



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4306339/24-09

(22) 15.09.87

(72) П.Ф.Поляков, А.П.Верещак,
И.И.Москаленко, В.Я.Безлюдько,
В.В.Дюняшев, Н.В.Соболь и Е.В.Долбня

(53) 621.396.96 (088.8)

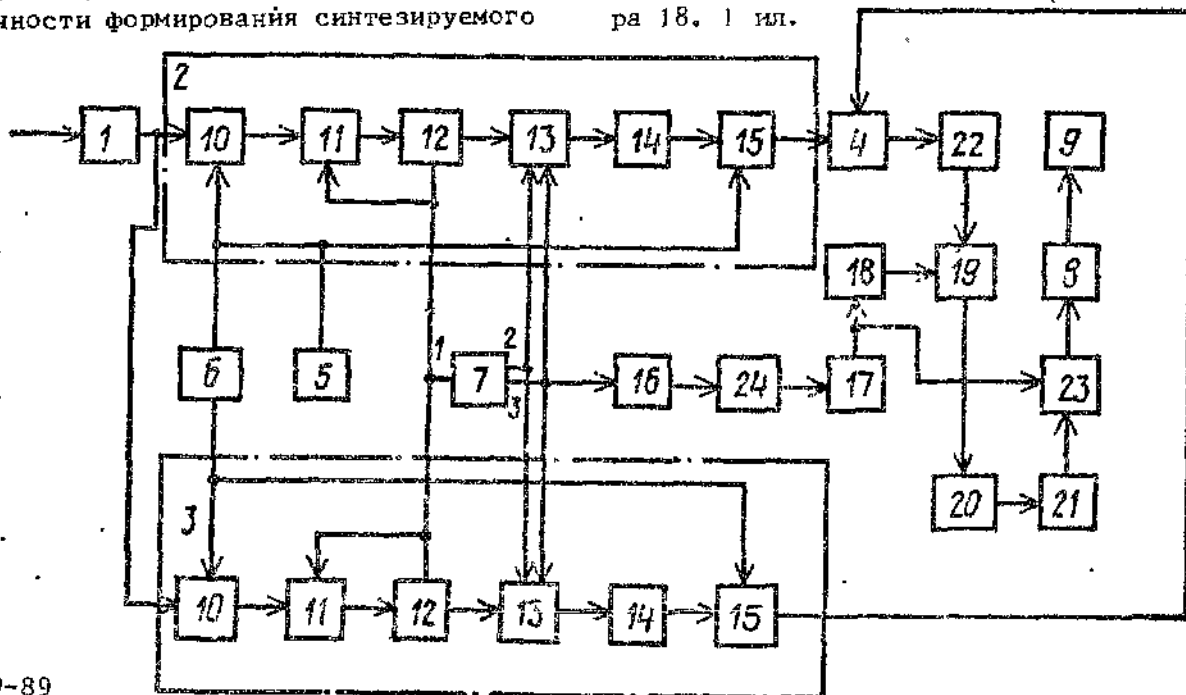
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1289248, кл. G 01 S 13/90, 1986.

Нарышкин А.К. Применение фильтров
сжатия на ПАВ в РЛС с синтезированной
апертурой. В кн. Межвуз сб. тр. - М.:
МЭИ, 1982, № 22, с.100-104.

(54) ПРОЦЕССОР ДЛЯ ОБРАБОТКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

(57) Изобретение относится к радиолокации и м.б. использовано для обработки отраженных эхо-сигналов в радиолокаторах с синтезированной апертурой. Цель изобретения - повышение точности формирования синтезируемого

радиолокационного изображения путем уменьшения погрешностей согласованной фильтрации траекторного азимутального сигнала в различных каналах дальности. В устр-во для достижения цели введены делитель 16 частоты, счетчик 17 каналов дальности, управляемый генератор 18, смеситель 19, полосовой фильтр 20, блоки 21 и 22 дисперсионной задержки с кубической фазовой характеристикой, блок 23 управляемой задержки и ЦАП 24. Блоки 21 и 23, смеситель 19, фильтр 20 и генератор 18 в совокупности представляют собой дисперсионное устр-во - фильтр сжатия азимутального сигнала с линейной дисперсионной характеристикой, наклон которой $\beta - 6C, \omega_r$ регулируется изменением частоты ω_r генератора 18. 1 ил.



Изобретение относится к радиолокации и может быть использовано для обработки отраженных ЛЧМ-сигналов в радиолокаторах с синтезированной апертурой (РСА).

Целью изобретения является повышение точности формирования синтезируемого радиолокационного изображения путем уменьшения погрешностей согласованной фильтрации траекторного азимутального сигнала в различных каналах дальности.

На чертеже приведена структурная электрическая схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит блок 1 дисперсионной задержки с квадратичной фазовой характеристикой, синфазный канал 2 обработки, квадратурный канал 3 обработки, сумматор 4, генератор 5 промежуточной частоты, фазовращатель 6, синхронизатор 7, детектор 8 и индикатор 9. Синфазный и квадратурный каналы обработки идентичны и содержат фазовый детектор 10, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 11, накапливающий сумматор 12, блок 13 оперативной памяти, цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) 14 и модулятор 15. Кроме того, устройство включает делитель 16 частоты, счетчик 17 каналов дальности, управляемый генератор 18, смеситель 19, полосовой фильтр 20, блоки 21 и 22 дисперсионной задержки с кубической фазовой характеристикой, блок 23 управляемой задержки и цифроаналоговый преобразователь 24 (ЦАП).

Процессор для обработки радиолокационных сигналов работает следующим образом.

Отраженный от земной поверхности ЛЧМ-сигнал на промежуточной частоте поступает на блок 1, в котором происходит сжатие зондирующего сигнала по дальности. С выхода блока 1 сигнал разветвляется на два канала 2 и 3, в каждом из которых с помощью фазовых детекторов 10 переносится на видеочастоту. Опорным напряжением синфазного канала 2 служит колебание генератора 5, а квадратурного канала 3 — колебание, сдвинутое по фазе на 90° , с помощью фазовращателя 6. После аналого-цифрового преобразователя (АЦП) 11 сигнал поступает в накапливающие сумматоры 12, где происходит предварительное прореживание

цифровой информации, которая через интервалы времени, соответствующие времени пролета носителем РСА половины элемента разреждения по азимуту и в несколько раз превышающие период повторения зондирующих импульсов, записывается в блоки 13.

Блоки 13 матричного типа в каналах 2 и 3 идентичны и заполняются за время пролета носителем РСА интервала синтеза. Каждый блок 13 содержит M строк и при подаче со второго выхода синхронизатора 7 сигнала на вход разрешения записи блока 13 информация записывается в виде N импульсов в первую строку дальности. Число ячеек разрешения-столбцов матрицы $N = \Delta R / \delta R$, определяется отношением ширины полосы обзора по дальности $\Delta R = R_{\max} - R_{\min}$ и разрешением по дальности δR . После пролета носителем РСА интервала синтеза образуются матрицы в квадратурных каналах размером $M \times N$. В каждом столбце матрицы синтезируется азимутальный ЛЧМ-сигнал с девиацией Δf , представленный в виде M строк дискретных выборок.

Считывание информации производится с частотой $f_{\text{счит}} = QM/T_{\text{обл}}$ по N столбцам при поступлении сигнала с третьего выхода синхронизатора на вход разрешения считывания блоков 13. Коэффициент временной трансформации $Q = T_{\text{обл}}/T_{\text{ф}}$ выбирается из условия согласования длительности синтезированного азимутального сигнала $T_{\text{обл}}$ с длительностью импульсной характеристики фильтра сжатия азимутального сигнала $T_{\text{ф}}$, образованного блоками 21 и 22, смесителем 19, генератором 18 и полосовым фильтром 20.

Таким образом, после считывания M импульсов на выходе блока 13 формируется азимутальный сигнал, соответствующий первому каналу дальности. При этом цифровой сигнал на выходе счетчика 17 каналов дальности в начальном состоянии соответствует первому каналу дальности и после преобразования его в аналоговую форму в ЦАП 24 определяет частоту генератора 18 ω_{τ} и величину задержки блока 23 $T_{\text{з}}$.

С выходов блоков 13 азимутальный сигнал выводится на ЦАП 14 и переносится на промежуточную частоту с помощью модуляторов 15. После этого

уже в аналоговом виде сигналы каналов 2 и 3 объединяются в сумматоре 4 и результирующий сигнал поступает на блок 22 с кубической фазовой характеристикой:

$$\varphi_1(\omega) = (\varphi_{10} + a_1\omega + b_1\omega^2 + c_1\omega^3),$$

где φ_{10} - начальная фаза; a, b, c - коэффициенты.

С выхода блока 22 сигнал переносится в смеситель 19 на частоту $\omega_c + \omega_{r1}$ и после выделения одной боковой полосы полосовым фильтром 20 поступает на вход блока 21. Дисперсионная характеристика блока 21 выбрана зеркально инвертированной относительно характеристики блока 22, т.е. коэффициенты выбраны из условия $B_2 = -B_1$, $C_2 = -C_1$.

Блоки 21 и 23, смеситель 19, полосовой фильтр 20 и генератор 18 в совокупности представляют собой дисперсионное устройство - фильтр сжатия азимутального сигнала с линейной дисперсионной характеристикой, наклон которой $\beta = -bc_1\omega_{r1}$ регулируется изменением частоты ω_{r1} генератора 18.

Сжатый азимутальный сигнал, соответствующий первому каналу дальности, с выхода блока 21 через блок 22, в котором происходит выравнивание начальных задержек сжатого сигнала, поступает на детектор 8 и далее на индикатор 9 для регистрации.

После считывания из блоков 13 М-импульсов на выходе делителя 16 с коэффициентом деления М формируется импульс, изменяющий состояние счетчика 17 и, следовательно, частоту генератора 18 и величину задержки блока 23. В результате наклон дисперсионной характеристики фильтра сжатия азимутального сигнала изменяется и для каждого канала дальности становится равным по модулю скорости частотной модуляции азимутального сигнала, за счет чего достигается поставленная цель.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Процессор для обработки радиолокационных сигналов, содержащий блок дисперсионной задержки с квадратичной фазовой характеристикой, синфазный и квадратурный каналы обработки,

сумматор, генератор промежуточной частоты, фазовращатель, синхронизатор и последовательно соединенные детектор и индикатор, при этом первые входы синфазного и квадратурного каналов обработки объединены и соединены с выходом блока дисперсионной задержки, выход генератора промежуточной частоты связан с вторым входом синфазного канала обработки непосредственно, а с вторым входом квадратурного канала обработки через фазовращатель, первый, второй и третий выходы синхронизатора соединены соответственно с третьим, четвертым и пятым входами синфазного и квадратурного каналов обработки, выходы которых подключены к первому и второму входам сумматора, причем синфазный и квадратурный каналы обработки выполнены в виде последовательно соединенных фазового детектора, аналого-цифрового преобразователя, накапливающего сумматора, блока оперативной памяти, цифроаналогового преобразователя, и модулятора, при этом первый вход фазового детектора, объединенные второй вход фазового детектора и второй вход модулятора, объединенные синхровходы аналого-цифрового преобразователя и накапливающего сумматора, входы разрешения записи и вход разрешения считывания блока оперативной памяти и выход модулятора являются соответственно первым, вторым, третьим, четвертым и пятым входами и выходом синфазного и квадратурного каналов обработки, с т л и ч а ю щ и м с я т е м, что, с целью повышения точности формирования радиолокационного изображения путем уменьшения погрешностей согласованной фильтрации траекторного азимутального сигнала в различных каналах дальности, выделены последовательно соединенные делитель частоты, счетчик каналов дальности, цифроаналоговый преобразователь, управляемый генератор смеситель, полосовой фильтр, первый блок дисперсионной задержки с кубической фазовой характеристикой и блок управляемой задержки, а также второй блок дисперсионной задержки с кубической фазовой характеристикой, вход которого соединен с выходом сумматора, вход управления блока управляемой задержки связан с выходом цифроаналогового преобразователя, а выход подключен

к входу детектора, третий выход синхро- частоты, вход блока дисперсионной
низатора подключен к входу делителя задержки является входом устройства.

Составитель Е.Прозоровская

Редактор М.Кузнецова

Техред Л.Олийник

Корректор В.Кабаций

Заказ 2055/ДСП

Тираж 440

Подписное

ВНИИИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101