



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

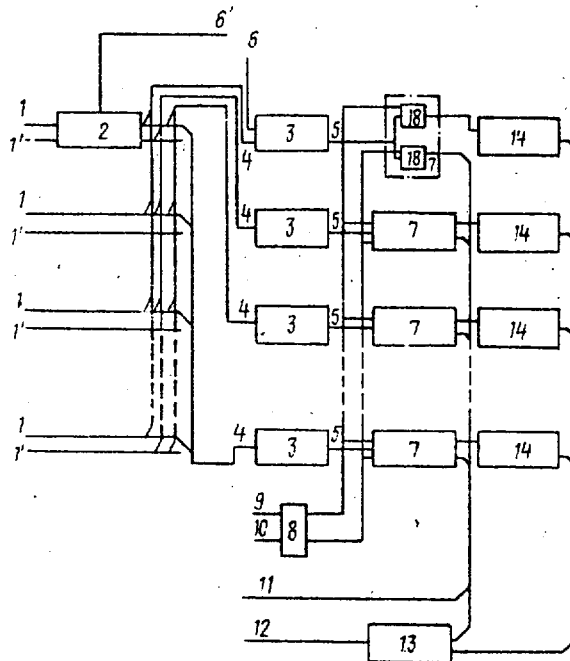
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4098239/24-24
(22) 29.07.86
(46) 23.12.87. Бюл. № 47
(71) Минский радиотехнический институт
(72) Ю.Д.Карякин, А.О.Вариводский
и В.Н.Корсак
(53) 681.32(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 918952, кл. G 06 F 15/332, 1982.
Авторское свидетельство СССР
№ 1107133, кл. G 06 F 15/332, 1984.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЭФ-
ФИЦИЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПО УОЛШУ-
АДАМАРУ

(57) Изобретение относится к вычисли-
тельной технике и может быть исполь-
зовано при цифровой обработке сигнала.
Целью изобретения является упро-
щение устройства. Устройство содер-
жит информационные входы 1, сумматор
2 коррекции, преобразователи 3 кода,
входы 4 и выходы 5 преобразователей
кода, входы в коды коррекции, пере-
ключатели 7, триггер 8 режима, уста-
новочные входы 9 и 10 триггера ре-
жима, выходы 11 и 12 устройства,
группу 13 элементов ИЛИ. Поставлен-
ная цель достигается за счет введе-
ния коррекции первого входного от-
счета сигнала. 2 ил., 1 табл.



Фиг. 1

Изобретение относится к радиотехнике, в частности к спектральному анализу, и может быть использовано при цифровой обработке сигналов.

Целью изобретения является упрощение устройства.

На фиг.1 представлена функциональная схема устройства для вычисления коэффициентов преобразования по Уолшу-Адамару; на фиг.2 - схема преобразователя многорядного кода в двухрядный.

Устройство (фиг.1) содержит парафазные информационные входы с шинами 1 и 1' соответственно прямого и обратного кодов, сумматор 2 коррекции, преобразователи 3 многорядного кода в двухрядный с входными шинами 4 многорядного кода и выходными шинами 5 двухрядного кода, входы 6 прямого и 6' дополнительного кодов коррекции устройства, переключатели 7, триггер 8 режима с шинами 9 и 10, установки триггера соответственно в единичное и нулевое состояния, информационный выход 11 устройства, выход 12 модифицированного результата устройства, группу элементов ИЛИ 13 и сумматоры 14.

Каждый преобразователь многорядного кода в двухрядный (фиг.2) содержит группы сумматоров 15, состоящие из подгрупп сумматоров 16, которые объединяют 1-входные одnorазрядные сумматоры 17 одинакового веса.

Каждый переключатель 7 (фиг.1) содержит две группы элементов И 18.

Устройство работает следующим образом.

На парафазные информационные входы устройства с прямых и инверсных выходов (шина 1, 1') регистров запоминающего устройства (не показано) одновременно поступает 2^n отсчетов сигнала. В соответствии со значениями функций Уолша-Адамара $W_i(X)$ каждый из отсчетов сигнала в прямом и обратном коде поступает на группу шин 4 многорядного кода каждого из преобразователей 3 кода.

Код коррекции необходим для устранения ошибки вычисления, возникающей за счет замены операции вычитания пар чисел операцией сложения, при которой вычитаемое представляется в обратном двоичном коде. Для перевода отрицательного числа из обратного кода в дополнительный достаточно кор-

рекция в виде прибавления единицы к младшему разряду обратного кода. При преобразовании входного сигнала по Уолшу-Адамару нулевой коэффициент 5 получается путем суммирования всех отсчетов входного сигнала. Остальные коэффициенты получают путем суммирования и вычитания двух групп отсчетов входного сигнала по $N/2$ отсчета 10 каждая.

В известном устройстве код коррекции, равный константе $N/2$, прибавляется ко всем выходным коэффициентам, 15 кроме нулевого. Для уменьшения количества необходимых для этого сумматоров в предлагаемом устройстве код коррекции, равный константе $N/2$, прибавляется к нулевому отсчету входного сигнала, что эквивалентно прибавлению кода коррекции, равного $N/2$, к каждому из выходных коэффициентов преобразования.

Чтобы скомпенсировать лишнюю коррекцию нулевого коэффициента в предлагаемом устройстве, на входе первого преобразователя 3 многорядного кода в двухрядный производится дополнительная коррекция нулевого коэффициента путем прибавления к нему кода 20 коррекции, равного дополнительному коду числа $N/2$.

Рассмотрим работу устройства на примере.

Пусть задана матрица преобразования Уолша-Адамара для $N=4$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

и преобразуется сигнал (см. таблицу):

Но- мер от- сче- та	Значение			
	Деся- тич- ное	Двоичное на вх. 1	Инверсное на вх. 1	
45				
50	X_0	2	0010	1101
	X_1	- 2	1110	0001
	X_2	- 1	1111	0000
55	X_3	- 1	1111	0000

Очевидно, что $Y = A \cdot X$ равно:
 $Y_0 = - 2; Y_1 = + 2; Y_2 = 4; Y_3 = 4.$

На входах преобразователей 3 много-
рядного кода в известном устройстве
будем иметь (код коррекции 0010
подчеркнут, число \bar{X} - инверсия числа
 X , вычисления проводятся по модулю
 2^4)

$$Y_0 = X_0 + X_1 + X_2 + X_3 = 0010 +$$

$$+ 1110 + 1111 + 1111 = 1110 = \underline{2};$$

$$Y_1 = X_0 + X_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3 + \underline{0010} =$$

$$= 0010 + 1110 + 0000 + 0000 + \underline{0010} =$$

$$= 0010 = \underline{2};$$

$$Y_2 = X_0 + \bar{X}_1 + X_2 + X_3 + 0010 =$$

$$= 0010 + 0001 + 1111 + 0000 +$$

$$+ \underline{0010} = 0100 = \underline{4};$$

$$Y_3 = X_0 + \bar{X}_1 + \bar{X}_2 + X_3 + 0010 =$$

$$= 0010 + 0001 + 0000 + 1111 + \underline{0010} =$$

$$= 0100 = \underline{4}.$$

В предлагаемом устройстве на вхо-
дах преобразователей 3 имеем

$$X_0' = (X_0 + 0010) \bmod 2^4 = 0100;$$

$$Y_0 = (X_0' + X_1 + X_2 + X_3 +$$

$$+ 1110) \bmod 2^4 = 0100 + 1110 + 1111 +$$

$$+ 1111 + 1110 = 1110 = \underline{2};$$

$$Y_1 = (X_0' + X_1 + \bar{X}_2 + \bar{X}_3) \bmod 2^4 =$$

$$= 0100 + 1110 + 0000 + 0000 + 0010 =$$

$$= \underline{2};$$

$$Y_2 = (X_0' + \bar{X}_1 + X_2 + \bar{X}_3) \bmod 2^4 =$$

$$= 0100 + 0001 + 1111 + 0000 = 0100 =$$

$$= \underline{4};$$

$$Y_3 = (X_0' + \bar{X}_1 + X_1 + \bar{X}_3) \bmod 2^4 =$$

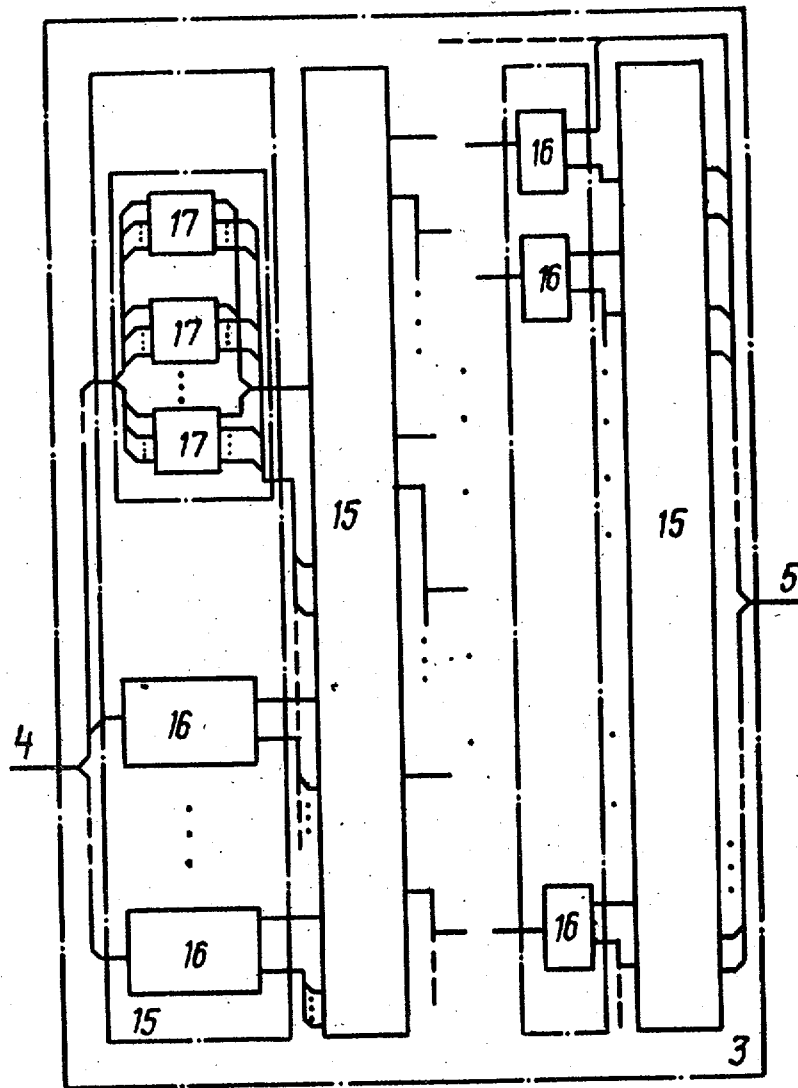
$$= 0100 + 0001 + 0000 + 1111 = 0100 =$$

$$= \underline{4}.$$

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для вычисления коэффи-
циентов преобразования по Уолшу-Ада-
мару, содержащее группу элементов
ИЛИ, 2^n переключателей, 2^n суммато-
ров, триггер режима, группу преобразо-
вателей многорядного кода в двухряд-
ный, каждый из которых содержит K
групп из M подгрупп сумматоров оди-
накового веса j , где j - номер разря-
да, причем информационные выходы сум-
маторов j -й подгруппы ($j=1, M$, где
 M - разрядность входных отсчетов),

i -й ($i = 1, K-1$) группы соответствен-
но соединены с входами сумматоров
 j -й подгруппы ($i+1$ -й группы, выхо-
ды переноса сумматоров j -й подгруп-
пы i -й группы соответственно соеди-
нены с входами сумматоров m -й ($m =$
 $= j+1, j+1 \lceil \log_2 1 \lceil +1$) подгруппы
($i+1$ -й группы, B -й информационный
вход устройства подключен к входам
сумматоров первой группы преобразова-
телей многорядного кода в двухрядный
($B = 2, 2^n$), информационные выходы
сумматоров K -й группы C -го преобразо-
вателя многорядного кода в двухрядный
соответственно подключены к информа-
ционным входам C -го переключателя
($C = 1, 2^n$), первый выход которого
подключен к входу C -го сумматора, вы-
ход которого подключен к первому вхо-
ду C -го элемента ИЛИ группы, выход
которого подключен к выходу модифици-
руемого результата устройства, пря-
мой и инверсный выходы триггера режи-
ма подключены соответственно к пер-
вому и второму управляющим входам
 C -го переключателя ($C = 1, 2^n$), вы-
ход которого подключен к второму вхо-
ду C -го элемента ИЛИ группы и к ин-
формационному выходу устройства, вхо-
ды установки в "1" и установки в
"0" триггера режима подключены соот-
ветственно к первому и второму уста-
новочным входам устройства, о т л и -
ч а ю щ е е с я тем, что, с целью
упрощения, оно содержит сумматор кор-
рекции, первый вход которого подклю-
чен к первому информационному входу
устройства, второй вход сумматора
коррекции подключен к входу допол-
нительного кода коррекции устройст-
ва, вход первого преобразователя мно-
горядного кода в двухрядный подключен
к входу прямого кода коррекции
устройства, выход сумматора коррек-
ции подключен к входам сумматоров
первой группы C -го преобразователя
многорядного кода в двухрядный.



Фиг. 2

Редактор В. Бугренкова Составитель М. Силин
 Техред А. Кравчук Корректор Л. Патай

Заказ 6292/49 Тираж 671 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4