



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3474044/18-21
(22) 19.07.82
(46) 30.10.83. Бюл. № 40
(72) А.Ф.Апорович и Е.В.Кереселидзе
(71) Минский радиотехнический институт
(53) 621.317.757(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 462142, кл. G 01 R 23/20, 1973.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 894604, кл. G 01 R 27/28, 1980
(прототип).

(54)(57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОСТИ АМПЛИТУДНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ПРИЕМНИКА, содержащее генератор сигнала, амплитудный модулятор, выход которого подключен к первому входному зажиму устройства, первый компаратор, генератор линейно изменяющегося напряжения, один выход которого соединен с управляющим входом амплитудного модулятора, а второй - с первым входом второго компаратора непосредственно и через усилитель горизонтального отклонения с первым входом электронно-лучевой трубки, второй вход второго компаратора соединен с одним из выходов формирователя уровней компарирования, второй выход которо-

го подключен к первому входу первого компаратора, выход которого соединен с входом формирователя интервалов времени и с одним из входов элемента сравнения, второй вход которого соединен с выходом второго компаратора, а выход через усилитель вертикального отклонения - с вторым входом электронно-лучевой трубки и с входом третьего компаратора, выход которого через ключ соединен с управляющим входом формирователя интервалов времени, выходом соединенного с входом измерителя интервалов времени, отличающегося тем, что, с целью расширения функциональных возможностей, в него введены манипулятор фазы, манипулятор амплитуды, переключатель и пиковый детектор, при этом входы манипуляторов фазы и амплитуды подключены к выходу генератора сигнала, а выходы через переключатель соединены с входом амплитудного модулятора, вход пикового детектора соединен с вторым входным зажимом устройства, а выход - с вторым входом первого компаратора, причем третий входной зажим устройства подключен к управляющим входам манипуляторов фазы и амплитуды.

Изобретение относится к технике измерений параметров четырехполюсников и может быть использовано для измерения нелинейности амплитудной характеристики и ее максимальной допустимой величины корреляционного приемника псевдослучайных сигналов.

Известен измеритель нелинейности амплитудной характеристики четырехполюсников, содержащий источник сигнала, два дискриминатора, два аттенюатора, ключ, схему сравнения и компенсации постоянной составляющей, генератор развертки, усилители вертикального и горизонтального отклонений, электронно-лучевую трубку и фазоинвертор [1].

Недостатком данного измерителя является невозможность измерения нелинейности амплитудной характеристики, динамического диапазона и чувствительности корреляционного приемника сложных сигналов.

Наиболее близким к предлагаемому является устройство для измерения нелинейности амплитудной характеристики четырехполюсников, содержащее генератор сигнала, амплитудный модулятор, генератор линейно изменяющегося напряжения, три компаратора, формирователь уровней компарирования, формирователь интервалов времени, измеритель интервалов времени, ключ, элемент сравнения, электронно-лучевую трубку, усилитель горизонтального отклонения, усилитель вертикального отклонения и входные зажимы [2].

Недостатком известного устройства является непригодность для измерения параметров корреляционного приемника псевдослучайных сигналов.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей устройства за счет одновременного измерения нелинейности амплитудной характеристики, динамического диапазона и чувствительности корреляционного приемника псевдослучайных сигналов.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для измерения нелинейности амплитудной характеристики корреляционного приемника, содержащее генератор сигнала, первый компаратор, амплитудный модулятор, выход которого подключен к первому входному зажиму устройства, генератор линейно изменяющегося напряжения, один выход которого соединен с управляю-

щим входом амплитудного модулятора, а второй - с первым входом второго компаратора непосредственно и через усилитель горизонтального отклонения с первым входом электронно-лучевой трубки, второй вход второго компаратора соединен с одним из выходов формирователя уровней компарирования, второй выход которого подключен к первому входу первого компаратора, выход которого соединен с входом формирователя интервалов времени и с одним из входов элемента сравнения, второй вход которого соединен с выходом второго компаратора, а выход через усилитель вертикального отклонения - с вторым входом электронно-лучевой трубки и с входом третьего компаратора, выход которого через ключ соединен с управляющим входом формирователя интервалов времени, выходом соединенного с входом измерителя интервалов времени, введены манипулятор фазы, манипулятор амплитуды, переключатель и пиковый детектор, при этом входы манипуляторов фазы и амплитуды подключены к выходу генератора сигнала, а выходы через переключатель соединены с входом амплитудного модулятора, вход пикового детектора соединен с вторым входным зажимом устройства, а выход - с вторым входом первого компаратора, причем третий входной зажим устройства подключен к управляющим входам манипуляторов фазы и амплитуды.

На чертеже представлена структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит генератор 1 сигнала, корреляционный приемник 2, амплитудный модулятор 3, генератор 4 линейно изменяющегося напряжения, первый компаратор 5, формирователь 6 уровней компарирования, формирователь 7 интервалов времени, измеритель 8 интервалов времени, ключ 9, второй компаратор 10, элемент 11 сравнения, третий компаратор 12, электронно-лучевую трубку 13, усилитель 14 горизонтального отклонения, усилитель 15 вертикального отклонения, манипулятор 16 фазы, манипулятор 17 амплитуды, переключатель 18, пиковый детектор 19 и входные зажимы 20 - 22 устройства.

Генератор 1 сигнала выполнен на лампе обратной волны ОСВ-5 и предназ-

начен для формирования гармонического сигнала с перестраиваемой частотой. Амплитудный модулятор 3 предназначен для модуляции по амплитуде фазо- или амплитудно-манипулированного сигнала, поступающего с выхода переключателя 18. В качестве амплитудного модулятора 3 может быть использован Υ -циркулятор, в одно из плеч которого включена согласованная нагрузка, второе плечо является входом, а в выходное плечо включен управляемый р-і-п-диод, управляемый от генератора 4. Последний выполнен по схеме компенсационного генератора линейно изменяющегося напряжения с отрицательной обратной связью.

Первый компаратор 5 предназначен для сравнения выходного напряжения пикового детектора 19 с заданным уровнем. Он формирует положительное напряжение $U_p = k(U_1 - U_2)$ где k - коэффициент передачи разностного сигнала; U_1 и U_2 - сравниваемые напряжения. Компаратор представляет собой дифференциальный усилитель постоянного тока и выполнен на микросхемах серии 119. Формирователь 6 уровней компарирования выполнен на резистивном делителе напряжения с регулируемым коэффициентом деления и предназначен для формирования опорных напряжений для первого и второго компараторов. Формирователь 7 интервалов времени предназначен для формирования импульсов равной амплитуды, длительность которых соответствует разности длительностей входных сигналов, и выполнен на дифференциальном усилителе постоянного тока и логическом элементе И с одним инверсным входом.

Измеритель 8 интервалов времени реализует счетно-импульсный метод с использованием генератора опорной частоты, элемента совпадения и счетчика импульсов и предназначен для измерения длительности выходного импульса формирователя 7. Ключ 9 выполнен в виде тумблера на два положения: "разомкнуто" - "замкнуто" и предназначен для подключения выхода третьего компаратора 12 к входу формирователя 7 интервалов времени в режиме измерения максимального допустимого значения нелинейности. Второй компаратор 10 выполнен аналогично первому компаратору 5 с возможностью регулировки усиления разностного сигнала. Элемент 11 сравнения

предназначен для сравнения уровней выходных сигналов первого и второго компараторов. Его схема аналогична схеме первого компаратора. Третий компаратор предназначен для формирования импульса, длительность которого равна времени, в течение которого отклонение от линейной амплитудной характеристики испытуемого четырехполюсника превышает заданный уровень. Он отличается от первого компаратора тем, что имеет больший коэффициент усиления. Электронно-лучевая трубка 13, усилитель 14 горизонтального отклонения и усилитель 15 вертикального отклонения являются составными блоками осциллографа С1-68. Манипулятор 16 фазы выполнен в виде двухпозиционного проходного фазовращателя на переключаемых с помощью р-і-п-диодов образных волноводах.

Манипулятор 16 фазы пропускает сигнал с выхода генератора 1 либо без изменения фазы, либо с изменением ее на 180° в соответствии с уровнем сигнала, поступающего на его управляющий вход с третьего входного зажима 22 устройства, являющегося выходом испытуемого корреляционного приемника. Манипулятор 17 амплитуды предназначен для манипуляции по амплитуде выходного сигнала генератора 1. Его схема аналогична амплитудному модулятору 3. Управляющим сигналом для манипулятора амплитуды является выходной сигнал с генератора псевдослучайной последовательности испытуемого корреляционного приемника 2. В качестве переключателя 18 используется механический волноводный коммутатор на два положения. Он предназначен для подключения выходов манипулятора 16 фазы и манипуляторы 17 амплитуды к входу амплитудного модулятора 3. Пиковый детектор 19 предназначен для выделения огибающей видеоимпульсов, поступающих с выхода корреляционного приемника 2.

Устройство работает следующим образом.

При измерении нелинейности амплитудной характеристики ключ 9 находится в положении "разомкнуто". Генератор 1 сигнала настраивается на несущую частоту приемника 2. Синусоидальный сигнал с его выхода поступает на входы манипуляторов 16 и 17

фазы и амплитуды, на управляющие входы которых подается сигнал с выхода генератора псевдослучайной последовательности (зажим 22) корреляционно-приемника 2. Фазоманипулированный сигнал с выхода манипулятора 16 фазы и амплитудно-манипулированный сигнал с выхода манипулятора 17 амплитуды поступают на переключатель 18, который в зависимости от вида испытываемого приемника подает на вход амплитудного модулятора 3 либо амплитудно-манипулированный, либо фазоманипулированный сигнал. Эти сигналы модулируются в амплитудном модуляторе 3 по линейному закону напряжением с выхода генератора 4 и поступают на вход приемника 2. С выхода приемника видеосимпульсы поступают на пиковый детектор 19 для получения огибающей этих импульсов. Огибающая видеосимпульсов с выхода пикового детектора 19 подается на компаратор 5, который выдает импульсы в моменты времени, совпадающие с временем перехода линейно изменяющейся части импульса уровня компарирования, задаваемого формирователем 6 на уровне шумов или на заданном уровне их превышения. Выходные импульсы первого компаратора поступают на формирователь 7, который формирует импульсы одинаковой амплитуды и длительностью, равной длительности входных импульсов. Измерение длительности выходных импульсов формирователя 7 производится с помощью измерителя 8, шкала которого проградуирована в децибеллах относительно максимального значения линейно изменяющегося напряжения.

Измерение максимальной допустимой величины нелинейности производится следующим образом.

Ключ 9 устанавливается в положение "замкнуто". При этом выход третьего компаратора 12 соединяется с входом формирователя 7. Линейно меняющееся напряжение генератора 4 поступает на второй компаратор 10, уровень компарирования которого устанавливается формирователем 6 таким образом, чтобы с его выхода напряжение на элемент 11 сравнения прикладывалось одновременно с напряжением выхода компаратора 5. Выходное напряжение с элемента 11 сравнения через усилитель 15 вертикального отклонения подводится к компаратору 12, уровень компарирования которого устанавливается равным надлежащей величине допустимого значения нелинейности амплитудной характеристики приемника 2. При превышении выходным напряжением усилителя 15 заданного уровня компаратор 12 выдает импульс, который через ключ подается на формирователь 7 длительности импульсов. Под воздействием этого сигнала длительность выходного импульса формирователя 7 уменьшается. При регулировке четырехполюсника его амплитудная характеристика наблюдается на экране электронно-лучевой трубки 13.

За счет введения манипуляторов фазы и амплитуды, переключателя и пикового детектора функциональные возможности предлагаемого устройства расширяются.

