



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195 012

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 31 12 76  
(21) PV 8927 - 76

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

H 03 K 23/00

(40) Zveřejněno 28 04 79  
(45) Vydáno 01 2 82

(75)

Autor vynálezu ČERVENCL MILAN ing., PRAHA

(54)

Zapojení děliče elektrických impulsů s libovolným dělicím poměrem

### 1

Vynález se týká zapojení děliče elektrických impulsů s libovolným dělicím poměrem s použitím bistabilních klopných obvodů a jednoho monostabilního klopného obvodu.

V číslicové technice se často vyskytuje požadavek dělení elektrických impulsů s dělicím poměrem vyjádřeným přirozeným číslem. Pokud se nejedná o některý z příhodných dělicích poměrů, např. 10, 2, 4, 8 atd., je nutno použít čítače a jeho stav komparovat s předvoleným stavem číselně odpovídajícím požadovanému dělicímu poměru a v tomto okamžiku čítač vynulovat. Nevýhodou tohoto způsobu je zvláště u vysokých dělicích poměrů poměrně složité zapojení pro komparaci stavu čítače s předvoleným stavem. Jinou možností jsou speciální zapojení klopných obvodů typu J-K, která jsou však vhodná pro nízké dělicí poměry.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení děliče elektrických impulsů s libovolným dělicím poměrem s použitím binárního zpětného děliče z bistabilních klopných obvodů typu D a monostabilního klopného obvodu. Obvody jsou zapojeny tak, že výstup prvního bistabilního klopného obvodu, jehož vstup je totožný se vstupem děliče, je spojen se vstupem druhého bistabilního klopného obvodu, jehož výstup je spojen se vstupem třetího bistabilního klopného obvodu, až výstup předposledního bistabilního klopného obvodu je spojen se vstupem posledního bistabilního klopného obvodu, jehož podstatou je, že výstup posledního bistabilního klopného obvodu je výstupem děliče, a zároveň

185 012

je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu a mezi výstup monostabilního klopného obvodu a nulovací vstupy bistabilních klopných obvodů je zapojen přepínač. Výstup monostabilního klopného obvodu je spojen s nulovacím vstupem těch bistabilních klopných obvodů, při jejichž vynulování se dostane dělič do stavu, jehož pořadí je rovno číslu  $Z = M \cdot 2^{n-1} - 1$ , kde  $M$  - požadovaný dělicí poměr  $n$  - počet bistabilních klopných obvodů.

Výhodou navrženého zapojení je velmi jednoduchá realizace děliče. Tím je dána ekonomická úspora při výrobě děliče. Tato výhoda se výrazně projeví zvláště při vysokých dělicích poměrech. Přepínáním výstupu monostabilního klopného obvodu k nulovacím vstupům různých kombinací klopných obvodů čítače je možno vytvářet různé dělicí poměry. Příkladné provedení zapojení podle vynálezu je uvedeno na obr. 1 až 5, kde na obr. 1 je obecné zapojení děliče, na obr. 2 obecné zapojení děliče s přepínačem, na obr. 3 zapojení děliče pro dělicí poměr  $M = 14$ , na obr. 4 je průběh signálů v zapojení uvedeném na obr. 3 a na obr. 5 je zapojení děliče s dělicím poměrem  $M = 10112$ .

Obecné zapojení děliče na obr. 1 spočívá v tom, že výstup prvního bistabilního klopného obvodu 1, jehož vstup je totožný se vstupem děliče, je vstupem druhého bistabilního klopného obvodu 2, jehož výstup je spojen se vstupem třetího bistabilního klopného obvodu 3, až výstup předposledního bistabilního klopného obvodu 4 je vstupem posledního bistabilního klopného obvodu 5, jehož výstup je výstupem děliče, a zároveň je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu 6, jehož výstup je spojen s nulovacím vstupem těch bistabilních klopných obvodů, jejichž nulováním se dělič dostane do stavu, jehož pořadí je rovno číslu  $Z = M \cdot 2^{n-1} - 1$ .

Na obr. 2 je příkladné zapojení obdobného děliče vybaveného přepínačem 7, kterým je možno přepínáním volit různé dělicí poměry. Ostatní zapojení a funkce jsou obdobné jako u děliče na obr. 1.

Příkladné provedení děliče pro dělicí poměr  $M = 14$  je uvedeno na obr. 3. Vstup děliče je totožný se vstupem bistabilního klopného obvodu 1, jehož výstup je spojen se vstupem bistabilního klopného obvodu 2, jehož výstup je spojen se vstupem bistabilního klopného obvodu 3, jehož výstup je spojen se vstupem bistabilního klopného obvodu 4, jehož výstup je výstupem děliče, a zároveň je spojen se vstupem monostabilního obvodu 6, jehož výstup je spojen s nulovacím vstupem bistabilního klopného obvodu 2.

Průběh signálů v zapojení na obr. 3 je uveden na obr. 4, kde jsou vstupní impulsy  $U_0$ , impulsy  $U_1$  výstupu bistabilního klopného obvodu 1, impulsy  $U_2$  výstupu bistabilního klopného obvodu 2, impulsy  $U_3$  výstupu bistabilního klopného obvodu 3, impulsy  $U_4$  výstupu bistabilního klopného obvodu 4, a zároveň výstup děliče a impulsy  $U_5$  výstupu monostabilního klopného obvodu 6. Z průběhu signálů je zřejmé, že dělicí poměr je 14. Ze stavu 8 přechází dělič místo do stavu 7 do stavu 5.

Příkladné provedení děliče s dělicím poměrem  $M = 10112$  je uvedeno na obr. 5. Příklad ilustruje vhodnost zapojení zejména pro vysoké dělicí poměry. Vstup děliče je totožný se vstupem bistabilního klopného obvodu A<sub>0</sub>, jehož výstup je spojen se vstupem

obvodu  $A_2$ , až výstup předposledního bistabilního klopného obvodu  $A_{12}$  je spojen se vstupem posledního bistabilního obvodu  $A_{13}$ , jehož výstup je výstupem děliče, a zároveň je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu 6, jehož výstup je spojen s nulovacím vstupem klopného obvodu  $A_7$ ,  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ .

Funkce zapojení na obr. 5 spočívá v tom, že dělič počítá v přímém dvojkovém kódu z výchozího stavu 16 384 do stavu 8 192. V tomto okamžiku přechází pomocí vynulování klopných obvodů  $A_7$ ,  $A_{11}$ ,  $A_{12}$  do stavu 1919 a dále již počítá opět v přímém dvojkovém kódu. Pro ilustraci je uveden i výpočet.

Z podmínky  $M \leq 2^n$ , a  $M > 2^{n-1}$

(2), (3)

vychází potřebný počet bistabilních klopných obvodů  $n = 14$  neboť  $2^{14} = 16\,384$  a  $16\,384$  je větší než  $10\,112$

$2^{13} = 8\,192$  a  $8\,192$  je menší než  $10\,112$

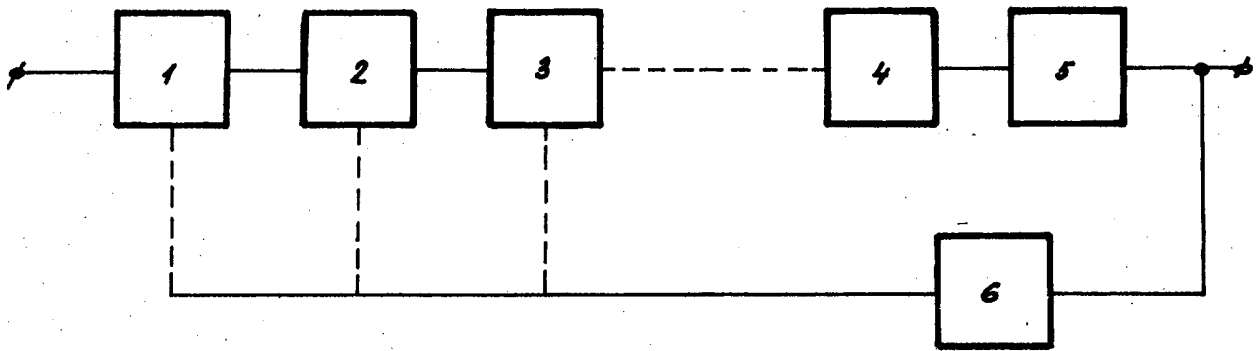
(1)  $Z = M - 2^{n-1} - 1 = 10\,112 - 8\,192 - 1 = 1\,919$

Za stavu 8 192 je tedy nutno vynulováním některých bistabilárních klopných obvodů přejít do stavu 1 919. Dosazením do vztahu /1/ za Y číslo 1 919 vychází, že bistabilní klopné obvody  $A_7$ ,  $A_{11}$ , a  $A_{13}$  musí být ve stavu "0" a ostatní ve stavu "1". Je tedy pomocí monostabilního klopného obvodu 6 /obr.5/ třeba vynulovat bistabilní klopné obvody  $A_7$ ,  $A_{11}$ ,  $A_{13}$ .

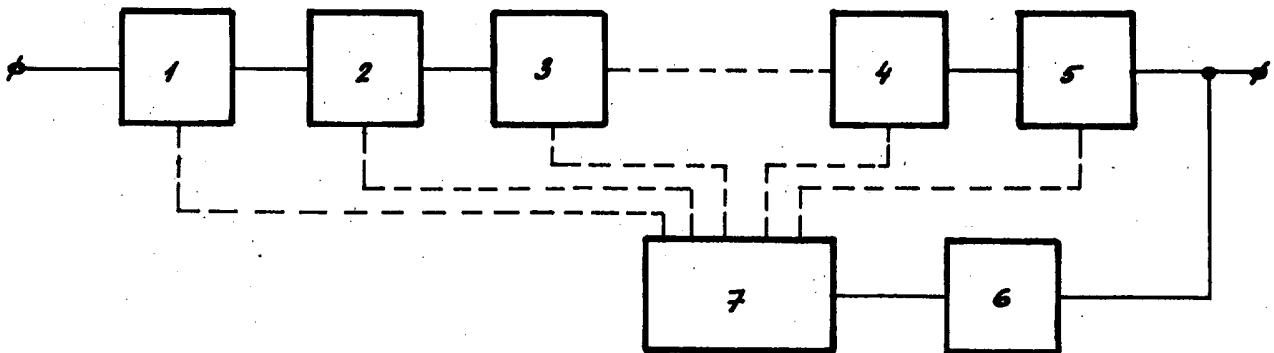
#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení děliče elektrických impulsů s libovolným dělicím poměrem s použitím binárního zpětného děliče z bistabilních klopných obvodů typu D a monostabilního klopného obvodu, tak zapojených, že výstup prvního bistabilního klopného obvodu, jehož výstup je totožný se vstupem děliče, je spojen se vstupem druhého bistabilního klopného obvodu, jehož výstup je spojen se vstupem třetího bistabilního klopného obvodu, a výstup předposledního bistabilního klopného obvodu je spojen se vstupem posledního bistabilního klopného obvodu, vyznačené tím, že výstup posledního bistabilního klopného obvodu /5/ je výstupem děliče, a zároveň je spojen se vstupem monostabilního klopného obvodu /6/ a mezi výstup monostabilního klopného obvodu /6/ a nulovací vstupy bistabilních klopných obvodů /1,2,3,4,5,/ je zapojen přepínač /7/.

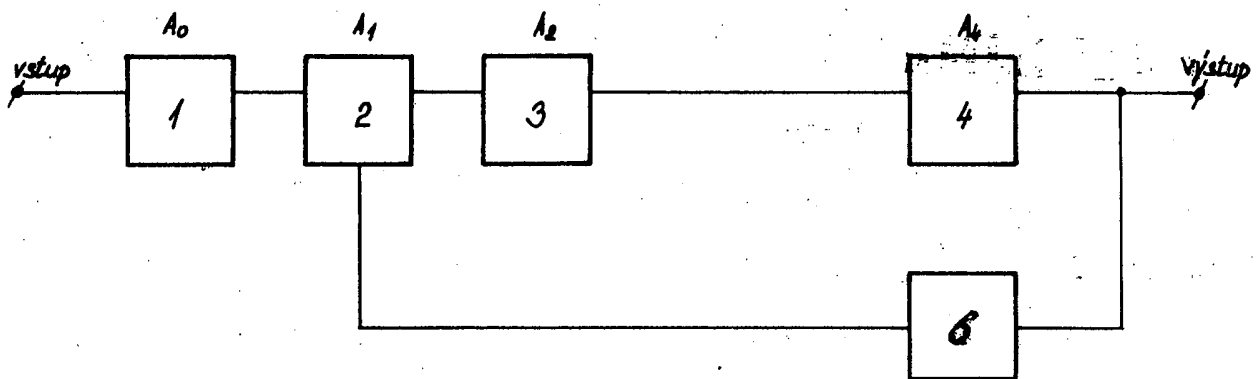
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup monostabilního klopného obvodu /6/ je spojen s nulovacím vstupem těch bistabilních klopných obvodů /1,2,3,4,5/, při jejichž vynulování se dostane dělič do stavu, jehož pořadí je rovno číslu  $Z = M - 2^{n-1} - 1$ , kde  $M$  je požadovaný dělicí poměr a  $n$  je počet bistabilních klopných obvodů.



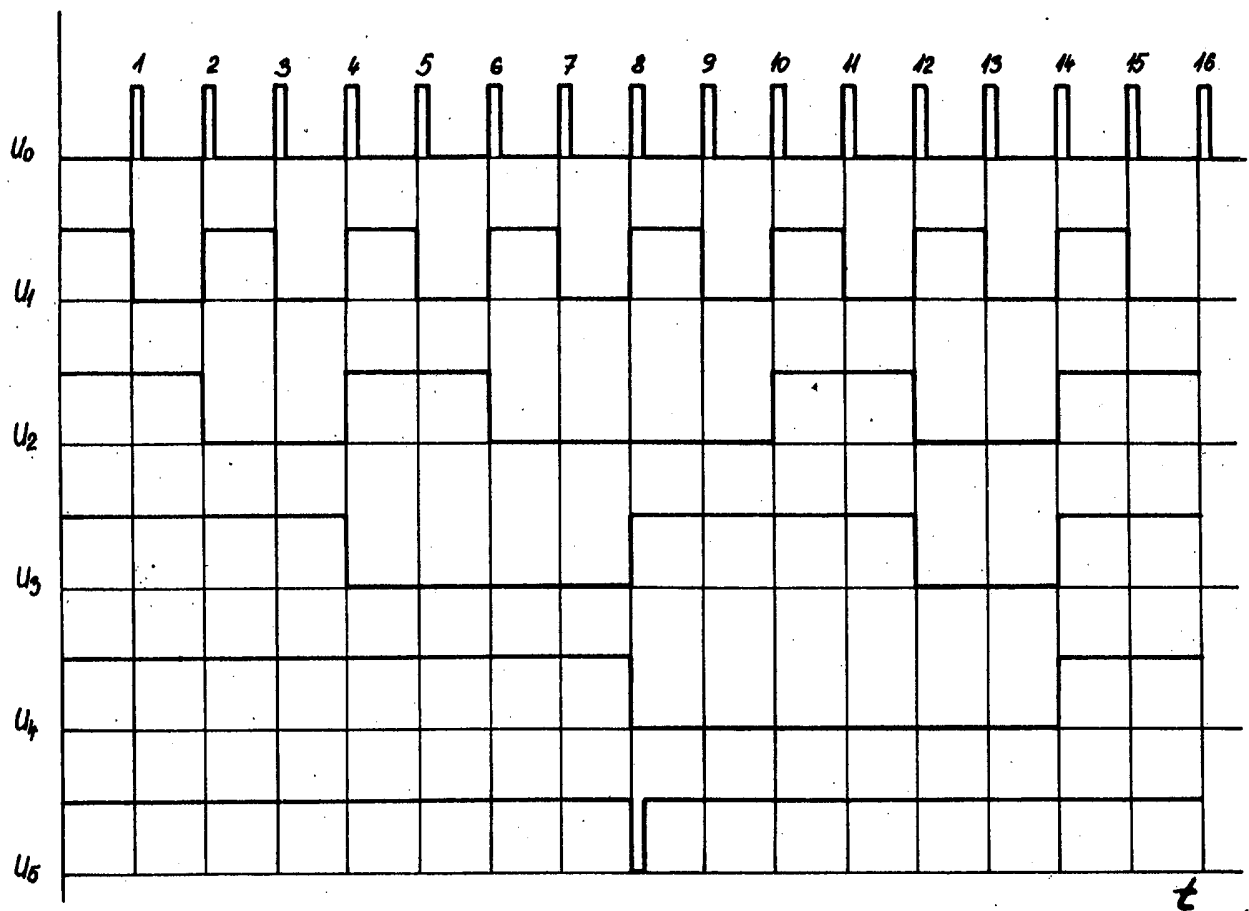
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

