен с выходом низкочастотного фазовращателя, вход которого через четвертый элемент согласования соединен с выходом низкочастотного дополнительного фазовращателя, вход которого соединен со вторым выходом контролируемого преобразователя частоты, вход измерителя угла соединен с выходом высокочастотного фазовращателя, а выход соединен со входом вычислителя.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 256863, кл. G 01 R 25/04, 1969.
2. Авторское свидетельство СССР № 427643, кл. G 01 R 25/04, 1975 (прототип).



Составитель С.Бычков
Редактор М.Цыткина Техред М.Коштура Корректор С.Шекмар

Заказ 9764/63 Тираж 741 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