



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 478

(11) (B1)
[13]

(51) Int. Cl.⁴

G 01 R 23/00

(22) Přihlášeno 17 10 86

(21) PV 7516-86.U

(40) Zveřejněno 10 02 89

(45) Vydáno 15 12 89

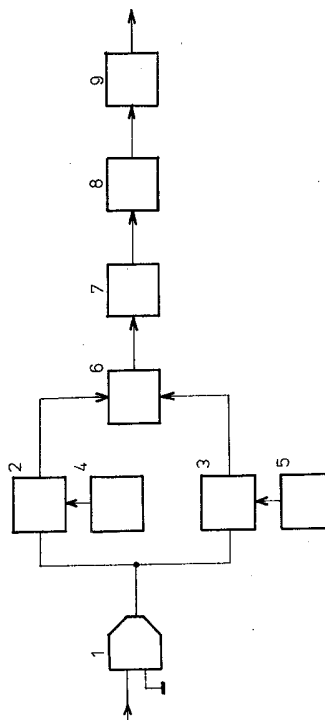
(75)

Autor vynálezu

LHOTA JAROSLAV ing., ONŠOVEC

(54) Zapojení jednobitového autokorelačního měřiče kmitočtu

(57) Zapojení se týká jednobitového korelátoru, používaného pro rychlé vyhodnocování periody periodických a kvaziperiodických zašuměných dějů. Je tvořen jednobitovým analogově číslicovým převodníkem, jehož výstup je připojen na vstupy paralelně zapojených pamětí, ke kterým jsou připojeny adresové čítače. Výstupy pamětí jsou připojeny na vstupy jednobitové násobičky, která je svým výstupem připojena na vstupy obousměrného čítače. Jeho výstup je pak přes jednobitový číslicový komparátor připojen na čítač.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení jednobitového autokorelačního měřiče kmitočtu, používaného pro rychlé vyhodnocování periody periodických a kvaziperiodických zašuměných dějů.

Dosud známé způsoby vyhodnocení těchto signálů se provádí čítači. Čítačové metody jsou použitelné pro oblast odstupu signál-šum nad 10 dB. K vyhodnocování zašuměných signálů lze použít metody korelační, nebo Fournierovu transformaci, přičemž korelační metody jsou rychlejší. Extrémně rychlé jsou metody založené na principu polaritní korelace a autokorelace, umožňující celý výpočet provést jednoduchým Hardwarovým způsobem. Hardwarové korelátory lze dále ještě rozdělit na mnohokanálové a jednobitové. Vícekanálové korelátory jsou podstatně rychlejší, ale vyžadují velké množství součástek. Jednobitové korelátory, které obsahují pouze jeden aritmetický blok, ve kterém se postupně provádí výpočet pro všechny body autokorelační funkce, jsou jednodušší, ale jejich nevýhodou je malá rychlost zpracování dat.

Výše uvedený nedostatek částečně odstraňuje zapojení autokorelačního měřiče kmitočtu podle vynálezu, kde výstup jednobitového analogově číslicového převodníku je připojen na vstupy paralelně zapojených pamětí, ke kterým jsou připojeny adresové čítače. Výstupy pamětí jsou připojeny na vstupy jednobitové násobičky, která je svým výstupem připojena na vstupy obousměrného čítače. Jeho výstup je pak přes jednobitový číslicový komparátor připojen na čítač.

Výhodou zapojení podle vynálezu je vysoká rychlost zpracování dat, která je omezena pouze vabavovací dobou paměti.

Na přiložených výkresech je na obr. 1 uvedeno blokové schéma zapojení podle vynálezu, na obr. 2 je znázorněn zápis vstupního signálu do paměti a na obr. 3 je znázorněn průběh autokorelační funkce.

Jednobitový analogově číslicový převodník 1 je připojen na vstupy dvou paralelně zapojených pamětí 2, 3 s připojenými adresovými čítači 4, 5. Paměti, každá o obsahu M jednobitových buněk, jsou rozděleny do čtyř sekcí M_1 až M_4 . Výstupy obou pamětí 2, 3 jsou připojeny na vstupy jednobitové násobičky 6, která je dále svým výstupem připojena na vstupy obousměrného čítače 7. Jeho výstup je pak přes jednobitový číslicový komparátor 8 připojen na čítač 9.

V řešení podle vynálezu je využito té skutečnosti, že veškeré informace o velikosti periody měřeného signálu je možno získat z velikosti periody autokorelační funkce bez ohledu na její průběh či amplitudu. Proto jsou během vyhodnocování signálu postupně opomíjeny všechny získané informace o autokorelační funkci kromě těch, které vedou k údaji o velikosti její periody. Elektronické obvody, zapojené podle vynálezu, provádějí výpočet polaritní autokorelační funkce podle vztahu

$$R_{xx}(nT) = \sum_{k=0}^{M-n} \text{sign } x(kT) \text{ sign } x((k+n)T),, \\ n \in \langle n_0, N \rangle$$

kde $R_{xx}(nT)$	je polaritní autokorelační funkce
M	počet buněk paměti
n	bod pro nějž je prováděn výpočet
k	adresa buňky v paměti 2
$k + n$...	adresa buňky v paměti 3
T	vzorkovaná perioda
N	počet bodů autokorelační funkce
n_0	počet bodů autokorelační funkce, které jsou opomíjeny
$x(kT)$...	hodnota vstupního signálu v čase $t = nT$,

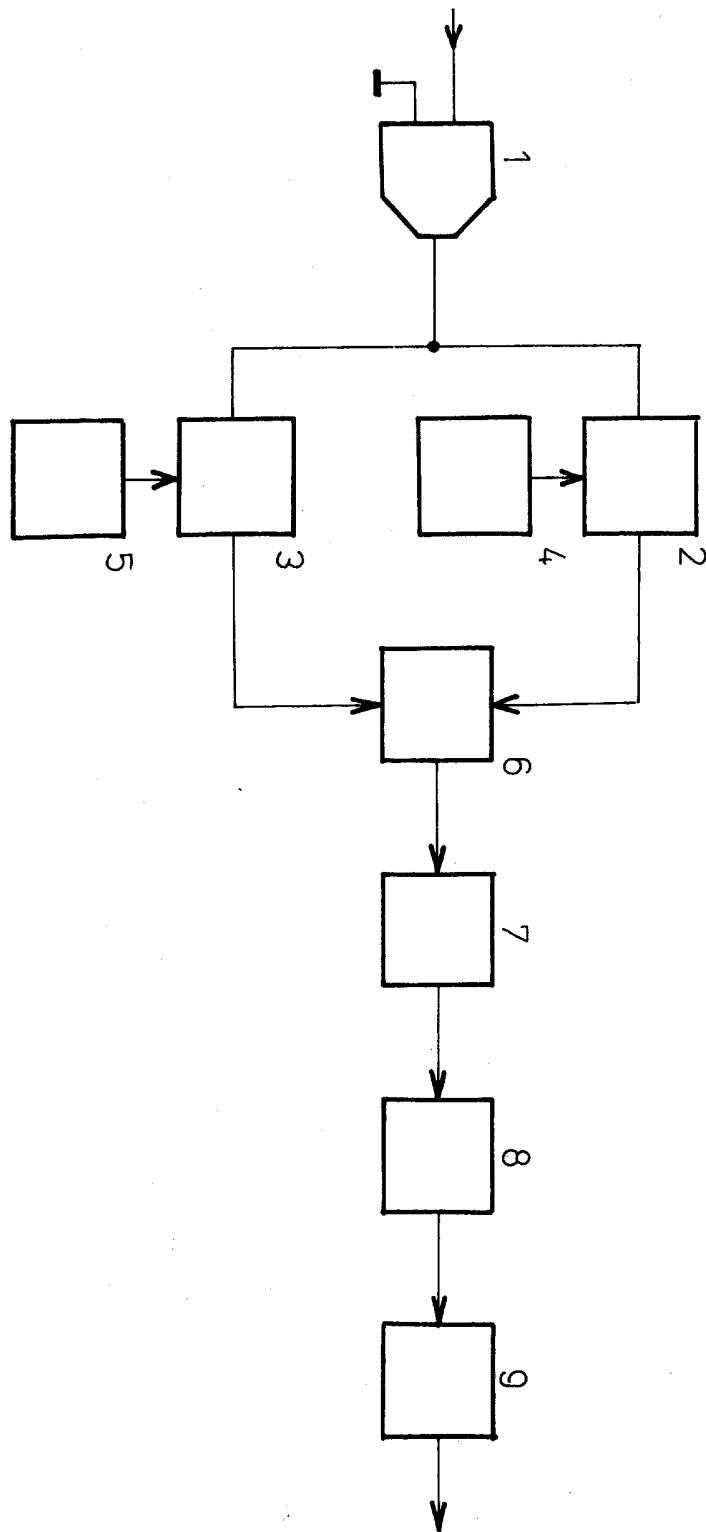
a vyhodnocují počet jejích period. Tím je pro pevné n_0, N získán údaj o velikosti periody autokorelační funkce.

Vstupní analogový signál je digitalizován jednobitovým analogově číslicovým převodníkem 1, přičemž údaj o časovém průběhu jeho polaritě je vzorkován s periodou T . Dále je současně zapsán do obou pamětí 2, 3, které jsou řízeny adresovými čítači 4, 5. Paměti 2, 3 o obsahu M jednobitových buněk jsou rozděleny do čtyř sekcí M_1 až M_4 . V případě, že je měřen kvaziperiodický děj, probíhá zápis digitalizovaného vstupního signálu postupně do sekcí $M_1, M_2, M_3, M_1, M_2 \dots$ až do okamžiku kdy je v průběhu zápisu do sekcí M_2, M_3 zjištěna ve vstupním signálu přítomnost vlnového klubka. Pak je proveden i zápis do sekce M_4 a režim zápisu je ukončen. Tak je pro kvaziperiodické děje zajištěno zachycení celého děje. V režimu výpočtu jsou vloženy hodnoty načítány současně z různých buněk obou pamětí 2, 3 a v jednobitové násobičce 6 je realizována operace $\text{sing } x(kT) \text{ sing } x((k+n)T)$. Vzhledem k tomu, že kladné polaritě odpovídá logická 1 a záporné polaritě logická 0, je jednobitová násobička 6 realizována hradlem EXCLUSIVE - OR, které při shodných hodnotách na vstupu, dává na výstupu logickou 0 a při rozdílných hodnotách logickou 1. Výstup tohoto hradla ovládá obousměrný čítač 7. Hodnota logické 1 na vstupu jeho obsah zvětší o 1, logická 0 jeho obsah zmenší o 1. Tak je v obousměrném čítači 7 zpracován obsah pamětí 2, 3 pro jedno pevné n a postupně pro všechna $k \in \langle 0, M-n \rangle$ získán jeden bod autokorelační funkce $R_{xx}(nT)$. Polarita příslušného bodu funkce $R_{xx}(nT)$ je porovnávána s polaritou předcházejícího bodu funkce $R_{xx}((n-1)T)$ vynásobením jejich znaménkových bitů v jednobitovém číslicovém komparátoru 8. Logická realizace je opět provedena hradlem EXCLUSIVE - OR. Po vykonání této operace je obousměrný čítač 7 vynulován a zachován je pouze údaj o polaritě jeho obsahu pro vyhodnocení dalšího bodu. V případě, že polarita po sobě jdoucích hodnot funkce $R_{xx}((n-1)T)$ a $R_{xx}(nT)$ je různá, je toto identifikováno jako průchod nulou a stav čítače 9 se zvětší o jednu. V opačném případě se jeho stav nemění. Vzhledem k tomu, že pro nízká n dochází k superpozici autokorelační funkce signálu a šumu, je prvních n_0 bodů autokorelační funkce opomíjeno a k vlastnímu vyhodnocování dochází až pro $n > n_0$. Postupným výpočtem pro všechna $n \in \langle n_0, N \rangle$ je zjištěn počet průchodů autokorelační funkce nulou a z něho pak odvozen počet period.

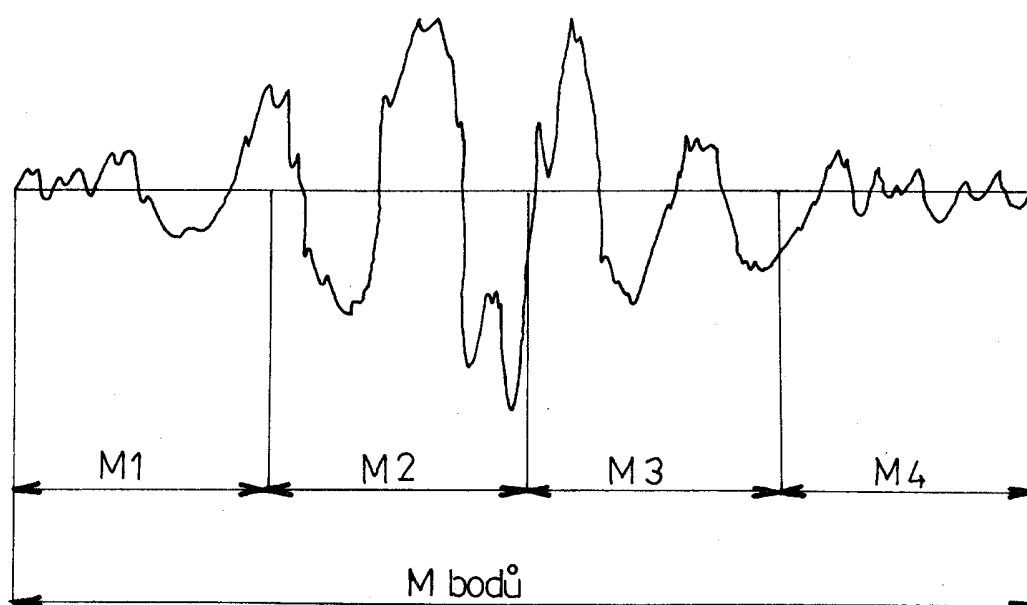
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení jednokanálového autokorelačního měřiče kmitočtu, se vyznačuje tím, že výstup jednobitového analogově číslicového převodníku (1) je připojen na vstupy paralelně zapojených pamětí (2, 3) s připojenými adresovými čítači (4, 5), přičemž výstupy pamětí (2, 3) jsou připojeny na vstupy jednobitové násobičky (6), která je svým výstupem připojena na vstupy obousměrného čítače (7), jehož výstup je přes jednobitový komparátor (8) připojen na čítač (9).

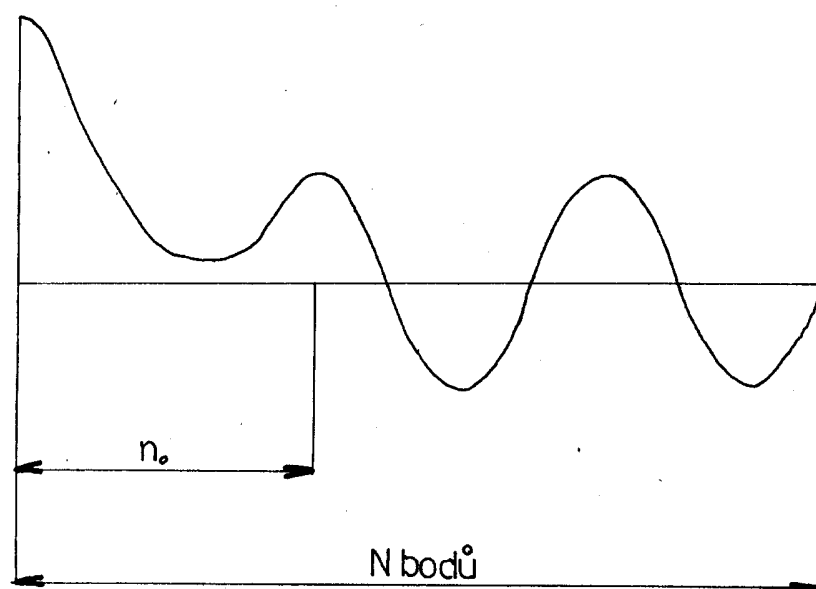
2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3