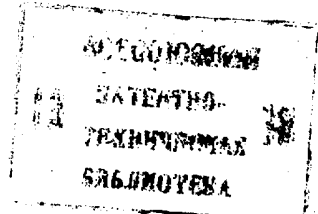




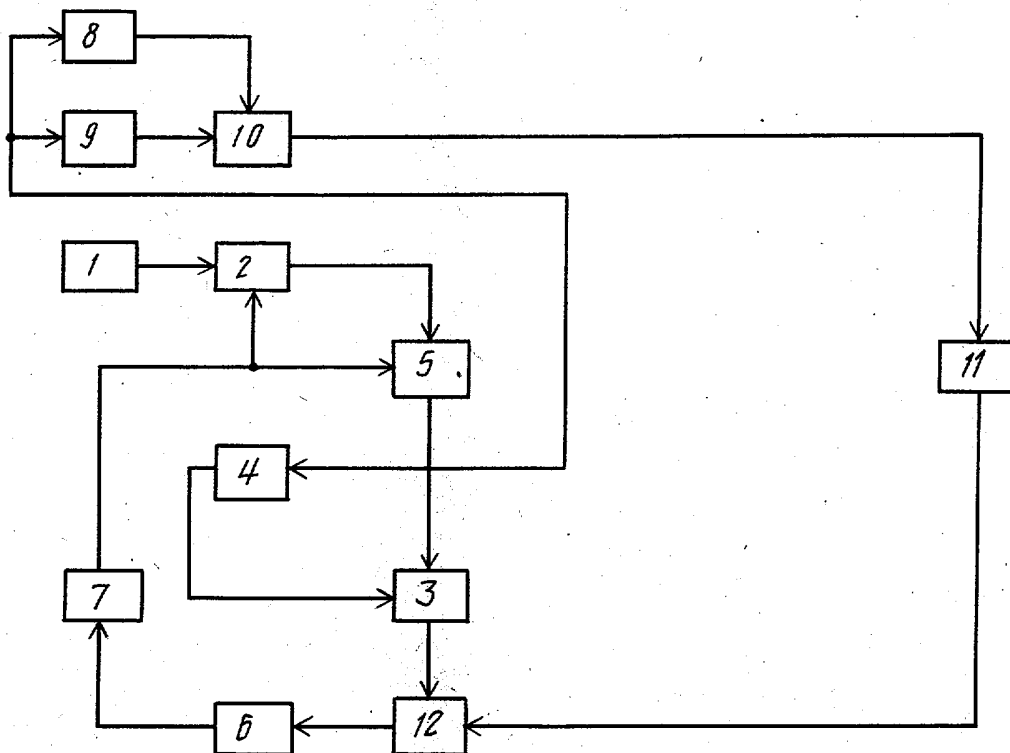
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 985948  
(21) 3463132/18-09  
(22) 05.07.82  
(46) 15.12.83. Бюл. № 46  
(72) В. М. Феокистов  
(53) 621.396.6(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 985948, кл. Н 04 В 1/00, 1981.  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ по авт. св. № 985948, отличающееся тем, что, с целью повышения точности передачи сигналов при уменьшении влияния неравномерности частотных характеристик, в него введены дополнительный дискретный

фильтр, дополнительный первый вычитатель и блок предсказания сигнала, соединенные последовательно, а также дополнительный второй вычитатель и блок задержки, при этом выход сумматора подключен к соединенным входам дополнительного дискретного фильтра и дополнительного блока задержки, выход которого подсоединен к другому входу дополнительного первого вычитателя, а выход второго вычитателя соединен со входом умножителя через дополнительный второй вычитатель, другой вход которого соединен с выходом блока предсказания сигнала.



Фиг. 1

Изобретение относится к радиотехнике и предназначено для использования в системах передачи цифровых сигналов.

По основному авт. св. № 985948 известно устройство, содержащее последовательно соединенные источник исходного сигнала, первый вычитатель, сумматор, дискретный фильтр, а также последовательно соединенные второй вычитатель, умножитель и блок задержки, выход которого подключен ко второму входу первого вычитателя и ко второму входу сумматора, выход последнего подключен к первому входу второго вычитателя, второй вход которого соединен с выходом дискретного фильтра [1].

Недостатком известного устройства является влияние неравномерности (пульсаций) амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик (АЧХ и ФЧХ) дискретного фильтра в полосе передаваемого сигнала на точность предсказания и передачи этого сигнала.

Цель изобретения — повышение точности передачи сигналов при уменьшении влияния неравномерности частотных характеристик.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство передачи сигналов, содержащее последовательно соединенные источник исходного сигнала, первый вычитатель, сумматор, дискретный фильтр, а также последовательно соединенные второй вычитатель, умножитель и блок задержки, выход которого подключен ко второму входу первого вычитателя и ко второму входу сумматора, выход последнего подключен к первому входу второго вычитателя, второй вход которого соединен с выходом дискретного фильтра, введены дополнительный дискретный фильтр, дополнительный первый вычитатель и блок предсказания сигнала, соединенные последовательно, а также дополнительные второй вычитатель и блок задержки, при этом выход сумматора подключен к соединенным входам дополнительного дискретного фильтра и дополнительного блока задержки, выход которого подсоединен к другому входу дополнительного первого вычитателя, а выход второго вычитателя соединен со входом умножителя через дополнительный второй вычитатель, другой вход которого соединен с выходом блока предсказания сигнала.

На фиг. 1 представлена структурная схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 — временные диаграммы, поясняющие работу предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство передачи содержит источник 1 исходного сигнала, первый 2 и второй 3 вычитатели, дискретный фильтр 4, сумматор 5, умножитель 6, блок 7 задержки, дополнительный дискретный фильтр 8, дополнительный блок 9 задержки, дополнительный первый вычита-

тель 10 и блок 11 предсказания сигнала и дополнительный второй вычитатель 12.

Устройство работает следующим образом.

В предлагаемом устройстве так же как и в известном на выходе сумматора 5 в результате суммирования предсказанного значения сигнала  $Y(n)$ , получаемого на выходе блока 7 задержки, и разностного сигнала  $\eta(n)$ , снимаемого с выхода вычитателя 2, образуется сигнал  $Y_n(n)$ , аппроксимирующий исходный сигнал  $U(n)$  13, (фиг. 2, поступающий с выхода источника 7 сигнала.

*Пример.* На фиг. 2 взят момент времени  $n = 5$  и соответствующий ему сигнал  $U(5)$ . Аппроксимирующий сигнал (5) 14 подается на вход дополнительного дискретного фильтра 8 (фиг. 1). Импульсная характеристика фильтра аналогична импульсной характеристике дискретного фильтра 4. Однако в отличие от фильтра 4 начало импульсной характеристики фильтра 8 не опережает входной отсчет фильтра на один интервал дискретизации  $T$ , а совпадает с входным отсчетом, т. е. дискретный фильтр 8 в отличие от дискретного фильтра 4 (предсказателя) выполняет роль фильтрации сигнала  $Y_n(n)$ , причем выходной сигнал дискретного фильтра 8 оказывается задержанным по отношению к входному сигналу на один период дискретизации. Поэтому на выходе дискретного фильтра 8 в момент  $n = 5$  имеет отсчет  $Z(4)$  15 (фиг. 2), так как он соответствует входному отсчету  $Y_n$ . Так как импульсные характеристики дискретных фильтров 4 и 8 (фиг. 1) отличаются только временным сдвигом на период дискретизации, то они имеют одинаковую неравномерность АЧХ и ФЧХ.

Отсчет  $Z(4)$  отличается от отсчета  $Y_n(4)$  ошибкой, возникающей из-за неравномерности АЧХ, ФЧХ дискретного фильтра 8. Поэтому на выходе дополнительного вычитателя 10 в результате вычитания  $Y_n(4) - Z(4)$  имеем в момент  $n = 5$  обусловленную неравномерностью АЧХ, ФЧХ дискретного фильтра 8 ошибку сигнала 16 (фиг. 2).

Эта ошибка  $\delta(4)$  поступает на вход блока 11 предсказания сигнала, на выходе которого в момент  $n = 5$  на основании ошибки  $\delta(4)$  и других предшествующих ошибок  $\delta(n)$  ( $n < 4$ ) формируется предсказанное значение ошибки  $\gamma(5)$  17 (фиг. 2).

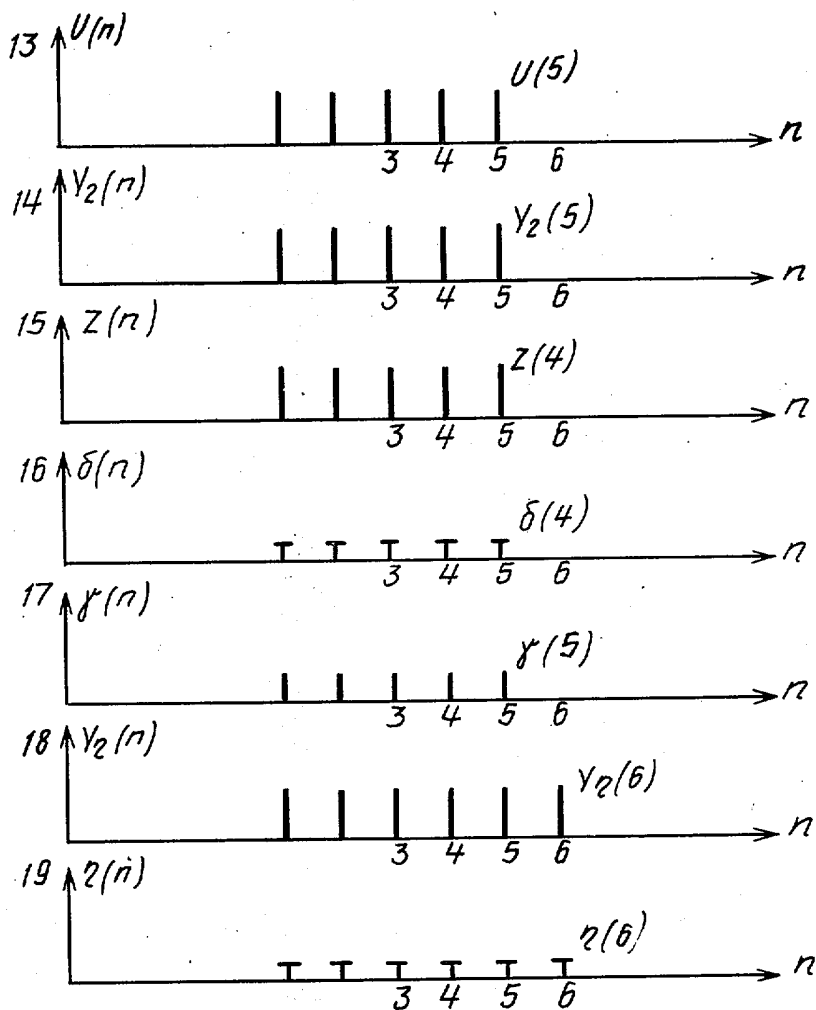
Предсказанное значение ошибки  $\gamma(5)$  из-за неравномерности АЧХ, ФЧХ дискретного фильтра 8 (фиг. 1) подается в момент  $n = 5$  на второй вход дополнительного второго вычитателя 12. В момент времени на выходе вычитателя 3 наряду с полезной составляющей предсказываемого сигнала (6) 18 (фиг. 2), соответствующего исходному сигналу  $U(5)$  13, присутствует ошиб-

ка, обусловленная неравномерностью АЧХ, ФЧХ дискретного фильтра 4 (фиг. 1). Так как в момент времени  $n = 5$  в вычитателе 3 осуществляется вычитание выходного сигнала дискретного фильтра 4 из аппроксимирующего сигнала, соответствующего моменту времени  $n = 5$ , то и указание выше ошибка из-за пульсации АЧХ, ФЧХ на выходе вычитателя 3 также соответствует моменту времени  $n = 5$ .

Так как дискретные фильтры 4 и 8 имеют одинаковую неравномерность АЧХ, ФЧХ, то в дополнительном втором вычитателе 12 происходит компенсация ошибки из-за пульсаций АЧХ, ФЧХ. Это приво-

дит к значительному уменьшению в разностном сигнале  $\eta(6)$  19 (фиг. 2) на выходе вычитателя 2 (фиг. 1) составляющей ошибки из-за пульсаций АЧХ, ФЧХ фильтра 4 и соответственно к значительному уменьшению разностного сигнала, посылаемого в линию. Далее полученный аппроксимирующий сигнал  $Y_n(6)$  подается с выхода сумматора 5 на вход дискретного фильтра 8 и процесс повторяется снова.

Предлагаемое устройство обеспечивает повышение точности передачи сигналов при уменьшении влияния неравномерности частотных характеристик.



Фиг. 2

Редактор Н. Киштулинец  
Заказ 10060/58

Составитель М. Рожков

Техред И. Верес

Корректор А. Дзятко

Тираж 677

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