



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 26.03.79 (21) 2742488/18-21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.81. Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 18.03.81

(11) 813312

(51) М. Кл.³

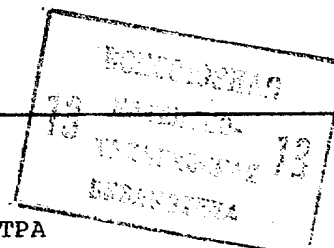
G 01 R 23/165

(53) УДК 621.317.
.757(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М. В. Козлов, Ю. А. Масюренко, А. И. Митрофанов,
А. Д. Ниженский, А. А. Певко и М. М. Таран

(71) Заявитель



(54) ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

1

Изобретение относится к радиоизмерительной технике и может быть использовано при создании анализаторов спектра параллельного действия.

Известны параллельные анализаторы спектра, содержащие и избирательных каналов, состоящих из последовательно соединенных полосового фильтра, детектора, интегратора и ключа, управляющий вход которого подключен к выходу блока управления, и общий для всех каналов измеритель выходного сигнала [1].

Недостатком данного устройства является то, что при анализе детерминированного сигнала из-за перекрытия амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) фильтров на экране индикатора возникают ложные спектральные составляющие, а точность измерения уровня каждой реальной спектральной составляющей зависит от уровня соседних составляющих спектра.

Цель изобретения - повышение точности измерения.

Эта цель достигается тем, что анализатор, содержащий n избирательных каналов, состоящих из последовательно соединенных полосового

2

фильтра, квадратического детектора, интегратора и ключа, управляющий вход которого подключен к выходу блока управления, и измеритель выходного сигнала, снабжен в каждом избирательном канале весовыми резисторами и дополнительными ключами, а также общим весовым резистором, сумматором и корнеизвлекающим блоком, при этом одни объединенные выводы весовых резисторов в каждом избирательном канале подключены к выходу интегратора, а другие - ко входам дополнительных ключей, управляющие входы которых подключены к выходам блока управления, а выходы объединены и подключены к первому входу сумматора, второй вход которого через общий весовой резистор подключен к выходам основных ключей, а выход подключен через корнеизвлекающий блок ко входу измерителя выходного сигнала.

На чертеже показана функциональная схема анализатора.

Схема содержит полосовой фильтр 1, квадратичный детектор 2, интегратор 3, основной ключ 4, весовые резисторы 5-1-5-к, дополнительные ключи 6-1-6-к, блок 7 управления, общий ве-

5
10
15
20
25
30

совой резистор 8, сумматор 9, корнеизвлекающий блок 10, измеритель 11 выходного сигнала.

Устройство работает следующим образом.

При подаче на вход фильтров 1 исследуемого детерминированного сигнала на выходе фильтров с помощью детектора 2 и интегратора 3 выделяются частотные составляющие спектра с погрешностью, обусловленной неидеальностью АЧХ фильтров. При опросе избирательных каналов блоком 7 исследуемый канал i через основной ключ 4 и общий весовой резистор 8 подключается ко второму входу сумматора 9. Для устранения погрешности связанный с неидеальностью АЧХ фильтра блок 7 одновременно с исследуемым каналом через весовые резисторы 5-1-5-к и дополнительные ключи 6 подключает соседние избирательные каналы к первому входу сумматора 9, при этом $i-1$ и $i+1$ каналы подключаются через весовые резисторы 5-1 и дополнительные ключи 6-1, $i-2$ и $i+2$ каналы через резисторы 5-2 и дополнительные ключи 6-2. Для последующих каналов при необходимости учета их влияния закономерность их подключения аналогична. При относительно хорошей избирательности фильтров достаточно учитывать влияние с каждой стороны исследуемого фильтра одного-двух фильтров.

Весовые коэффициенты резисторов 5-1 - 5-к, а также общего весового резистора 8 определяются из решения системы линейных уравнений, которые учитывая аддитивность мощности сигналов, составлены для средней мощности сигналов.

При учете взаимного пересечения АЧХ с каждой стороны исследуемого фильтра с двумя соседними фильтрами система уравнений будет иметь вид:

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= X_1 + A_1 X_2 + B_1 X_3 + 0 + \dots + 0; \\
 Y_2 &= A_2 X_1 + X_2 + A_2 X_3 + B_2 X_4 + 0 + \dots + 0; \\
 Y_3 &= B_3 X_1 + A_3 X_2 + X_3 + A_3 X_4 + B_3 X_5 + 0 + \dots + 0; \\
 &\vdots \\
 Y_i &= 0 + \dots + 0 + B_i X_{i-2} + A_i X_{i-1} + X_i + A_i X_{i+1} + B_i X_{i+2} + \dots + 0; \\
 &\vdots \\
 Y_n &= 0 + \dots + 0 + \dots + 0 + B_n X_{n-2} + A_n X_{n-1} + X_n;
 \end{aligned}$$

где $X_i = U_{\text{вх},i}^2$ - квадрат уровня дискретной составляющей входного сигнала;

$Y_i = U_{\text{вых},i}^2$ - величина, пропорциональная средней мощности сигнала на выходе i -го фильтра.

Коэффициент А характеризует взаимное пересечение АЧХ i -го с $i-1$ или $i+1$ фильтрами и может быть приравнен коэффициенту передачи i -го

фильтра на центральных частотах $i-1$ -го или $i+1$ -го фильтров.

Коэффициент В характеризует пересечение АЧХ i -го с $i-2$ -ым или $i+2$ -ым фильтрами и может быть приравнен коэффициенту передачи i -го фильтра на центральных частотах $i-2$ -го или $i+2$ -го фильтров.

Наиболее просто такая система уравнений с достаточной точностью решается методом итераций.

Так как $A_i + A_{i+1} + B_i + B_{i+1} < 1$ для большинства практических случаев, то последовательность решений сводится к решению системы уравнений.

Допустив с некоторой неточностью, что $A_i = A_{i+1} = A$ и $B_i = B_{i+1} = B$ и, исключая составляющие, незначительно влияющие на точность преобразования, получаем скорректированное значение для i -го избирательного канала:

$$X_i = (1 + 2A^2) Y_i - (B - A^2) Y_{i-1} - A Y_{i-1} - A Y_{i+1} - (B - A) Y_{i+2}$$

Отсюда весовой коэффициент резистора 8 равен $1/(1 + 2A^2)$, а резисторы 5-1 и 5-2 соответственно $1/A$ и $1/(B - A^2)$.

Разностный сигнал с выхода сумматора 9 через корнеизвлекающее устройство 10 поступает на измеритель выходного сигнала 11. Таким образом, после опроса всех избирательных каналов блоком 7 управления на индикаторе измерителя выходного сигнала отображается спектр, близкий к реальному.

Применение предлагаемого устройства в анализаторах спектра параллельного действия позволяет повысить разрешающую способность применяемых фильтров, что повышает точность измерения и за счет расширения динамического диапазона измерения исследуемых сигналов, также позволяет производить измерения сигналов с малым уровнем на фоне расположенных в полосе соседних фильтров сигналов большого уровня, что практически невозможно без применения сложных высокоизбирательных полосовых фильтров в анализаторах без предложенной схемы коррекции.

Формула изобретения

Параллельный анализатор спектра, содержащий n избирательных каналов, состоящих из последовательно соединенных полосового фильтра, квадратичного детектора, интегратора и ключа, управляющий вход которого подключен к выходу блока управления, и измеритель выходного сигнала, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения, он снабжен в каждом избирательном канале весовыми резисторами и дополнительными ключами, а также об-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

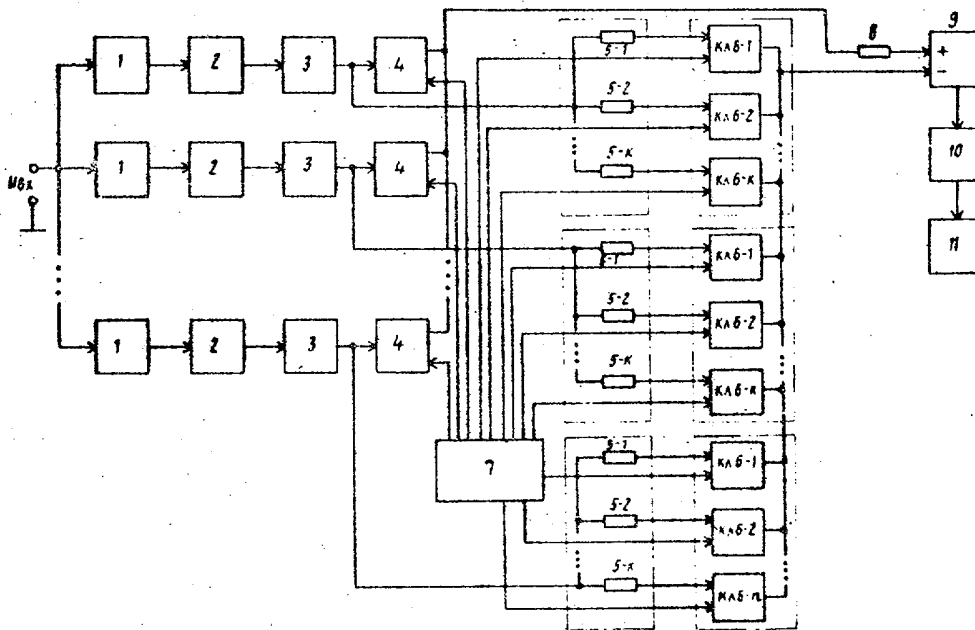
щим весовым резистором, сумматором и корнеизвлекающим блоком, при этом одни объединенные выходы весовых резисторов в каждом избирательном канале подключены к выходу интегратора, а другие - ко входам дополнительных ключей, управляющие входы которых подключены к выходам блока управления, а выходы объединены и подключены к первому входу

сумматора, второй вход которого через общий весовой резистор подключен к выходам основных ключей, а выход подключен через корнеизвлекающий блок ко входу измерителя выходного сигнала.

5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 588504, кл. G 01 R 23/00, 1978.



Составитель А. Орлов

Редактор Л. Повкан Техред М. Голинка Корректор Е. Рошко

Заказ 766/56

Тираж 732 -

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