



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 892393

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 30.04.80 (21) 2918596/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.12.81. Бюллетень № 47

Дата опубликования описания 23.12.81

(51) М. Кл.³

G 01 R 35/00

(53) УДК 621.317
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А.И.Гуцало, С.И.Пятин и А.-А.А.Гилис

(71) Заявитель

Винницкий политехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ
ГРУППОВОГО ВРЕМЕНИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ

1

Изобретение относится к измерительной технике, в частности к устройствам для поверки измерителей группового времени запаздывания.

Известно устройство для поверки измерителей группового времени запаздывания, содержащее фазовые корректоры второго порядка, выполненные на фильтрах низкой частоты типа π [1].

Недостатком этого устройства является его неспособность имитировать возможные колебания амплитудно-частотной и фазо-частотной характеристик исследуемых четырехполюсников, что приводит к снижению достоверности результатов поверки в широком диапазоне частот.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является устройство для поверки измерителей группового времени запаздывания, содержащее модулятор входами подключенный соответственно к высокочастотному и низкочастотному выходам измерителя группового времени запаздывания, а выходом через образцовую линию задержки, состоящую из двух пьезоэлектрических преобразователей, соединенных через промежуточную сре-

2

ду к входу амплитудного детектора, выходной сигнал которого подается на вход измерителя группового времени запаздывания [2].

Однако известное устройство обладает значительной погрешностью, обусловленной дополнительными фазовыми сдвигами, вносимыми модулятором и амплитудным детектором, и малыми пределами поверки в области низких частот.

Цель изобретения - повышение точности поверки в широком диапазоне частот.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для поверки измерителей группового времени запаздывания, содержащем измеритель, выход которого соединен со входом первого амплитудного детектора, а также образцовую линию задержки, выход которой подсоединен к первому входу первого модулятора, второй вход которого соединен с высокочастотным выходом измерителя, а выход первого модулятора подсоединен к первому входу измерителя, дополнительно введены два фильтра, второй модулятор и второй амплитудный детектор, при-

чем выход первого амплитудного детектора через первый фильтр соединен со входом образцовой линии задержки, а первый и второй входы второго модулятора подсоединены соответственно к высокочастотному и низкочастотному выходам измерителя, второй вход которого через последовательно соединенные второй фильтр и второй амплитудный детектор подсоединен к выходу второго модулятора.

На чертеже представлена блок-схема устройства для проверки измерителей группового времени запаздывания.

Устройство содержит измеритель 1, выход которого подсоединен ко входу первого амплитудного детектора 2, выход которого через последовательно соединенные первый фильтр 3 и образцовую линию 4 задержки подключен к первому входу первого модулятора 5, второй вход которого подсоединен одновременно к высокочастотному выходу измерителя 1 и к одному из входов второго модулятора 6. Выход первого модулятора 5 подсоединен к одному из входов измерителя 1, низкочастотный выход которого соединен со вторым входом второго модулятора 6, выход которого через последовательно соединенные второй амплитудный детектор 7 и второй фильтр 8 подключен ко второму входу измерителя 1.

Принцип действия устройства заключается в следующем.

Амплитудно-модулированный сигнал с выхода измерителя 1 группового времени запаздывания подается на вход первого амплитудного детектора 2. После детектирования выходной сигнал первого амплитудного детектора 2 поступает на первый фильтр, на выходе которого выделяется первая гармоника огибающей амплитудно-модулированного сигнала

$$U_{\text{вых}3} = V_{m3} \cos[\Omega t + \varphi_0 + \varphi_2(\omega) + \varphi_3(\omega)],$$

где φ_0 , $\varphi_2(\omega)$, $\varphi_3(\omega)$ — соответственно начальный фазовый сдвиг огибающей и фазовые сдвиги, вносимые первым амплитудным детектором 2 и первым фильтром 3, которые являются частотозависимыми от частоты ω .

Этот сигнал поступает на вход образцовой линии 4 задержки с количеством отводов на выходе, соответствующем количеству проверяемых точек измерителя 1 группового времени запаздывания.

Задержанным на время задержки τ_2 сигналом, поступающим с выхода образцовой линии 4 задержки на вход первого модулятора 5, производится модуляция высокочастотного сигнала, поступающего с выхода измерителя 1 группового времени запаздывания. Вы-

ходной сигнал первого модулятора 5 выражается формулой

$$U_{\text{вых}5} = U_{m5} \{1 + m \cos[\Omega t + \varphi_0 + \varphi_2(\omega) + \varphi_3(\omega) + \tau_2 + \varphi_5(\omega)]\} \cos \omega t,$$

5 где $\varphi_5(\omega)$ — фазовый сдвиг, вносимый в огибающую первым модулятором 5.

Этот сигнал поступает на один из входов измерителя 1 группового времени запаздывания, где выделяется 10 поперочный сигнал с калиброванной величиной задержки

$$U_{\text{вых}1} = V_{m1} \cos[\Omega t + \varphi_0 + \varphi_2(\omega) + \varphi_3(\omega) + \tau_2 + \varphi_5(\omega)].$$

15 Из полученного выражения следует, что поперочный сигнал кроме калиброванной задержки, создаваемой образцовой линией 4 задержки содержит дополнительные фазовые сдвиги, вносимые первым амплитудным детектором 2, 20 первым фильтром 3 и первым модулятором 5, что снижает точность проверки.

Для устранения этого недостатка в предложенном устройстве проверки высокочастотный сигнал с выхода измерителя 1 группового времени запаздывания подается на один из входов второго модулятора 6, где модулируется 25 сигналом, поступающим с низкочастотного выхода измерителя 1 группового времени запаздывания. Поэтому на выходе второго модулятора 6 амплитудно-модулированный сигнал будет иметь вид аналогичный сигналу, поступающему на вход первого амплитудного детектора 2 с начальным фазовым сдвигом огибающей, равным φ_0 .

После детектирования выходной сигнал второго амплитудного детектора 7 поступает на вход второго фильтра 8, на выходе которого также выделяется 40 первая гармоника огибающей амплитудно-модулированного сигнала

$$U_{\text{вых}8} = V_{m8} \cos[\Omega t + \varphi_0 + \varphi_6(\omega) + \varphi_7(\omega) + \varphi_8(\omega)],$$

45 где $\varphi_6(\omega)$, $\varphi_7(\omega)$, $\varphi_8(\omega)$ — соответственно фазовые сдвиги, вносимые вторым модулятором 6, вторым амплитудным детектором 7 и вторым фильтром 8.

Этот сигнал поступает на второй вход измерителя 1 группового времени запаздывания и служит в качестве опорного сигнала.

При одинаково выполненных первом и втором амплитудных детекторах 2 и 7, первом и втором модуляторах 5 и 6, первом и втором фильтрах 3 и 8 будут выполняться условия равенства фазовых сдвигов, т.е. $\varphi_2(\omega) = \varphi_7(\omega)$, $\varphi_3(\omega) = \varphi_6(\omega)$, $\varphi_5(\omega) = \varphi_8(\omega)$. При этом время задержки будет определяться 55 только разрешающей способностью образцовой линии 4 задержки, так как полностью выполняется условие компенсации дополнительных фазовых сдвигов, вносимых первым амплитудным детек-

тором 2, первым фильтром 3 и первым модулятором 5 согласно равенству

$$\varphi_0 + \varphi_2(\omega) + \varphi_3(\omega) + \varphi_5(\omega) - \varphi_6 - \varphi_6(\omega) - \varphi_7(\omega) - \varphi_8(\omega) = \varphi_3.$$

Поэтому методика поверки заключается только в сравнении показаний шкалы индикатора измерителя 1 группового времени запаздывания со шкалой образцовой линии 4 задержки.

Таким образом, введение в устройство поверки дополнительных узлов способствует полной компенсации дополнительных фазовых сдвигов, что и расширяет область поверки в диапазоне низких частот достаточно повышает точность и достоверность результатов поверки, которые определяются только разрешающей способностью и точностью образцовой линии задержки и позволяет производить поверку измерителей группового времени запаздывания в широком диапазоне частот с учетом возможных иммитаций амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик исследуемых четырехполюсников.

Формула изобретения

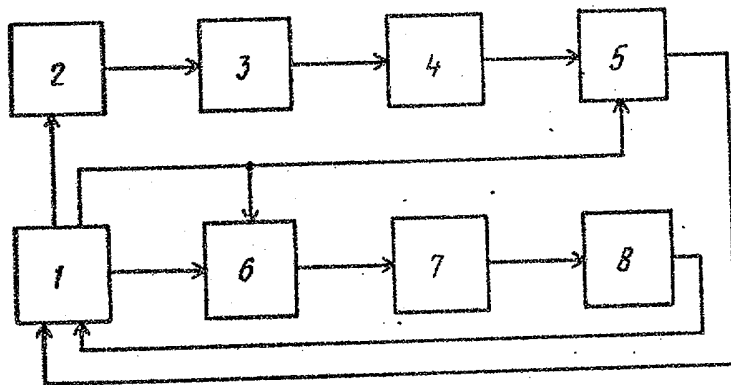
Устройство для поверки измерителей группового времени задержки запаздывания, содержащее измеритель, выход которого соединен со входом

первого амплитудного детектора, а также образцовую линию задержки, выход которой подсоединен к первому входу первого модулятора, второй вход которого соединен с высокочастотным выходом измерителя, а выход первого модулятора подсоединен к первому входу измерителя, отличающееся тем, что, с целью повышения точности поверки в широком диапазоне частот, в него дополнительно введены два фильтра, второй модулятор и второй амплитудный детектор, причем выход первого амплитудного детектора через первый фильтр соединен со входом образцовой линии задержки, а первый и второй входы второго модулятора подсоединены соответственно к высокочастотному и низкочастотному выходам измерителя, второй вход которого через последовательно соединенные второй фильтр и второй амплитудный детектор подсоединен к выходу второго модулятора.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

- 25 1. Эпельман Е.Г., Прохоров А.М.. Комплект приставок для поверки измерителей группового времени запаздывания в диапазоне видеочастот. - "Измерительная техника", 1968, № 8, с.58.
- 30 2. Соловьев Н.Н. Измерительная техника в проводной связи. М., "Связь" 1968, ч.1, с.334.



Редактор И.Юрковецкий

Составитель В.Рябцов

Техредж. КастелевичКорректор Л.Бокшан

Заказ 11250/69

Тираж 735

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