



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230 423

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 15 06 82

(21) PV 4411-82

(51) Int. Cl.³ / H 03 K 9/06

(40) Zveřejněno 30 12 83

(45) Vydáno 01 04 86

(75)

Autor vynálezu

HAKEN FRANTIŠEK ing., PRAHA

(54)

Zapojení integračního obvodu se zdvojovačem kmitočtu

Vynález se týká zapojení integračního obvodu se zdvojovačem kmitočtu pro diskriminátor kmitočtově modulovaného datového signálu, zejména v přijímačích modemů pro přenos dat nebo v přijímačích nosné telegrafie.

Diskriminátor je tvořen sériovým zapojením amplitudového omezovače, kmitočtového zdvojovače, monostabilního klopného obvodu, podetekční dolní propusti a komparátoru. První tři členy, t.j. amplitudový omezovač, kmitočtový zdvojovač a monostabilní klopný obvod, tvoří integrační obvod. Diskriminátor zpracovává kmitočtově modulovaný signál. Modulačním signálem je dvoustavová časová funkce, nabývající stavů $\log.0$ a $\log.1$, s přechody mezi stavy pouze po celistvých násobcích nejkratšího jednotkového intervalu. Stavům modulačního signálu jsou v kmitočtově modulovaném signálu přiřazeny charakteristické kmitočty $F_z < F_a$. Ve vstupním obvodu diskriminátoru je signál zpracován amplitudovým omezovačem. Následující zdvojení kmitočtu umožňuje zdvojnásobit kmitočtový odstup modulačního signálu od nosné a tím zjednodušit nároky na podetekční dolní propust. Oběma hranami kmitočtově modulovaného signálu se spouští monostabilní klopný obvod, který má nastavenou délku impulsu $\tau_3 < \frac{1}{2F_a}$. Tím se kmitočtová modulace převádí na relativní šířkovou modulaci s dvojnásobným kmitočtem nosné. Na výstupu omezovače je i při změnách kmitočtu způsobených modulací střída 1:1. Aktivní délka impulsu na výstupu monostabilního klopného obvodu je stálá, avšak se změnami kmitočtu se mění délka periody. Ze šířkově modulovaného obdélníkového signálu za monostabilním klopným obvodem se získá původní modulační signál pomocí podetekční dolní propusti s šířkou pásma rovnou užitečné šířce pásma modulačního signálu. Obnova hrany se dosahuje pomocí komparátoru.

U známých zapojení se používají složitá zapojení omezovače amplitudy, na jehož výstupu se vyžaduje symetrický signál. Ve funkci zdvojovače kmitočtu se obvykle používá invertující zesilovač a symetrické derivační články ve dvou větvích - přímé a inverzní. Součtovým signálem usměrněné přímé a inverzní větve se spouští monostabilní klopný obvod, obvykle realizovaný diskretními tranzistory. Takové zapojení trpí teplotní závislostí délky impulsu klopného obvodu, která má za následek nežádoucí změny stejnosměrného zkreslení signálu na výstupu diskriminátoru.

Uvedené nevýhody se podle podstaty vynálezu odstraňují tím, že vstupní svorka je přes první odpor připojena k invertujícímu vstupu operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je přes druhý odpor uzemněn. Výstup operačního zesilovače je připojen jednak přes Zenerovu diodu na vlastní invertující vstup, jednak na vstup tvarovače impulsů. Výstup tvarovače impulsů x je připojen jednak přímo na první spouštěcí vstup monostabilního klopného obvodu, jednak na zpožďovací článek s automatickým vynulováním. Výstup zpožďovacího článku je připojen na druhý spouštěcí vstup monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je připojen k výstupní svorce.

Zapojení podle vynálezu snižuje teplotní závislost stejnosměrného zkreslení výstupního signálu, zvyšuje spolehlivost obvodu převedením většiny funkcí do digitální formy.

Příklad vynálezu je dále popsán pomocí výkresu, kde na obr. 1 je schéma zapojení, na obr. 2 jsou zakresleny průběhy signálů v jednotlivých bodech zapojení. Na obr. 1 je operační zesilovač 2 se Zenerovou diodou ZD ve zpětné vazbě, jehož invertující vstup je přes první odpor R1 připojen k vstupní svorce 1. Neinvertující vstup je přes druhý odpor R2 uzemněn. Výstup operačního zesilovače 2 je připojen na tvarovač impulsů 3, jehož výstup je připojen přímo na první spouštěcí vstup A31 monostabilního klopného obvodu 4 s nastavenou délkou impulsu τ_3 . Výstup tvarovače impulsů 3 je zároveň připojen na zpožďovací článek 5 s automatickým vynulováním, jehož výstup je připojen na druhý spouštěcí vstup A32 monostabilního klopného obvodu 4. Výstup monostabilního klopného obvodu 4 je připojen na výstupní svorku 6. Zpožďovací článek 5 s automatickým vynulováním je v uvedeném příkladu tvořen dvěma sériově zapojenými monostabilními obvody.

M1, M2 s nastavitelnou délkou impulsu τ_1 , τ_2 , jejichž první vstupy A1, A2 jsou uzemněny. Nulovací vstupy RO1, RO2 jsou připojeny na zdroj napájecího napětí.

Omezovač na vstupu diskriminátoru realizovaný operačním zesilovačem 2 odstraňuje parazitní amplitudovou modulaci kmitočtově modulovaného signálu, způsobenou rušením na lince a omezením pásma signálu. Umožňuje překlenout požadovaný dynamický rozsah signálu na vstupu diskriminátoru. Zenerova dioda ZD ve zpětné vazbě zabezpečuje přizpůsobení přijímaného signálu na úroveň TTL logických obvodů a zabráňuje přesycení operačního zesilovače 2. Tvarovací člen 3 zvyšuje strmost hrany signálu, aby splňoval podmínky pro spouštění monostabilního obvodu 4. Zdvojení kmitočtu se dosahuje dvojím spouštěním monostabilního klopného obvodu 4. Jednak přímo sestupnou hranou signálu z výstupu tvarovače impulsů 3 a jednak sestupnou hranou signálu odvozenou s velmi krátkým definovaným zpožděním τ_1 z nástupní hrany signálu na výstupu tvarovacího obvodu M1. Zpoždění τ_1 způsobuje vznik nesymetrie kmitočtově modulovaného signálu, což má za následek zachování určité úrovně subharmonických složek po zdvojení kmitočtu. Tato úroveň bude zanedbatelná, nastaví-li se délka impulsu $\tau_1 \ll 0,3 \frac{1}{2F_a}$, kde F_a je vyšší charakteristický kmitočet. To je snadno proveditelné v oblasti přenosu dat nízkými a středními rychlostmi. Změna délky impulsu τ_3 např. vlivem kolísání teploty by způsobila pohyb stejnosměrné složky podetekčního signálu proti nastavenému prahu komparátoru a tedy zkreslení dat. Nastavená délka impulsu τ_3 musí být kratší než perioda příslušná k dvojnásobku vyššího charakteristického kmitočtu F_a . $\tau_3 < \frac{1}{2F_a}$ je však limitována vlivem rušícího napětí na přenosové lince. Optimální délka impulsu τ_3 se pohybuje kolem 70 % periody $\frac{1}{2F_a}$.

Na obr. 2 je a) průběh signálu na výstupu tvarovače impulsů 3, t.j. na prvním spouštěcím vstupu A31 monostabilního klopného obvodu 4 a na vstupu zpožďovacího článku 5. b) je průběh signálu na výstupu monostabilního klopného obvodu M1, c) je průběh signálu na výstupu monostabilního klopného obvodu M2 a d) je průběh signálu na výstupní svorce zapojení.

Zapojení podle vynálezu snižuje teplotní závislost parametrů diskriminátoru, především teplotní závislost stejnosměrného zkreslení výstupního datového signálu. Zvyšuje spolehlivost obvodu

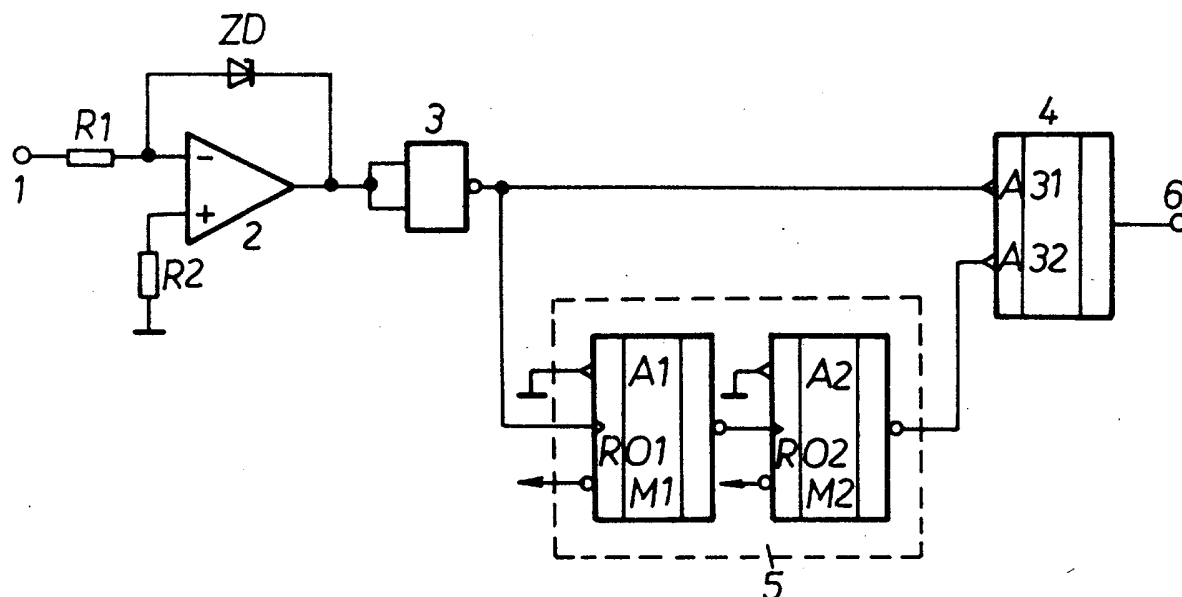
převedením většiny funkcí do digitální formy. Odstraňuje výrobní nastavování parametrů potlačením vlivu rozptylu součástek. Podstatnou výhodou zapojení je možnost realizace integračního obvodu pro diskriminátor kmitočtově modulovaného datového signálu v kompaktní formě na bázi standardních integrovaných obvodů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

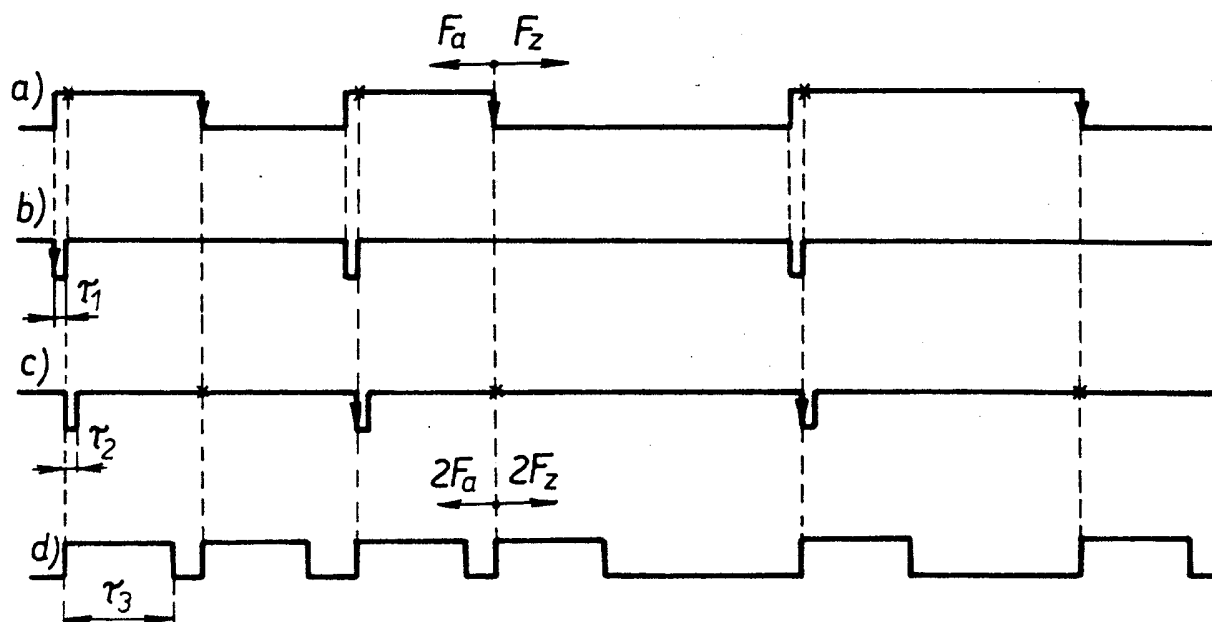
230 423

Zapojení integračního obvodu se zdvojovačem kmitočtu pro diskriminátor kmitočtově modulovaného datového signálu vyznačené tím, že vstupní svorka (1) je přes první odpor (R1) připojena k inverujícímu vstupu operačního zesilovače (2), jehož neinverující vstup je přes druhý odpor (R2) uzemněn a jehož výstup je připojen jednak přes Zenerovu diodu (ZD) na jeho invertující vstup, jednak na vstup tvarovače impulsů (3), jehož výstup je připojen přímo na první spouštěcí vstup (A31) monostabilního klopného obvodu (4) a na zpožďovací článek (5) s automatickým vynulováním, jehož výstup je připojen na druhý spouštěcí vstup (A32) monostabilního klopného obvodu (4), jehož výstup je připojen k výstupní svorce (6).

1 výkres



obr. 1



obr. 2