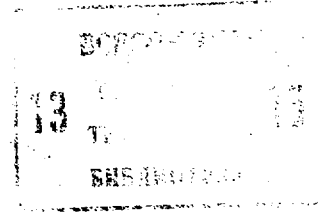




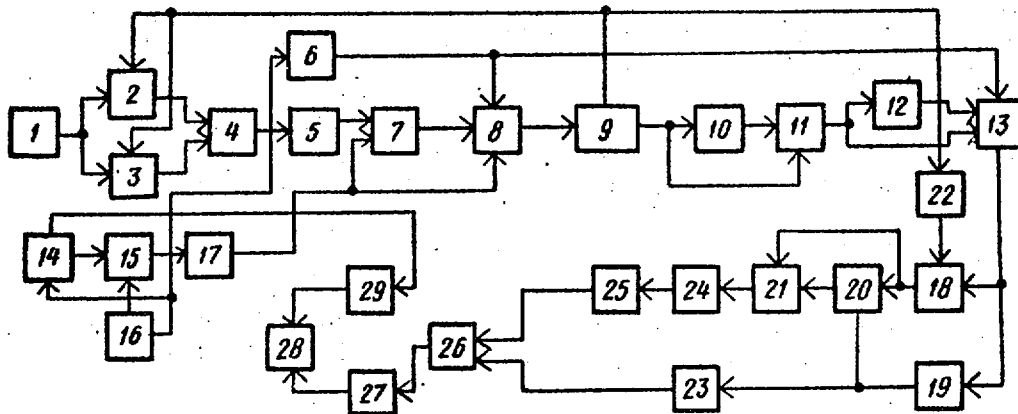
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3935257/24-21
(22) 26.07.85
(46) 07.05.87. Бюл. № 17
(71) Минский радиотехнический институт
(72) А.А.Бурцев, Е.В.Кереселидзе, В.Н.Левкович и В.Г.Устименко
(53) 621.317.757(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1051462, кл. G 01 R 27/28, 1983. Авторское свидетельство СССР № 1118940, кл. G 01 R 27/28, 1983. Авторское свидетельство СССР № 1205072, кл. G 01 R 27/28, 1984.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АМПЛИТУДНЫХ И ФАЗОВЫХ ИСКАЖЕНИЙ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ПРИЕМНИКА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ
(57) Изобретение относится к измерительной технике. Цель изобретения - повышение точности раздельного измерения амплитудных и фазовых искажений и упрощение устройства. Устройство содержит генератор 1 сигналов,

манипуляторы 2 и 3 фазы и амплитуды, переключатели 4 и 26, переменные аттенюаторы 5 и 17, формирователь 6 синхроимпульсов, сумматор 7, коммутаторы 8 и 13, корреляционный приемник 9, блок 10 задержки, разностный блок 11, инвертор 12, амплитудный модулятор 15, генератор 16 помехи, переключатель 18, амплитудный детектор 19, управляемый аттенюатор 20, ключ 21, линию 22 задержки, усилители 27 и 29 вертикального и горизонтального отклонений и электронно-лучевую трубку 28. В устройство введены генератор 14 ступенчато-изменяющегося напряжения, фильтр 23 нижних частот, полосовой фильтр 24 и амплитудный детектор 25. Введенные элементы и образованные функциональные связи обеспечивают согласование по времени исследуемого сигнала и опорной кодовой последовательности, уменьшают количество блоков и упрощают их реализацию. 1 ил.



Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения амплитудных и фазовых искажений корреляционных приемников псевдослучайных сигналов при наличии помех.

Целью изобретения является повышение точности раздельного измерения амплитудных и фазовых искажений за счет обеспечения согласования по времени исследуемого сигнала и опорной кодовой последовательности и упрощение устройства за счет уменьшения количества блоков, а также более простой реализации вновь введенных блоков.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

Устройство содержит генератор 1 сигналов, манипулятор 2 фазы, манипулятор 3 амплитуды, первый переключатель 4, первый переменный аттенюатор 5, формирователь 6 синхроимпульсов, сумматор 7, первый коммутатор 8, корреляционный приемник 9, блок 10 задержки, разностный блок 11, инвертор 12, второй коммутатор 13, генератор 14 ступенчато-изменяющегося напряжения, амплитудный модулятор 15, генератор 16 помехи, второй переменный аттенюатор 17, перемножитель 18, первый амплитудный детектор 19, управляемый аттенюатор 20, ключ 21, линию 22 задержки, фильтр 23 нижних частот, полосовой фильтр 24, второй амплитудный детектор 25, второй переключатель 26, усилитель 27 вертикального отклонения, электронно-лучевую трубку 28 и усилитель 29 горизонтального отклонения. Выход генератора 1 сигналов соединен с входами манипуляторов 2 и 3 фазы и амплитуды, управляющие входы которых соединены с третьим входным зажимом корреляционного приемника 9, а выходы через первый переключатель 4 и первый переменный аттенюатор 5 подключены к сумматору 7, второй вход которого через второй переменный аттенюатор 17 и второй амплитудный модулятор 15, к которому подключен первый выход генератора 16 помехи, связан с выходом генератора 14 ступенчато-изменяющегося напряжения, выход сумматора 7 через последовательно соединенные первый коммутатор 8, третий вход которого связан с вторым переменным аттенюатором 17, корреляционный приемник 9, блок 10 задержки, разностный блок 11, второй

вход которого подключен непосредственно к выходу корреляционного приемника 9, инвертор 12 и второй коммутатор 13, третий вход которого связан с выходом разностного блока 11, подключен с одной стороны через амплитудный детектор 19 и фильтр 23 нижних частот к первому входу второго переключателя 26, а с другой стороны через перемножитель 18, второй вход которого через линию 22 задержки связан с третьим зажимом корреляционного приемника 9, управляемый аттенюатор 20, к второму входу которого подключен выход амплитудного детектора 19, ключ 21, второй вход которого подключен непосредственно к выходу перемножителя 18, полосовой фильтр 24 и второй амплитудный детектор 25 соединен с вторым входом второго переключателя 26, выход которого через усилитель 27 вертикального отклонения подсоединен к электронно-лучевой трубке 28, второй вход которой через усилитель 29 горизонтального отклонения связан с первым выходом генератора 14 ступенчато-изменяющегося напряжения, второй выход генератора 16 помехи связан с входом генератора 14 ступенчато-изменяющегося напряжения и через формирователь 6 синхроимпульсов соединен с первым входом первого 8 и второго 13 коммутаторов.

Устройство работает следующим образом.

Генератор 1 сигналов настраивается на несущую частоту испытуемого корреляционного приемника 9. Синусоидальный сигнал с выхода генератора 1 поступает на входы манипулятора 2 фазы к манипулятору 3 амплитуды, на управляющие входы которых подается сигнал с выхода генератора псевдослучайной последовательности корреляционного приемника 9. Фазоманипулированный (ФМ) сигнал с выхода манипулятора 2 фазы и амплитудно-манипулированный сигнал с выхода манипулятора 3 амплитуды поступают на первый переключатель 4, который в зависимости от вида испытуемого приемника подает на вход сумматора 7 через первый переменный аттенюатор 5 либо амплитудно-манипулированный, либо ФМ сигнал. На второй вход сумматора 7 через второй переменный аттенюатор 17 поступает амплитудно-модулированная помеха с генератора 16, уровень которой изменяется по ступенчатому закону с помощью ам-

плитудного модулятора 15 в соответствии с выходными напряжениями генератора 14 ступенчато-изменяющегося напряжения. Помеха имеет фиксированный период повторения T , в соответствии с которым формирователь 6 синхроимпульсов вырабатывает синхроимпульсы, поступающие на входы первого 8 и второго 13 коммутаторов. В результате с выхода коммутатора 8 на вход испытуемого корреляционного приемника 9 через интервал времени T поступает чередующийся сигнал в виде аддитивной смеси полезного сигнала с помехой либо только помеха. После прохождения тракта усилителя промежуточной частоты приемного устройства смесь сигнала с помехой искажена цепями приемника под действием помехи, находящейся в полосе усилителя промежуточной частоты. Таким образом, на вход блока 10 задержки с усилителя промежуточной частоты приемника 9 поочередно поступают смесь сигнала с помехой и помеха. Время задержки блока 10 выбрано равным периоду повторения T помехи, вырабатываемой генератором 16. В связи с этим на разностный блок 11 в один и тот же момент времени поступают смесь сигнала с помехой и помеха, прошедшие тракт усиления промежуточной частоты, испытуемого корреляционного приемника 9. В результате операции вычитания из аддитивной смеси сигнала с помехой помехи на выходе разностного блока 11 присутствует сигнал, фазовые и амплитудные искажения которого определяются только цепями испытуемого приемника. Искажения являются следствием воздействия на них помехи, находящейся в полосе сигнала. Через интервал времени T разностный блок 11 осуществляет уже операцию вычитания из помехи смеси сигнала с помехой. Второй коммутатор 13 по сигналу формирователя 6 синхроимпульсов пропускает результат вычитания помехи из смеси непосредственно на вход перемножителя 18 и амплитудного детектора 19, а результат вычитания смеси сигнала с помехой из помехи — после прохождения через инвертор 12. Таким образом формируется колебание промежуточной частоты проманипулированное по фазе, так как в качестве испытуемого приемного устройства рассматривается приемник ФМ сигнала. Дальнейшая обработка сформированного

сигнала проводится по двум отдельным каналам с целью независимых измерений амплитудных и фазовых искажений, внесенных цепями испытуемого приемника под воздействием помехи, находящейся в полосе сигнала. Так, в результате перемножения перемножителем 18 псевдослучайной последовательности, по закону которой проводилась фазовая манипуляция гармонического сигнала генератора 1, с фазоманипулированным сигналом промежуточной частоты на выходе перемножителя 18 выделяется гармоническое колебание промежуточной частоты с фазовыми и амплитудными искажениями. Линия 22 задержки при этом устраняет рассогласование во времени прихода на перемножитель 18 псевдослучайной последовательности и сформированного фазоманипулированного сигнала. Атенюатор 20 под воздействием управляющего напряжения, в качестве которого служит огибающая с выхода амплитудного детектора 19, устраняет амплитудные искажения колебания промежуточной частоты, но не влияет на фазовые искажения.

По характеру огибающей выходного сигнала полосового фильтра 24, воспроизведенной на экране электронно-лучевой трубки, производится оценка влияния фазовых искажений на качество выделения полезного сигнала испытуемым приемником 9. При оценке влияния только амплитудных искажений огибающая с выхода амплитудного детектора 19 подается на вход электронно-лучевой трубки 28 через фильтр 23 нижних частот, переключатель 26 и усилитель 27 вертикального отклонения. Затем производится оценка аналогично описанной. Полоса пропускания фильтра нижних частот $\Delta f_{\text{ФНЧ}}$ равна полосе пропускания полосового фильтра $\Delta f_{\text{ПФ}}$, т.е. $\Delta f_{\text{ФНЧ}} = \Delta f_{\text{ПФ}} = \frac{1}{T}$, где T — период повторения помехи. При оценке совместно влияния фазовых и амплитудных искажений ключ 21 переключается во второе положение и сигнал с выхода перемножителя 18 подается на электронно-лучевую трубку 28 через полосовой фильтр 24, амплитудный детектор 25, переключатель 26 и усилитель 27 вертикального отклонения.

Выигрыш в точности оценки K можно определить по формуле

$$K \geq \frac{T_3}{\frac{B-1}{B} \tau_u - T_3} \cdot \frac{\tau_u B}{2T_n} \cdot \frac{P_{п макс}}{P_{п мин}}$$

где T_3 - время задержки прохождения сигнала с выхода генератора 1 сигналов до входа перемножителя 18;

B - база ФМ сигнала;

τ_u - длительность дискрета ФМ сигнала;

T_n - период повторения выходного сигнала генератора 14 ступенчато-изменяющегося напряжения;

$\frac{P_{п макс}}{P_{п мин}}$ - соответственно максимальная и минимальная мощность помехи на входе сумматора 7.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения амплитудных и фазовых искажений корреляционного приемника псевдослучайных сигналов, содержащее линию задержки, генератор сигналов, выход которого соединен с входами манипулятора фазы и амплитуды, управляющие входы которых соединены с одним зажимом устройства для подключения корреляционного приемника, а выходы через первый переключатель и первый переменный аттенюатор подключены к сумматору, второй вход которого через второй переменный аттенюатор соединен с выходом амплитудного модулятора, к одному из входов которого подключен первый выход генератора помехи, а выход сумматора через первый коммутатор, третий вход которого соединен с выходом второго переменного аттенюатора, соединен с другим зажимом устройства для подключения корреляционного приемника, третий зажим которого через последовательно соединенные блок за-

держки, разностный блок, второй вход которого подключен непосредственно к выходу корреляционного приемника, инвертор, второй коммутатор, третий вход которого соединен с выходом разностного блока, подключен к первому амплитудному детектору, выход которого соединен с вторым входом управляемого аттенюатора, и к перемножителю, выход которого через управляемый аттенюатор непосредственно соединен соответственно с первым и вторым входами ключа, а второй выход генератора помехи через формирователь синхроимпульсов подключен к первым входам первого и второго коммутаторов, а выход второго переключателя через усилитель вертикального отклонения соединен с электронно-лучевой трубкой, второй вход которой соединен с усилителем горизонтального отклонения, отличающемся тем, что, с целью повышения точности раздельного измерения амплитудных и фазовых искажений корреляционного приемника, в него введены генератор ступенчато-изменяющегося напряжения, фильтр нижних частот, второй амплитудный детектор и полосовой фильтр, при этом выход ключа через полосовой фильтр и второй амплитудный детектор подключен к первому входу второго переключателя, к второму входу которого через фильтр нижних частот подсоединен выход первого амплитудного детектора, а один зажим устройства для подключения корреляционного приемника через линию задержки соединен с вторым входом перемножителя, второй выход генератора помехи соединен с входом генератора ступенчато-изменяющегося напряжения, первый выход которого подключен к входу усилителя горизонтального отклонения, а второй выход - к второму входу амплитудного модулятора.

Составитель Н. Михалев

Редактор О. Юрковецкая

Техред Л. Олейник

Корректор Т. Колб.

Заказ 1794/37

Тираж 731

Подписное

ВНИИПИ 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