

**Ключови думи:**

Ръчно преобразуване  
Програмно преобразуване  
Апаратно преобразуване  
Изместване вляво  
Корекция  
Микрооперация  
Цифрова диаграма

**Цели:**

След запознаване с материала Вие трябва да можете:

- ✓ да обясните как се извършва ръчното преобразуване на дробни числа от десетична в двоична бройна система;
- ✓ да обясните как се извършва програмното преобразуване на дробни числа от десетична в двоична бройна система;
- ✓ да обясните как се извършва апаратното преобразуване на дробни числа;
- ✓ да съставите цифрова диаграма на блока за преобразуване на дробни числа от десетична в двоична бройна система.

**1. Метод за ръчно преобразуване**

Използва се общият метод, т.е. чрез умножение на 2 и отделяне на цялата и дробната част.

**Пример:**

$$(0,6875)_{10} \rightarrow ( ? )_2$$

	0,	6875
	x	2
<b>a<sub>-1</sub></b>	<b>1,</b>	3750
	x	2
<b>a<sub>-2</sub></b>	<b>0,</b>	7500
	x	2
<b>a<sub>-3</sub></b>	<b>1,</b>	5000
	x	2
<b>a<sub>-4</sub></b>	<b>1,</b>	0000

$$(0,6875)_{10} \rightarrow (0,1011)_2$$

## 2. Програмно преобразуване

Използват се специални подпрограми, алгоритмите на които са съставени на базата на показания по-долу израз.

$$A_{\text{дч}} = a_{-1} 10^{-1} + a_{-2} 10^{-2} + \dots + a_{-(k-1)} 10^{-(k-1)} + a_{-k} 10^{-k} =$$

$$= (((\dots((0 + a_{-k})/10 + a_{-(k-1)})/10 + \dots + a_{-2})/10 + a_{-1})/10$$

Цифрите  $a_i$  на десетичното число, а също и основата на десетичната система се представят в двоичната (използва се код 8421) и всички действия се извършват в тази система. В резултат се получава  $A$  в двоичната система.

## 3. Апаратно преобразуване

За апаратно преобразуване на дробни числа се използва общият метод, т.е. чрез умножение на 2 и отделяне на целите части.

Апаратното умножение на 2 става чрез изместване на двоично-десетичния код на десетичното число на един разряд наляво, което е равносилно на събиране на две еднакви числа. При това, за да се получи кодът на удвоеното число се налага прибавянето на корекция (+6) към тези тетради, в които след изместването се е получил код на

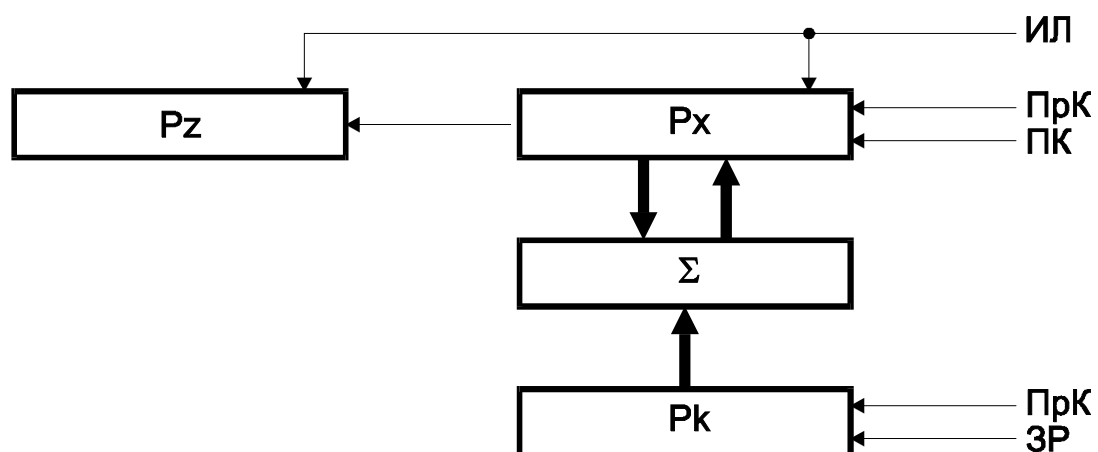
цифра  $> 9$ , а също и към тетрадите, в старшия разряд на които преди изместването е имало "1", т.е. от които при изместването се е получил пренос. С цел да се опрости апаратната реализация на това правило преди изместването се прибавя корекция (+3) към всички тетради, в които има кодове на цифри  $> 4$ . Валидността на последното може да бъде показана със следната таблица:

	Преди изместване				След изместването				Кор.	Забележка
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Корекция не е необходима
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	Тетрада по-голяма от 9
6	0	1	1	0	0	1	1	0	0	
7	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	Пренос
9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	

Схемата на операционната част на блока за преобразуване на дробни десетични числа в двоичната система е показана на фиг.3. В  $R_x$  се записва двоично-десетичният код на десетичното число, в  $R_k$  се записват кодовете на корекциите, а в  $R_z$  след съответния брой цикли се получава двоичният код на числото. Във всеки от циклите се извършват последователно следните микрооперации:

- $3R_k$ ;
- $PrK R_x$  и  $PrK R_k$  в  $\Sigma$ ;
- $PK R_x$ ;
- ИЛ  $R_x$  и ИЛ  $R_z$ .

**Забележка:** При корекция = 0 може да се извършва направо ИЛ.



Фиг.1. Схема на операционната част на блока за преобразуване на дробни десетични числа в двоичната система

Действието на блока за преобразуване е пояснено и чрез цифровата диаграма на фиг.4.

$$(0,78)_{10} \rightarrow (?)_2$$

$$n_2 = n_{10} / \lg 2 = 2 / 0,3 \approx 7$$

Pz	Px		
,0000000	,0111	1000	
	+ ,0011	0011	Кор.
	,1010	1011	
,0000001	,0101	0110	ИЛ <sub>1</sub>
	+ ,0011	0011	Кор.
	,1000	1001	
,0000011	,0001	0010	ИЛ <sub>2</sub>
	+ ,0000	0000	Кор.
	,0001	0010	
,0000110	,0010	0100	ИЛ <sub>3</sub>
	+ ,0000	0000	Кор.
	,0010	0100	
,0001100	,0100	1000	ИЛ <sub>4</sub>
	+ ,0000	0011	Кор.
	,0100	1011	
,0011000	,1001	0110	ИЛ <sub>5</sub>
	+ ,0011	0011	Кор.
	,1100	1001	
,0110001	,1001	0010	ИЛ <sub>6</sub>
	+ ,0011	0000	Кор.
	,1100	0010	
,1100011	,1000	0100	ИЛ <sub>7</sub>

Фиг.2. Цифрова диаграма на блока за преобразуване на дробни числа от десетичната в двоичната система

**Контролни въпроси:**

1. Какъв метод се използва при ръчното преобразуване на дробни числа от десетична в двоична система?
2. Как се извършва програмното преобразуване на дробни числа от десетична в двоична бройна система?
3. Как се извършва апаратното преобразуване на дробни числа от десетична в двоична система?
4. Кога се налага добавянето на корекция при апаратното преобразуване на дробни числа?