



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.03.81 (21) 3253288/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.01.83. Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 30.01.83

(11) 993145

(51) М. Кл.³

G 01 R 25/00

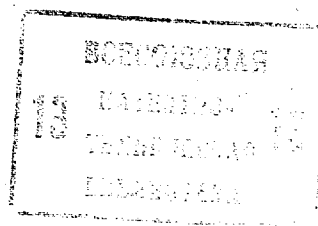
(53) УДК 621.317.
.77 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

С.И.Поздняк, А.И.Гуцало и С.И.Пятин

(71) Заявитель

Винницкий политехнический институт



(54) ИЗМЕРИТЕЛЬ НЕРАВНОМЕРНОСТЕЙ ГРУППОВОГО ВРЕМЕНИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ СИГНАЛОВ

1

Изобретение относится к измерительной технике и может найти применение для измерения неравномерностей группового времени запаздывания сигналов в каналах связи.

Известен измеритель неравномерностей группового времени запаздывания сигналов в каналах связи, содержащий генератор переменной частоты, генераторы постоянной и модулирующих частот, преобразователи частоты, магазин затуханий, сумматор, фазовращатель, детектор и фазовый индикатор [1].

Недостатком измерителя является низкая точность измерения и наличие вспомогательного канала.

Известен также измеритель неравномерностей группового времени запаздывания сигналов, содержащий генератор пилообразного напряжения, выходом соединенный с входом генератора качающейся частоты, выходом подсоединенного к одному из входов модулятора, вторым входом соединенного с выходом опорного генератора через делитель частоты, выход модулятора и опорного генератора через усилитель подсоединены на вход канала связи, выходом подсоединенного од-

2

новременно к входам амплитудного детектора и узкополосного фильтра, выход амплитудного детектора через усилитель-ограничитель подсоединен к одному из входов фазового детектора, а выход узкополосного фильтра через делитель частоты и фазовращатель подсоединен к второму входу фазового детектора, выход которого подсоединен к индикатору [2].

Недостатком известного измерителя является низкая точность измерения (обусловленная скачкообразным изменением частоты опорного сигнала на выходе делителя частоты в приемной части).

Цель изобретения - повышение точности измерения.

Указанная цель достигается тем, что измеритель неравномерностей группового времени запаздывания сигналов, содержащий генератор опорного напряжения, выход которого через делитель частоты подключен к одному из входов модулятора, генератор пилообразного напряжения, соединенный через генератор качающейся частоты с другим входом модулятора, подсоединенного выходом к одному из входов усилителя, выход которого через канал

связи соединен с входом узкополосного фильтра и одновременно через последовательно соединенные амплитудный детектор и усилитель-ограничитель с одним входом первого фазового детектора, подключенного входом к индикатору, снабжен фазовым манипулятором, формирователем импульсов манипуляции, схемой совпадения, когерентным гетеродином, вторым фазовым детектором и блоком управления, вход которого подключен к выходу амплитудного детектора, первый выход - к одному входу схемы совпадения, второй выход - к первому входу когерентного гетеродина, второй вход последнего связан с выходом схемы совпадения, причем выход узкополосного фильтра соединен с другим входом схемы совпадения и с одним входом второго фазового детектора, другой вход которого подключен к выходу когерентного гетеродина, выход второго фазового детектора соединен с входом фазовращателя, при этом выход делителя частоты через формирователь импульсов манипуляции подключен к первому входу фазового манипулятора, связанного выходом с другим входом усилителя, а выход генератора опорной частоты подключен к второму входу фазового манипулятора.

На чертеже приведена структурная схема измерителя неравномерностей группового времени запаздывания сигналов.

Измеритель содержит генератор 1 пилообразного напряжения, выходом соединенный с входом генератора 2 качающейся частоты, выходом соединенного с одним из входов модулятора 3, вторым входом соединенного с выходом генератора 4 опорного напряжения через делитель 5 частоты, выход которого также соединен с входом формирователя 6 импульсной манипуляции, выходом соединенного с одним из входов фазового манипулятора 7, вторым вход которого соединен с выходом генератора 4, выход модулятора 3 и фазового манипулятора 7 через усилитель 8 подсоединены к входу канала 9 связи, выход которого соединен одновременно с входом амплитудного детектора 10 и входом узкополосного фильтра 11, выход амплитудного детектора 10 соединен одновременно с входом усилителя-ограничителя 12 и входом блока 13 управления, один из входов которого соединен с одним из входов схемы 14 совпадения, третьим входом соединенной с выходом узкополосного фильтра 11, выход схемы 14 совпадения подсоединен к первому входу когерентного гетеродина 15, вторым входом соединенного с вторым выходом блока 13 управления, выход когерентного гетеродина 15 соединен с одним из входов второго фазового детектора 16, вторым входом соединенного с выходом узкополосного фильтра 11, выход второго фазового детектора 16 через фазовращатель 17 соединен с первым входом первого фазового детектора 18, вторым входом соединенного с выходом усилителя-ограничителя 12, а выход первого фазового детектора 18 соединен с входом индикатора 19.

Измеритель работает следующим образом.

Пилообразное напряжение с выхода генератора 1 подается на вход генератора 2. Полученные на выходе генератора 2 высокочастотные колебания подаются на вход модулятора 3, где модулируются по амплитуде низкочастотным колебанием, поступающим с выхода генератора 4 через делитель 5.

Кроме того, сигнал с выхода делителя 5 поступает на вход формирователя 6, с выхода которого сформированные импульсы поступают на вход фазового манипулятора 7, на второй вход которого поступает сигнал с выхода генератора 4, частота последнего выбирается равной верхней частоте полосы пропускания канала связи.

Выходной сигнал модулятора 3 вместе с посылками, поступающими с выхода фазового манипулятора 7, поступает через усилитель 8 на вход канала 9 связи.

На выходе канала 9 связи исследуемый модулированный сигнал вместе с посылками фазоманипулированного сигнала поступает одновременно на вход амплитудного детектора 10 и узкополосного фильтра 11. Так как амплитудный детектор 10 не реагирует на фазоманипулированный сигнал, то на его выходе после детектирования выделяется только огибающая исследуемого модулированного сигнала, разность фаз которой на выходе и входе канала 9 связи пропорциональна неравномерности группового времени запаздывания.

Фазоманипулированный сигнал через узкополосный фильтр 11 поступает на один из входов схемы 14 совпадения, а выходной сигнал амплитудного детектора 10 поступает на вход блока 13 управления, на первом выходе которого формируется сигнал длительностью $t \leq \tau_0$, где τ_0 - длительность элементарной посылки, поступающий на второй вход схемы 14 совпадения. На выходе схемы совпадения образуется сигнал, который запускает когерентный гетеродин 15, выходной сигнал которого имеет вид сигнала с начальной фазой и частотой, равной начальной фазе и частоте фазоманипулированного сигнала. После окончания

действия входного сигнала с выхода амплитудного детектора 10 на втором выходе блока 13 управления формируется сигнал обратной полярности, поступающий на второй вход когерентного гетеродина 15. Этим сигналом производится срыв колебаний когерентного гетеродина 15.

Выходной сигнал когерентного гетеродина 15 поступает на первый вход фазового детектора 16, на второй вход которого поступает также фазоманипулированный сигнал с выхода узкополосного фильтра 11. На выходе первого фазового детектора 16 выделяется огибающая фазоманипулированного сигнала, которая после устранения двухзначности с помощью фазовращателя 17 служит в качестве опорного сигнала, поступающего на один из входов первого фазового детектора 18, 20 в котором происходит сравнение фазы опорного сигнала с фазой огибающей модулированного сигнала, который через усилитель-ограничитель 12 поступает на второй вход первого фазового детектора 18. Разность фаз огибающих пропорциональна неравномерности группового времени запаздывания τ_3 и измеряется индикатором 19.

Введение в измеритель дополнительных узлов позволяет разбить весь диапазон измерений на отдельные циклы измерения и паузы, а применение в качестве опорного сигнала когерентного гетеродина, запускаемого фазоманипулированной посылкой, обеспечивает помехоустойчивость измерителя, что способствует повышению точности измерения неравномерности группового времени запаздывания.

формула изобретения

Измеритель неравномерностей группового времени запаздывания сигналов, содержащий генератор опорного напряжения, выход которого через делитель частоты подключен к одному из вхо-

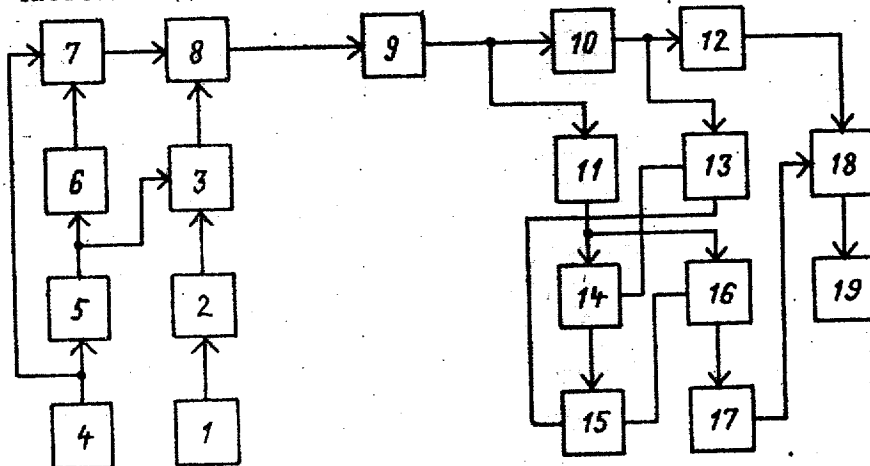
дов модулятора, генератор пилообразного напряжения, соединенный через генератор качающейся частоты с другим входом модулятора, подключенного выходом к одному из входов усилителя, выход которого через канал связи соединен с входом узкополосного фильтра и одновременно через последовательно соединенные амплитудный детектор и усилитель-ограничитель с одним входом первого фазового детектора, подключенного выходом к индикатору, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, он снабжен фазовым манипулятором, формирователем импульсов манипуляции, схемой совпадения, когерентным гетеродином, вторым фазовым детектором и блоком управления, вход которого подключен к выходу амплитудного детектора, первый выход - к одному входу схемы совпадения, второй выход - к первому входу когерентного гетеродина, второй вход последнего связан с выходом схемы совпадения, причем выход узкополосного фильтра соединен с другим входом схемы совпадения и с одним входом второго фазового детектора, другой вход которого подключен к выходу когерентного гетеродина, выход второго фазового детектора соединен с входом фазовращателя, при этом выход делителя частоты через формирователь импульсов манипуляции подключен к первому входу фазового манипулятора, связанного выходом с другим входом усилителя, а выход генератора опорной частоты подключен к второму входу фазового манипулятора.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Соловьев Н.Н. Основы измерительной техники проводной связи. М., Госэнергоиздат, 1959, ч. III, с. 157.

2. Авторское свидетельство СССР № 143437, кл. G 01 R 25/00, 1961 (прототип).



ВНИИПИ Заказ 448/60
Тираж 708 Подписное
Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4