

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240378
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 29 03 84
(21) (PV 2368-84)

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 15 08 87

[51] Int. Cl.⁴
H 03 K 23/62

(75)

Autor vynálezu

NĚMEČEK ZDENĚK RNDr. CSc.; ŠAFRÁNKOVÁ JANA RNDr. CSc.;
SIMERSKÝ MOJMÍR RNDr. CSc., PRAHA (ČSSR);
ZASTĚNKER GEORGIJ NAUMANOVIČ dr. CSc.;
JERMOLAJEV JURIJ IVANOVIČ dr., MOSKVA (SSSR)

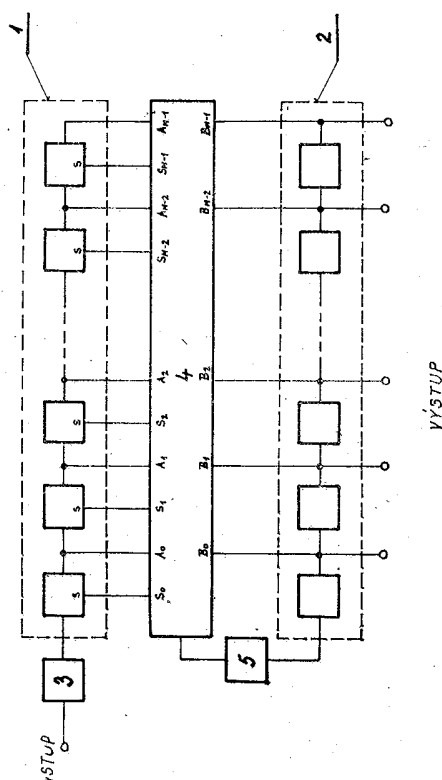
(54) Zařízení pro čítání impulsů s odmocninovou charakteristikou a vratným čítačem

1

Zařízení je určeno ke zpracování vstupní statistické impulsní informace a kompresi této informace takovým způsobem, aby chyba kvantování vzniklá kompresí informace byla úměrná statistické chybě vstupního signálu, zejména pro využití v kosmické fyzice.

Podstata zařízení spočívá v tom, že výstupy první skupiny (1) klopných obvodů jsou spojeny s jednou skupinou vstupů řídicího logického obvodu (4), výstupy druhé skupiny (2) klopných obvodů s druhou skupinou vstupů řídicího logického obvodu (4), skupina výstupů $S_0, S_1 \dots S_M$ řídicího logického obvodu (4) je spojena s nastavovacími vstupy (set) klopných obvodů první skupiny (1) a výstup (X) řídicího logického obvodu (4) je spojen se vstupem obvodu doplňkové redukce (5), jejíž výstup je spojen se vstupem druhé skupiny (2) klopných obvodů.

2



Předmětem vynálezu je zařízení pro čítání impulsů s odmocninovou charakteristikou a vratným čítačem, sestávající ze dvou skupin klopných obvodů, obvodů předběžné a doplňkové redukce a řídicího obvodu, které je určeno ke zpracování vstupní statistické impulsní informace a kompresi této informace takovým způsobem, aby chyba kvantování vzniklá kompresí informace byla úměrná statistické chybě vstupního signálu.

Známa zařízení pro zpracování impulsní informace dosahují její komprese modulováním logaritmické charakteristiky. V takovém případě je chyba kvantování úměrná načítanému počtu impulsů N . Při sledování statistického procesu je jeho statistická chyba úměrná odmocnině z načítaného počtu impulsů $\sqrt{N}$. Je zřejmé, že při malých N bude chyba kvantování značně menší než statistická a naopak při velkých N chyba kvantování určuje přesnost měření, protože bude značně větší než statistická chyba. V obvyklých zařízeních se komprese dosahuje zapojením, obsahujícím dvě skupiny klopných obvodů zapojených do lineárního čítacího řetězce a multiplexer. Vstup první skupiny klopných obvodů je pak vstupem zařízení a výstupy klopných obvodů této skupiny jsou spojeny s pracovními vstupy multiplexeru. Výstup multiplexeru je spojen se vstupem druhé skupiny klopných obvodů a výstupy této skupiny jsou jednak spojeny s ovládacími vstupy multiplexeru, jednak představují výstupní slovo zařízení. V zařízeních bývá pro zvýšení koeficientu komprese zapojen také obvod předběžné redukce.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že výstupy první skupiny klopných obvodů jsou spojeny s jednou skupinou vstupů řídicího logického obvodu, výstupy druhé skupiny klopných obvodů se druhou skupinou vstupů řídicího logického obvodu, skupina výstupů $S_0, S_1 \dots S_M$ řídicího logického obvodu je spojena s nastavovacími vstupy klopných obvodů první skupiny a výstup řídicího logického obvodu je spojen se vstupem obvodu doplňkové redukce, jejíž výstup je spojen se vstupem druhé skupiny klopných obvodů, přičemž podstatou zařízení je změna zapojení klopných obvodů první skupiny tak, aby výsledný čítač čítal dolů, náhrada multiplexeru řídicím logickým obvodem, který jednak zabezpečí přepis obsahu klopných obvodů druhé skupiny do klopných obvodů skupiny první v momentě, kdy obsah první skupiny je roven nule, jednak ve stejném okamžiku zabezpečí zvýšení obsahu druhé skupiny o jedničku a dále doplnění zařízení o obvod doplňkové redukce zapojené mezi výstup řídicího logického obvodu a vstup druhé skupiny klopných obvodů.

Nový účinek vynálezu se projevuje zejména v tom, že závislost mezi číslem na

výstupu zařízení m a počtem vstupních impulsů N má zhruba tvar

$$m = \frac{1-k}{2^2} - 1 \cdot \sqrt{N} = C \cdot \sqrt{N}$$

kde

m — číslo na výstupu zařízení

N — počet vstupních impulsů

k — počet klopných obvodů předběžné redukce

l — počet klopných obvodů dodatkové redukce

C — konstanta, daná konkrétní konstrukcí zařízení.

Chyba kvantování $\frac{dN}{dm}$ takového zařízení je pak zhruba rovna

$$\frac{dN}{dm} = \frac{2}{C} \cdot \sqrt{N}$$

a je úměrná statistické chybě. Tato přesnost zvyšuje oproti klasickému uspořádání přesnost měření při zachování délky výstupního slova a tedy i koeficientu redukce.

Na přiloženém výkresu je znázorněno principiální schéma zařízení, sestávající z první 1 a druhé 2 skupiny klopných obvodů, obvodu předběžné redukce 3, řídicího logického obvodu 4 a obvodu dodatkové redukce 5. Klopné obvody uvnitř první skupiny 1 jsou zapojeny do lineárního čítacího řetězce čítajícího dolů a musí být vybaveny nastavovacími vstupy. Klopné obvody druhé skupiny 2 jsou zapojeny do běžného lineárního čítacího řetězce čítajícího nahoru. Vstup obvodu předběžné redukce 3 tvoří vstup zařízení, výstup tohoto obvodu je zapojen na vstup první skupiny 1 klopných obvodů. Výstupy klopných obvodů první skupiny 1 jsou připojeny ke vstupům $(A_0, A_1 \dots A_{M-1})$ řídicího logického obvodu 4. Výstup (X) řídicího logického obvodu 4 je zapojen na vstup obvodu doplňkové redukce 5. Výstup obvodu doplňkové redukce 5 je spojen se vstupem druhé skupiny 2 klopných obvodů. Výstupy klopných obvodů této skupiny jsou spojeny se druhou skupinou vstupů řídicího logického obvodu 4 $(B_0, B_1 \dots B_{M-1})$ a zároveň tvoří výstup zařízení. Výstupy $(S_0, S_1 \dots S_{M-1})$ řídicího logického obvodu 4 jsou spojeny s nastavovacími (set) vstupy klopných obvodů první skupiny 1. Výstup zařízení tvoří výstupy klopných obvodů druhé skupiny 2, stav výstupu je tedy totožný se stavem vstupů $B_0, B_1 \dots B_{M-1}$ řídicího logického obvodu 4.

Při použití zařízení každý impuls na výstupu obvodu předběžné redukce 3 zmenší číslo A na vstupech řídicího logického obvodu 4 o jedničku

$$A = \sum_{i=0}^{M-1} A_i 2^i$$

V momentě kdy číslo $A = 0$, zabezpečí logický řídicí obvod 4 prostřednictvím výstupů $S_0, S_1 \dots S_{M-1}$ přepis čísla B

$$B = \sum_{i=0}^{M-1} B_i 2^i$$

z výstupu klopných obvodů druhé skupiny 2 do klopných obvodů první skupiny 1 tak, aby platilo $A \neq B$. Zároveň generuje logický řídicí obvod 4 na svém výstupu X impuls, který je započítán obvodem dodatkové redukce 5. Aby zařízení mohlo začít svoji funkci, musí logický řídicí obvod 4 zajistit na začátku cyklu čítání zápis jedničky do prvního klopného obvodu první skupiny tak, aby platilo $A = 1$ a stejně i do prvního klopného obvodu druhé skupiny 2, tzn. $B = 1$. Ve výchozím stavu je výstup prvního klopného obvodu první skupiny 1 nastaven do jedničky, výstup prvního klopného obvodu druhé skupiny 2 je také nastaven do jedničky, všechny ostatní klopné obvody první i druhé skupiny jsou vynulovány a klopné obvody obvodů předběžné redukce 3 a dodatkové redukce 5 jsou také vynulovány. Z hlediska řídicího logického obvodu 4 je tedy výchozí stav $A = 1, B = 1$. Pro jednoduchost budeme předpokládat, že koeficient předběžné i dodatkové redukce je roven jedné, to znamená, že tyto obvody neredukují počet impulsů. Potom první impuls na vstupu zařízení vytvoří na vstupech řídicího logického obvodu stav $A = 0, B = 1$ a protože je splněna podmínka $A = 0$, způsobí řídicí logický obvod 4 napřed zvýšení čísla B o jedničku a pak přepis obsahu druhé skupiny 2 klopných obvodů skupiny prv-

ní 1, výsledný stav tedy bude $A = 2, B = 2$. Další impuls na vstupu zařízení způsobí stav $A = 1, B = 2$. Třetí impuls přivede zařízení do stavu $A = 0, B = 2$ a protože $A = 0$, zafunguje řídicí logický obvod 4, zvýší číslo B na $B = 3$ a přepíše obsah druhé skupiny do klopných obvodů první skupiny, takže se ustaví stav $A = 3, B = 3$. Dále se činnost zařízení opakuje stejným způsobem až do naplnění druhé skupiny klopných obvodů, tj. do stavu

$$B = 2^M - 1$$

Tímto způsobem zařízení modeluje odmocninovou charakteristiku, kterou je možno napsat přibližně ve tvaru

$$n = \sqrt{2} \cdot \sqrt{N}$$

Jestliže předpokládáme, že na vstupu je zapojen obvod předběžné redukce s koeficientem 2^k a mezi výstup komparátoru a vstup druhé skupiny klopných obvodů obvod doplňkové redukce s koeficientem 2, potom získáme pro přepočet počtu vstupních pulsů na číslo na výstupu přibližný vztah

$$m = \frac{\sqrt{2^{1-k}}}{2} \cdot \sqrt{N}$$

Zařízení je výhodné pro využití v kosmické fyzice, kde dynamika sledovaných dějů je často několik řádů a komprese informace je žádoucí provést bez pomoci výpočetní techniky z toho důvodu, že obvody pamětí jsou součástky nejvíce poškozované kosmickým zářením.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro čítání impulsů s odmocninovou charakteristikou a vratným čítačem, obsahující obvod předběžné redukce a dvě skupiny klopných obvodů zapojených do lineárních čítacích řetězců, přičemž vstup první skupiny je přes obvod předběžné redukce s koeficientem 2^k spojen se zdrojem impulsů a výstupy druhé skupiny představují výstupní slovo m zařízení, vyznačující se tím, že výstupy první skupiny (1) klopných obvodů jsou spojeny s jednou skupi-

nou vstupů řídicího logického obvodu (4), výstupy druhé skupiny (2) klopných obvodů s druhou skupinou vstupů řídicího logického obvodu (4), skupina výstupů $S_0, S_1 \dots S_M$ řídicího logického obvodu (4) je spojena s nastavovacími vstupy (set) klopných obvodů první skupiny (1) a výstup (X) řídicího logického obvodu (4) je spojen se vstupem obvodu doplňkové redukce (5), jejíž výstup je spojen se vstupem druhé skupiny (2) klopných obvodů.

