



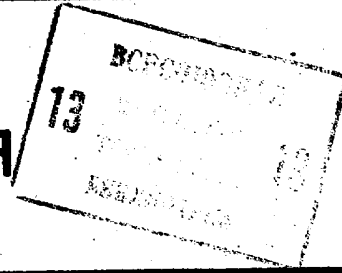
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1132251** **A**

3 (5D) G 01 R 23/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3601887/24-21

(22) 03.06.83

(46) 30.12.84. Бюл. № 48

(72) Ю.В.Воронков

(71) Горьковский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт им. А.А.Жданова

(53) 621.317.61 (088.8)

(56) 1. Банк М.У. Электрические и
акустические параметры радиоприем-
ных устройств. М., "Связь", 1974,
с. 117, рис. 3.15.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 464855, кл. G 01 R 23/20, 1975
(прототип).

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ПОДАВЛЕНИЯ АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИИ,
содержащее последовательно соединен-
ные высокочастотный генератор стан-
дартных сигналов, последовательно
соединенные усилитель-ограничитель
и перемножитель, фильтр нижних час-
тот, усилитель с регулируемым коэф-
фициентом усиления, первый полосовой
фильтр и вольтметр, последователь-
но соединенные второй полосовой
фильтр, блок сравнения напряжений,
второй вход которого соединен с выхо-
дом источника постоянного напряже-

ния, и усилитель постоянного напря-
жения, подключенные к выходу усилите-
ля с регулируемым коэффициентом уси-
ления, и фазовращатель, отли-
чающиеся тем, что, с целью
увеличения разрешающей способности
измерения, в него введен переключат-
ель, частотно-независимый эквива-
лент, запоминающий блок и блок управ-
ления, причем первый вход переключат-
еля соединен с выходом усилителя-
ограничителя, а первый выход - с
выходом фазовращателя, выход которого
подключен ко второму входу переключ-
ателя, второй выход которого под-
ключен ко второму входу перемножите-
ля, третий выход переключателя
подключен ко входу частотно-независи-
мого эквивалента, выход которого
подключен к третьему входу переключ-
ателя, а запоминающий блок включен
между выходом усилителя постоянного
напряжения и вторым входом усилите-
ля с регулируемым коэффициентом
усиления, при этом выходы блока
управления подключены к четвертому
входу переключателя и управляющему
входу запоминающего блока соответ-
ственно.

(19) **SU** (11) **1132251** **A**

Изобретение относится к радиоизмерительной технике, к устройствам для измерения нелинейных искажений модулированных колебаний.

Известно устройство для измерения подавления амплитудной модуляции, содержащее последовательно соединенные высокочастотный генератор стандартных сигналов, проверяемый приемник частотно-модулированных сигналов, два включенных параллельно полосовых фильтра и вольтметр, подключающийся к выходам полосовых фильтров [1].

Недостатком этого устройства является низкая разрешающая способность измерения, ограничиваемая паразитной девиацией частоты высокочастотного генератора стандартных сигналов.

Наиболее близким по своей технической сущности к предлагаемому является устройство для измерения подавления амплитудной модуляции в микросхемах, осуществляющих преобразование частотно-модулированных сигналов в низкочастотные, содержащее последовательно соединенные высокочастотный генератор стандартных сигналов, испытываемую микросхему, состоящую из последовательно соединенных усилителя-ограничителя и перемножителя, второй вход которого через фазовращатель также соединен с выходом усилителя-ограничителя, фильтр нижних частот, усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, первый полосовой фильтр, пропускающий составляющие, обусловленные продуктами искажений, вызываемых амплитудной модуляцией, и вольтметр. Последовательно соединенные второй полосовой фильтр, пропускающий составляющую с основной модулирующей частотой полезного частотно-модулированного сигнала, блок сравнения напряжений, второй вход которого соединен с источником постоянного напряжения, и усилитель постоянного напряжения включены между выходом усилителя с регулируемым коэффициентом усиления и его вторым входом [2].

Данное устройство позволяет автоматически измерять коэффициент подавления амплитудной модуляции в микросхеме. Его недостатком является низкая разрешающая способность измерения, ограничиваемая паразит-

ной девиацией частоты в высокочастотном генераторе стандартных сигналов.

Целью изобретения является увеличение разрешающей способности измерения.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее последовательно соединенные высокочастотный генератор стандартных сигналов, последовательно соединенные усилитель-ограничитель и перемножитель, фильтр нижних частот, усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, первый полосовой фильтр и вольтметр, последовательно соединенные второй полосовой фильтр, блок сравнения напряжений, второй вход которого соединен с выходом источника постоянного напряжения, и усилитель постоянного напряжения, подключенные к выходу усилителя с регулируемым коэффициентом усиления, и фазовращатель, введены переключатель, частотно-независимый эквивалент, запоминающий блок и блок управления, причем первый вход переключателя соединен с выходом усилителя-ограничителя, а первый выход - с входом фазовращателя, выход которого подключен к второму входу переключателя, второй выход которого подключен ко второму входу перемножителя, третий выход переключателя подключен ко входу частотно-независимого эквивалента, выход которого подключен к третьему входу переключателя, а запоминающий блок включен между выходом усилителя постоянного напряжения и вторым входом усилителя с регулируемым коэффициентом усиления, при этом выходы блока управления подключены к четвертому входу переключателя и управляющему входу запоминающего блока соответственно.

На чертеже показана структурная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит высокочастотный генератор 1 стандартных сигналов, испытываемую микросхему 2, усилитель-ограничитель 3, перемножитель 4, фазовращатель 5, фильтр 6 нижних частот, усилитель 7 с регулируемым коэффициентом усиления, полосовые фильтры 8 и 9, блок 10 сравнения напряжений, усилитель 11 постоянного напряжения, вольтметр 12, источник 13 постоянного напряжения, переключатель 14, частотно-независимый экви-

валент 15, запоминающий блок 16, блок 17 управления.

В нем последовательно соединены высокочастотный генератор 1 стандартных сигналов, испытываемая микросхема 2, состоящая из последовательно соединенных усилителя-ограничителя 3 и перемножителя 4, фильтр 6 нижних частот, усилитель 7 с регулируемым коэффициентом усиления, первый полосовой фильтр 8 и вольтметр 12. Последовательно соединенные второй полосовой фильтр 9, блок 10 сравнения напряжений, второй вход которого соединен с выходом источника 13 постоянного напряжения, усилитель 11 постоянного напряжения и запоминающий блок 16, второй вход которого соединен со вторым выходом блока 17 управления, включены между выходом усилителя 7 с регулируемым коэффициентом усиления и его вторым входом. Входы переключателя 14 соединены с выходом усилителя-ограничителя 3, выходом фазовращателя 5, выходом частотно-независимого эквивалента 15 и первым выходом блока 17 управления, а выходы - с входом фазовращателя 5, вторым входом перемножителя 4 и входом частотно-независимого эквивалента 15.

Устройство работает следующим образом.

Переключатель 14 по команде с блока 17 управления устанавливает в положение "1", когда между выходом усилителя-ограничителя 3 и вторым входом перемножителя 4 включают фазовращатель 5. С выхода генератора 1 стандартных сигналов на вход испытываемой микросхемы 2 подают испытательный сигнал, модулированный как по частоте, так и по амплитуде. При этом на выходе фильтра 6 нижних частот присутствуют составляющая полезного сигнала и составляющие, вызванные нелинейными искажениями. С выхода фильтра 6 нижних частот сигнал поступает на усилитель 7 с регулируемым коэффициентом усиления, а затем подается на второй полосовой фильтр 9, который выделяет составляющую полезного сигнала. С помощью блока 10 сравнения, источника 13 постоянного напряжения, усилителя 11

коэффициентом усиления так, чтобы уровень полезного сигнала на выходе усилителя 7 был фиксированным и равным напряжению с выхода источника 13 постоянного напряжения. При этом в запоминающем устройстве фиксируется уровень постоянного напряжения, необходимый для поддержания установленного коэффициента усиления усилителя 7 с регулируемым коэффициентом усиления.

Затем по команде с блока управления 17 в запоминающем блоке 16 происходит размыкание цепи обратной связи, поддерживающей установившийся коэффициент усиления в усилителе 7, и коэффициент усиления усилителя 7 с этого момента остается неизменным и поддерживается с помощью запоминающего блока 16, переключатель 14 устанавливают в положение "2", когда между выходом усилителя-ограничителя 3 и вторым входом перемножителя 4 включают частотно-независимый эквивалент 15. Поскольку характеристики эквивалента 15 не зависят от частоты сигнала, то при перемножении колебаний в перемножителе 4 низкочастотная составляющая, выделяющаяся фильтром 6 нижних частот, не содержит составляющих, заложенных в частотной модуляции измерительного сигнала, так как фазовый сдвиг между колебаниями на входах перемножителя 4 остается постоянным. На выходе фильтра нижних частот при этом содержатся только составляющие, вызванные влиянием паразитной амплитудной модуляции колебаний на входах перемножителя 4. Эти составляющие после прохождения через усилитель 7 с регулируемым коэффициентом усиления, имеющим заданный в первом этапе процесса измерений коэффициент усиления, выделяются с помощью первого полосового фильтра 8 и измеряются с помощью вольтметра 12. Если уровень постоянного напряжения на выходе источника 13 постоянного напряжения выбрать равным 1 В, то измеряемое с помощью вольтметра 12 напряжение равно коэффициенту подавления амплитудной модуляции в испытываемой микросхеме 2.

В данном устройстве после установки предела чувствительности измерителя к испытываемой интегральной микросхеме вместо фазовращателя 5, пред-

назначенного для преобразования полезной частотной модуляции в дополнительную фазовую модуляцию, необходимую для частотного детектирования с помощью перемножителя 4, подключается частотно-независимый эквивалент 15. Поэтому в данном случае частотная модуляция входного испытательного колебания не вызывает дополнительной фазовой модуляции колебания на входе перемножителя, и напряжение на его выходе при изменении частоты входного колебания будет постоянно. В то же время остаточная амплитудная модуляция колебаний на выходе ограничителя испытываемой интегральной микросхемы вызывает точно такое же изменение выходного напряжения микросхемы, как и при включенном фазовращателе.

Таким образом, паразитная частотная модуляция амплитудно-модулированного колебания, подаваемого на вход испытываемой интегральной микросхемы, не преобразуется в выходное напряжение, а измеряемая остаточная амплитудная модуляция при замене фазовращателя на частотно-независимый эквивалент дает на выходе один и тот же сигнал, т.е.

измеряемая величина сохраняется, а паразитная частотная модуляция амплитудно-модулированного колебания, ограничивающая разрешающую способность измерения в прототипе, подавляется.

Выигрыш в разрешающей способности измерения предлагаемого устройства определяется отношением крутизны ФЧХ фазовращателя к крутизне ФЧХ частотно-независимого эквивалента.

При экспериментальном исследовании коэффициента ослабления амплитудной модуляции разрабатываемых в настоящее время интегральных микросхем типа К174ХА7 при использовании генераторов типа Г4-102 и Г3-110 разрешающая способность прототипа составляет порядка 40 дБ, что не позволяет гарантировать реально получаемый в данном типе ИС коэффициент ослабления амплитудной модуляции порядка 50 дБ. Использование предлагаемого устройства позволяет измерять у отдельных экземпляров ИС коэффициент ослабления АМ до 70 дБ. При этом разрешающая способность измерения устройства составляет порядка 80 дБ.

