

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

Патентно-технический
Бюллетень МБА

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 620974

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 27.05.76 (21) 2365124/18-24

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.08.78. Бюллетень № 31

(45) Дата опубликования описания 10.07.78

(51) М. Кл.²

G 06 F 5/00

(53) УДК 681.3
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. А. Будько, В. Д. Дворников и В. В. Лосев

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
ПО УОЛШУ

1

2

Изобретение относится к области вычислительной техники и может быть использовано в системах передачи дискретных сообщений для цифровой фильтрации, в системах поиска, синхронизации и т.д.

Известно устройство ортогонального преобразования по Уолшу, предназначенное для вычисления 2^N коэффициентов преобразования от последовательности из 2^N значений входного сигнала. Это устройство содержит арифметические блоки, основные и вспомогательные блоки задержки и переключатели [1].

Недостатком такого устройства является его сложность. Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению является устройство ортогонального преобразования по Уолшу, содержащее сумматор-вычитателя и регистры сдвига, причем первый и второй входы i -го ($i = 1, 2, \dots$) сумматора-вычитателя подключены соответственно к выходу и входу i -го регистра сдвига, вход первого регистра сдвига является информационным входом устройства [2].

Недостатком этого устройства является низкое быстродействие, обусловленное последовательным способом выдачи 2^N коэффициентов преобразования после подачи 2^N значений входного сигнала, а также невозможность вычисления текущих значений коэффициентов преобразования, поскольку вычисление коэффициентов для последовательности входных сигналов $\{X_i\} = X_1, X_2, \dots, X_{2^N}$ допускает дальнейшее вычисление лишь для последовательности $\{X_{2^N+1}\}$, но не для последовательностей $\{X_2\}, \{X_3\}, \dots, \{X_{2^N}\}$.

Целью изобретения является повышение быстродействия и расширение функциональных возможностей устройства ортогонального преобразования по Уолшу, а именно вычисление текущих значений коэффициентов преобразования.

Это достигается тем, что в устройстве ортогонального преобразования по Уолшу выход суммы каждого из сумматоров-вычитателей, имеющих номера с 2^{N-1} по $2^N - 1$ ($N = 1, 2, \dots, N - 1, 2^N -$ число коэффициентов преобразования).

подключен к входу соответствующего регистра сдвига из группы регистров сдвига, имеющих номера с 2^n по $3 \cdot 2^n - 1$, а выход разности - к входу соответствующего регистра сдвига из группы регистров сдвига, имеющих номера с $3 \cdot 2^{n-1}$ по $2^{n+1} - 1$, выходы суммы и выходы разности сумматоров-вычитателей, имеющих номера с 2^{n-1} по $2^n - 1$, представляют собой 2^n информационных выходов устройства.

Схема устройства ортогонального преобразования по Уолшу для $N = 3$ показана на чертеже.

Устройство содержит регистры сдвига 1, сумматоры-вычитатели 2, информационный вход 3 и выходы 4. Блоки устройства на чертеже объединены в группы (ярусы), соответствующие значениям $n = 1, 2, \dots, N$.

Устройство ортогонального преобразования по Уолшу работает следующим образом.

Значения дискретного сигнала X_1, X_2, \dots и т.д. последовательно с частотой тактовых импульсов поступают на вход 3 устройства. В регистре сдвига 1 первого яруса ($n = 1$) сигнал X_1 , поступивший в первом такте, задерживается на один такт, поэтому на входы сумматора - вычитателя 2 во втором такте поступают числа X_1, X_2 , а на его выходы суммы (+) и разности (-) формируются значения $X_1 + X_2$ и $X_1 - X_2$. В третьем такте на выходы сумматора-вычитателя первого яруса появляются значения $X_2 + X_3$ и $X_2 - X_3$, в четвертом $X_3 + X_4$ и $X_3 - X_4$ и т.д. Аналогично работают блоки в последующих ярусах ($n = 2, 3, \dots$), с той только разницей, что регистр сдвига i -го яруса задерживает сигнал на 2^{i-1} тактов. В результате в 2^N -ом такте, т.е. в момент поступления входного сигнала X_{2^N} , на выходы 4 устройства одновременно сформируются 2^N коэффициентов преобразования последовательности

$$\{X_i\} = X_1, X_2, \dots, X_{2^N};$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8;$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 - X_5 - X_6 - X_7 - X_8;$$

$$X_1 + X_2 - X_3 - X_4 - X_5 + X_6 + X_7 + X_8;$$

$$X_1 + X_2 - X_3 - X_4 + X_5 + X_6 - X_7 - X_8;$$

$$X_1 - X_2 - X_3 + X_4 + X_5 - X_6 - X_7 + X_8;$$

$$X_1 - X_2 - X_3 + X_4 - X_5 + X_6 + X_7 - X_8;$$

$$X_1 - X_2 + X_3 - X_4 - X_5 + X_6 - X_7 + X_8;$$

$$X_1 - X_2 + X_3 - X_4 + X_5 - X_6 + X_7 - X_8;$$

Аналогично в $(2^n + 1)$ -ом такте вычисляются все коэффициенты для входной последовательности $\{X_2\}$, в $(2^n + 2)$ -ом такте - для последовательности $\{X_3\}$, и т.д.

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает выдачу всех коэффициентов преобразования, а также вычисляет текущие значения этих коэффициентов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство ортогонального преобразования по Уолшу, содержащее сумматоры - вычитатели и регистры сдвига, причем первый и второй входы i -го ($i = 1, 2, \dots$) сумматора-вычитателя подключены соответственно к выходу и входу i -го регистра сдвига, вход первого регистра сдвига является информационным входом устройства, от п и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения быстродействия и расширения функциональных возможностей устройства за счет вычисления текущих значений коэффициентов преобразования, в нем выход суммы каждого из сумматоров-вычитателей, имеющих номера с 2^{n-1} по $2^n - 1$ ($n = 1, 2, \dots, N - 1, 2^N$ - число коэффициентов преобразования), подключен к входу соответствующего регистра сдвига из группы регистров сдвига, имеющих номера с 2^n по $3 \cdot 2^{n-1} - 1$, а выход разности - к входу соответствующего регистра сдвига из группы регистров сдвига, имеющих номера с $3 \cdot 2^{n-1}$ по $2^{n+1} - 1$, выходы суммы и выходы разности сумматоров-вычитателей, имеющих номера с 2^{n-1} по $2^n - 1$, представляют собой 2^n информационных выходов устройства.

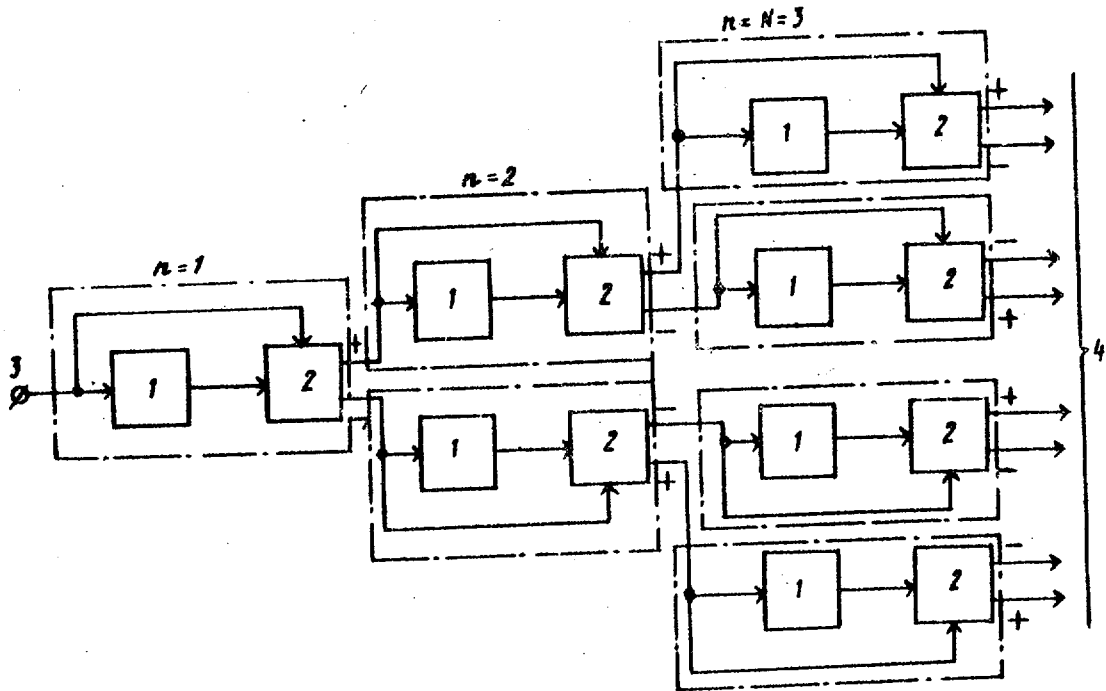
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3742201, М.

Кл. 2 G 06 F 7/38, 26.06.73.

2. Патент США № 3792355, М.

Кл. 2 H 04 J 3/18, 12.02.74.



Составитель В. Байков
 Редактор Н. Козлова Техред И. Клишко Корректор С. Шекмар
 Заказ 4660/45 Тираж 826 Подписное
 ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4