



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.03.78 (P. 205245)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.01.80

Opis patentowy opublikowano: 5.10.1982

Int. Cl.³ G06F 5/02
H03K 13/02

CZYŚCIELNIA

Urzędu Patentowego
Polski Urząd Patentowy w Warszawie

Twórca wynalazku: Stanisław Turczyński

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warsza-
wa (Polska)

Układ przetwornika logarytmicznego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ przetwornika logarytmicznego przeznaczonego do zastosowania w cyfrowo-analogowej technice obróbki sygnałów, zwłaszcza w układach obróbki sygnałów radiolokacyjnych oraz w miernictwie elektronicznym.

Znane cyfrowe przetworniki logarytmiczne składają się z układu decyzyjnego, układu mnożenia binarnego i układu składania sygnałów (patrz patent PRL nr 83774). Sygnały wejściowe i wyjściowe tych przetworników są cyfrowe w równoległym kodzie binarnym.

Przez połączenie znanych cyfrowych przetworników logarytmicznych z ogólnie znanymi cyfrowo-analogowymi konwerterami można utworzyć cyfrowo-analogowy przetwornik logarytmiczny. Jednakże układ taki, złożony z cyfrowego przetwornika logarytmicznego i cyfrowo-analogowego konwertera posiada dwie podstawowe wady: jest on rozbudowany o zbędny układ cyfrowego składania sygnałów, a sygnał wyjściowy jest tylko przybliżeniem logarytmu sygnału wejściowego na skutek aproksymacji charakterystyki amplitudowej odcinkami prostych.

Celem wynalazku jest stworzenie z możliwie małej ilości elementów układu elektronicznego, na którego wyjściu wartość napięcia jest proporcjonalna do wartości logarytmu cyfrowego sygnału wejściowego przedstawionego w równoległym kodzie binarnym.

Cel ten osiągnięto przez opracowanie wynalazku,

2

którego istotą jest cyfrowo-analogowy przetwornik logarytmiczny zbudowany z matrycy cyfrowej i ważonego cyfrowo-analogowego konwertera.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia uproszczony schemat blokowy czterobitowego logarytmicznego przetwornika cyfrowo-analogowego, natomiast fig. 2 — tabelę przejścia objaśniającą działanie tego przetwornika.

Jak pokazano na figurze 1 wejścia przetwornika 1, 2, 3, 4 są zarazem wejściami matrycy M, której wyjścia 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, są połączone z odpowiednimi wejściami sterującymi 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 i 24 ważonych źródeł prądowych A, B, C, D, E, F, G, H, K, L konwertera cyfrowo-analogowego P. Wyjścia 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34 ważonych źródeł prądowych są połączone z wyjściem przetwornika WY.

Zasadę działania przetwornika objaśniono dla przykładowej liczby $a_0 2^0 + a_1 2^1 + a_2 2^2 + a_3 2^3$, której współczynniki a_0, a_1, a_2, a_3 mogą być zerami lub jedynkami, podanej na wejścia 1, 2, 3, 4, przetwornika, które są równocześnie wejściami matrycy cyfrowej M. Zależnie od tego, które ze współczynników a_0, a_1, a_2, a_3 są zerami, a które jedynkami, na poszczególnych wyjściach 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 matrycy M, tym samym na wejściach sterujących 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 ważonego cyfrowo-analogowego konwertera P pojawiają się

jedynki lub zera. Zera na wejściach sterujących 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 źródeł prądowych A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, blokują te źródła, zaś jedynki na wejściach sterujących wprowadzają w stan przewodzenia źródła, dając na wyjściu WY sygnał analogowy proporcjonalny do logarytmu liczby wejściowej.

Sposób działania logarytmicznego przetwornika cyfrowo-analogowego podano bliżej w tablicy przejść uwidocznionej na figurze 2.

Jeżeli przykładowo współczynniki $a_0 = a_2 = 0$, natomiast $a_1 = a_3 = 1$, jak w kolumnach 2, 3, 4, 5 wiersza 11, to zgodnie z kolumnami 6, 7, 8 wiersza 11 na wejściach 15, 16, 17 źródeł prądowych A, B, C z wagami α są jedynki. Jedynka jest także na wejściu 19 źródła prądowego E z wagą $0,32\alpha$, to jest w kolumnie 10 wiersza 11, natomiast na pozostałych wejściach sterujących 18, 20, 21, 22, 23, 24 źródeł prądowych D, F, G, H, K, L są zera jak w kolumnach 9, 11, 12, 13, 14, 15 wiersza 11 i źródła te są wyłączone. W rezultacie dla liczby wejściowej $0,2^0 + 1,2^1 + 0,2^2 + 1,2^3 = 2^1 + 2^3$ wielkość

proporcjonalna do logarytmu tej liczby w kolumnie 16 wiersza 11 wynosi $3,32\alpha$.

Zastrzeżenie patentowe

Układ przetwornika logarytmicznego w skład którego wchodzi przetwornik cyfrowo-analogowy, **znamienny tym**, że składa się z cyfrowej matrycy (M) i ważonego przetwornika cyfrowo-analogowego (P), które to podzespoły są połączone tak, że wejścia (1), (2), (3), (4) całości układu przetwornika logarytmicznego są wejściami cyfrowej matrycy (M), której wyjścia (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13) i (14) są połączone z wejściami (15), (16), (17), (18), (19), (20), (21), (22), (23), (24) ważonych źródeł prądowych (A), (B), (C), (D), (E), (F), (G), (H), (K), (L) przetwornika cyfrowo-analogowego (P), natomiast wyjścia (25), (26), (27), (28), (29), (30), (31), (32), (33), (34) wspomnianych źródeł prądowych połączone są z wyjściem (WY) układu, przy czym wymieniony wyżej układ połączeń spełnia wymagania danej tabeli przejść.

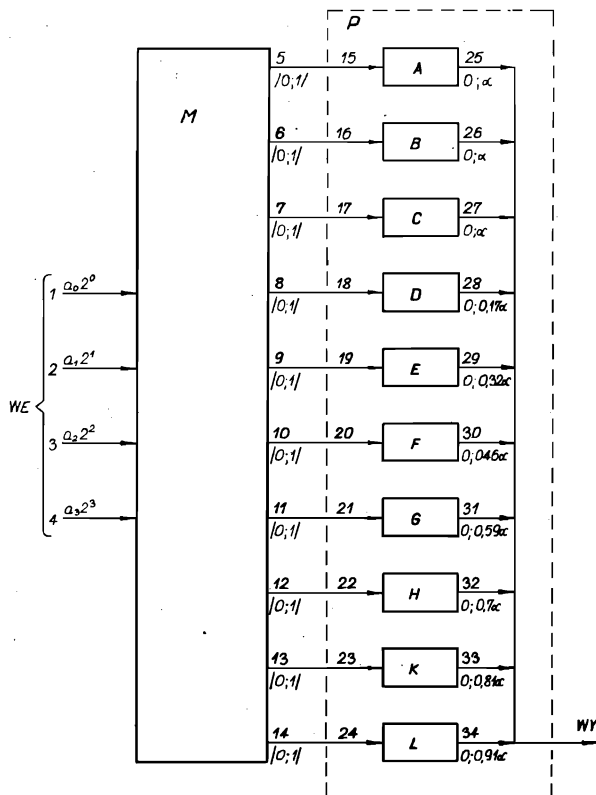


Fig 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Wagi bitów				Wagi analogowe źródeł prądowych										Wagi WY
					A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	
	$a_3 2^3$	$a_2 2^2$	$a_1 2^1$	$a_0 2^0$	α	α	α	$0,1\alpha$	$0,32\alpha$	$0,46\alpha$	$0,59\alpha$	$0,7\alpha$	$0,81\alpha$	$0,9\alpha$	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$1,00\alpha$
4	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	$1,59\alpha$
5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	$2,00\alpha$
6	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	$2,32\alpha$
7	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	$2,59\alpha$
8	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	$2,81\alpha$
9	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	$3,00\alpha$
10	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	$3,17\alpha$
11	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	$3,32\alpha$
12	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	$3,46\alpha$
13	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	$3,59\alpha$
14	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	$3,70\alpha$
15	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	$3,81\alpha$
16	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	$3,91\alpha$

Fig. 2