



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231701

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

H 04 B 12/02

(22) Přihlášeno 04 07 72
(21) (PV 4743-72)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 08 07 71
(WP H 03 k/156 349)
Německá demokratická republika

(40) Zveřejněno 14 05 84

(45) Vydáno 15 07 86

(75)

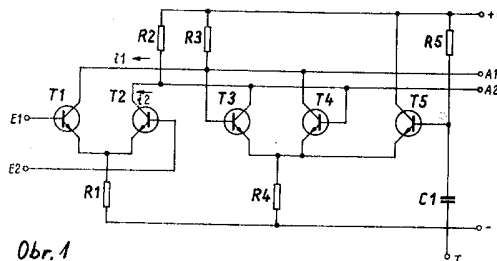
Autor vynálezu

BENNEWITZ KURT ing., BRANDES MANFRED dipl. ing.,
DICKE ROLF dipl. ing., BERLIN,
KÜNTZEL VOLMAR dipl. ing., POTSDAM-BABELSBERG (NDR)

(54) Zapojení k rozeznávání a regeneraci časově dělených impulsů

Vynález řeší problém umožnit rozeznání zkreslených a rušených impulsů v co nejkratší době, která má být ještě kratší, než je spínací doba činných konstrukčních členů bistabilního klopného zapojení.

Daný problém je podle vynálezu řešen tím, že za stabilním klopným obvodem, tvořeným transistory T3, T4, je zapojen pomocný transistor T5, jehož kolektor je připojen na svorku +U zdroje provozního napětí a jehož báze je přes odpor R5 připojena na svorku +U zdroje provozního napětí a přes kondenzátor C1 na výstup T generátoru taktových impulsů, a že emitor pomocného transistoru T5 je spojen s emitorem prvního a druhého transistoru T3, T4 bistabilního klopného obvodu a kolektor prvního transistoru T1 diferenciálního zesilovače je spojen sází prvního transistoru T3 a s kolektorem druhého transistoru T4 bistabilního klopného obvodu a kolektor druhého transistoru T2 diferenciálního zesilovače je spojen s kolektorem prvního transistoru T3 a sází druhého transistoru T4 bistabilního klopného obvodu, přičemž první a druhý transistor T1, T2 diferenciálního zesilovače a první a druhý transistor T3, T4 bistabilního klopného obvodu jsou přes první a druhý společný emitorový odpor R1, R4 připojeny na svorku - zdroje provozního napětí.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení k rozeznávání a regeneraci časově dělených impulsů, zejména pro rozeznávání signálů PCM, s bistabilním klopným obvodem, který sestává například z transistorů nebo z negovaných součinnových hradel, a kterému je předřazen diferenciální zesilovač, sestavený z transistorů.

Signály modulované impulsovou kódovou modulací se při přenosu tlumí a deformují přenosovým prostředím. Tím dochází ke vzájemnému ovlivňování impulsů, které vede k posunutí časového přiřazení, které je závislé na vysílaném vzorku.

Kromě toho mohou být superponovány poruchy vznikající přeslechem, popřípadě tepelným šumem. Odstup signálu od šumu se zmenšuje při větší délce vedení. Přesto však je možné signály PCM úplně obnovit, když se vzdálenost mezi obnovovacími body zvolí tak, že tlumené a deformované impulsy mohou být ještě jednoznačně poznány ze superponovaných poruch.

Při užití zásady úplného obnovení se impulsy opět obnoví do amplitudy, tvaru a časové polohy. Zesílený signál, optimálně zbavený kreslení, prochází amplitudovým filtrem, ve kterém se vyhodnotí amplituda, a časovým filtrem, ve kterém se opět zřídí časová poloha přijmutých impulsů.

Amplitudový filtr může sestávat například z několika komparátorů, ve kterých je signál srovnáván s charakteristickými amplitudovými prahy. Celkem platí pro počet m potřebných komparátorů a pro počet n přenášených amplitud vztah $m = n - 1$.

Časový filtr sestává například z hradlového zapojení, které je řízeno frekvencí sledů bitů a kterým je krátkodobě snímána amplituda impulsů v určitých časových okamžicích. Pořadí amplitudových filtrů a časových filtrů lze obrátit.

Jsou známa regenerační zapojení, u kterých se zesílený ternární signál vedení, zbavený zkreslení, ohodnocuje co do amplitudy a času za pomoci logického zapojení. Na vstupu dvou diodových součinnových hradel je v sérii s prahovým napětím signál vedení, a na druhém vstupu je snímací signál v podobě krátkých jehlových impulsů, které za sebou následují ve frekvenci bitů.

Zapojením pro obrácení fáze se dosáhne, že každé hradlo rozeznává jen impulsy jedné polaridy. Jestliže v okamžiku připojení snímacího impulsu je signál vedení větší než prahové napětí, vyšle se na výstupu rovněž jehlový výstupní impuls; jestliže signál vedení je menší než prahové napětí, nevytvoří se žádný impuls.

Pro regeneraci amplitudy se výstupními impulsy každého hradla zapojuje blokovací oscilátor. Zapojovací signál musí přitom být na vstupu blokovacího oscilátoru připojen tak dlouho, až náběžná hrana proběhne zpětnovazební smyčku. Vymazávacím impulsem se blokovací oscilátor opět vypojí po poloviční době bitů.

Dále jsou známa zapojení, u nichž místo diodového součinnového hradla se použije negovaného součinnového obvodu TTL a místo blokovacího oscilátoru se užije klopného obvodu kódu RS, sestaveného ze stavebnicových členů TTL.

Zde musí zapojovací signál být připojen na vstup klopného obvodu alespoň pro dobu dvou zpoždovacích časů součinnového obvodu, aby klopný obvod se mohl spolehlivě překloupit.

Hlavní nevýhoda obou známých zapojení záleží tedy v tom, že je zapotřebí určitého trvání hradlového výstupního impulsu, aby následující klopné zapojení bylo spolehlivě zapojeno, popř. překloupeno. Potom však musí mít i snímací impuls stejné trvání a také signál vedení musí na stejnou dobu překročit přepínací práh nebo klesnout pod něj.

Jsou dále známa regenerační zapojení, u nichž se zesílený a zkreslený zbavený ternární signál vedení přivádí dvěma srovnávacími zapojeními a tam se stovnává s charakteristickými prahovými zapojeními tak, že jedním srovnávacím zapojením se rozeznávají jen pozitivní impulsy a druhým jen negativní impulsy.

Na každé srovnávací zapojení navazuje řetězové zapojení, které sestává ze dvou kombinací složených ze souměrného diferenčního zesilovače a z klopného obvodu. Amplituda výstupních signálů rozdílového zesilovače postačí k tomu, aby při překonání vlastní hysteréze překloupila následující klopný obvod z jednoho stabilního stavu do druhého.

Tyto oba rozdílové zesilovače se taktovým signálem, odvozeným od frekvence bitů, střídavě pro jednu polovinu periody bitů otvírají a zahrazují, takže působí jako hradlové zapojení. Při otvírací periodě prvního rozdílového zesilovače se změny signálu vedení přejímají jen do prvního klopného obvodu, jelikož druhý rozdílový zesilovač je zablokovaný.

Dává se tedy dále přetřít pouze ta informace, která v okamžiku zablokování prvního, rozdílového zesilovače byla uložena v příslušném klopném obvodu (Master-Slave-Prinzip).

U podobného řešení se dvojkový signál vedení po zesílení a odstranění zkreslení připojuje přes srovnávací zapojení na vstupy klopného obvodu taktovaného frekvencí bitů.

Nevýhodou těchto obou zapojení je, že signál rozdílového zesilovače, popřípadě signál komparátoru, musí překlápět klopné obvody. To opět znamená, že signál vedení pro dobu dvou spínacích zpoždění činných prvků použitých v klopných obvodech, popřípadě v hradlech, musí překračovat nějaký práh nebo pod něj klesat.

Konečná snímací doba společná pro všechna uvedená řešení nutí k volbě kratších vzdáleností mezi jednotlivými regeneračními body oproti ideálnímu snímání v nekonečně krátké době. Jen tím lze dosáhnout toho, aby tlumené a deformované impulsy i při maximálním ovlivňování poruchami překračovaly nebo podkřáčovaly daný práh na dobu určenou zpožděním spínání u použitých aktivních členů, a aby byly správně poznávány a regenerovány.

Snížení zpoždění dob spínání použitím zvláštních konstrukčních členů by nepřiměřeně zvýšilo náklady na zařízení ve vedení. U soustav s velmi vysokým počtem kanálů by se i při použití zvláštních konstrukčních členů dostaly opět konečné smírné doby.

Účelem vynálezu je vytvořit zapojení, které by při použití aktivních konstrukčních členů s danou spínací dobou dovolilo rozeznávání a regeneraci impulsů při co nejvyšší frekvenci bitů.

Pro signály modulované impulsovou kódovou modulací to znamená současné přenášení zpráv na co nejvyšším počtu kanálů, popřípadě dosažitelnost větší délky pole.

Vynález vychází z úlohy umožnit rozeznání zkreslených a rušených impulsů v co nejkratší době, která má být ještě kratší, než je spínací doba činných konstrukčních členů bistabilního klopného zapojení.

Podle vynálezu je tato úloha vyřešena tím, že za bistabilním klopným obvodem tvořeným transistorem je zapojen pomocný transistor, jehož kolektor je připojen na svorku zdroje provozního napětí a jehož báze je přes odpor připojena na svorku zdroje provozního napětí a přes kondenzátor na výstup generátoru taktových impulsů, a že emitor pomocného transistoru je spojen s emitorem prvního a druhého transistoru bistabilního klopného obvodu a kolektor prvního transistoru diferenčního zesilovače je spojen sází prvního transistoru a s kolektorem druhého transistoru bistabilního klopného obvodu a kolektor druhého transistoru diferenčního zesilovače je spojen s kolektorem prvního transistoru a sází druhého transistoru bistabilního klopného obvodu, přičemž první a druhý transistor diferenční-

ního zesilovače a první a druhý transistor bistabilního klopného obvodu jsou přes prvý a druhý společný emitorový odpor připojeny na svorku zdroje provozního napětí. Vynálezem se dosáhne prakticky nekonečně krátké snímací doby.

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladech provedení znázorněných na přiloženém výkrese.

Obr. 1 znázorňuje schéma zapojení pro dvojkově kódované signály PCM, s bistabilním klopným zapojením, které je sestaveno z diskretních konstrukčních členů a je do neutrálního stavu řízeno paralelně zapojeným pomocným transistorem.

Na obr. 2 je průběh impulsů pro zapojení podle obr. 1. Zapojení, znázorněné v příkladu provedení podle obr. 1, sestává z rozdílového zesilovače, tvořeného dvěma transistory T1, T2, z bistabilního klopného zapojení, tvořeného dvěma transistory T3, T4 a z pomocného transistoru T5.

Kolektor kteréhokoli transistoru T1, T2 rozdílového zesilovače je spojen s kolektorem jednoho z transistorů T4, T3 klopného zapojení přes společný kolektorový odpor R1, R2, který zase je spojen s kladnou svorkou +U zdroje provozního napětí.

Na vstupech E1, E2 rozdílového zesilovače je připojen zesílený signál PCM, který byl maximálně zbaven zkreslení a je přiváděn v protifázi, a na svorce T je připojen taktový signál v podobě sledu obdélníkových impulsů o poloviční šířce bitu podle obr. 2.

Jak pro bistabilní klopné zapojení, tak i pro rozdílový zesilovač platí, že přiváděním konstantního proudu přes daný emitorový odpor a při vhodném dimensování kolektorových odporů se zabrání nasycení transistorů. Takové bistabilní klopné zapojení v nenasyčeném logickém stavu, které je o sobě známo, pracuje na rozdíl od bistabilních klopných zapojení v nasyceném logickém stavu a je značně kratšími zpožděními spínacích dob a je proto s výhodou použitelné při poznávání signálu PCM s vysokou frekvencí bitů.

Při negativní periodě taktového signálu je pomocný transistor T5 zahrazen. Proud pak prochází jak přes právě otevřený čili propustný transistor T1, T2 rozdílového zesilovače, tak i přes právě propustný transistor T3, T4 bistabilního klopného zapojení.

Při pozitivní periodě taktového signálu na svorce T je pomocný transistor T5 propustný a spojuje klopné zapojení nakrátko, takže proud může procházet jen přes pomocný transistor T5 a přes právě otevřený transistor T1, T2 rozdílového zesilovače.

Hodnoty emitorových odporů R1, R4 jsou vyměřeny tak, že proudový podíl, procházející přes rozdílový zesilovač, je značně menší než proudový podíl tekoucí bistabilním klopným zapojením. Vzhledem k hysterézi klopného zapojení se okamžitý proud i_1 ; i_2 rozdílového zesilovače, vyvolaný vstupním signálem, omezuje tak, že amplitudový rozdíl vznikající na bázích transistorů T3, T4 klopného zapojení, nepostačí k tomu, aby bistabilní klopné zapojení překloupil v období nepropustnosti pomocného transistoru T5 z jednoho stabilního stavu do druhého stabilního stavu.

V období propustnosti pomocného transistoru T5 je bistabilní klopné zapojení v neutrálním stavu. Jestliže ani přes transistor T3 ani přes druhý transistor T4 nemůže procházet proud a proud rozdílového zesilovače je velmi nepatrný, objeví se na výstupech A1, A2 přibližně stejný potenciál.

Při přechodu taktového signálu svorky T od plus na minus v časových okamžicích t_0 , t_2 , t_4 , atd., se neutrální stav zruší. Stav bistabilního klopného zapojení je nyní na krátkou dobu labilní. Do které z obou stabilních poloh se bistabilní klopné zapojení nyní překloupí, závisí na nesouměrnosti potenciálu na jeho vstupech, tj. na výstupním signálu rozdílového zesilovače.

Je-li například v důsledku signálu PCM připojeného na vstupy E1, E2 první transistor T1 zahrazen a druhý transistor T2 otevřen, čili propustný, například v časových okamžicích t_0 , t_4 , překlápí se bistabilní zapojení do toho stavu, ve kterém je jeho první transistor T3 propustný a druhý transistor T4 nahrazen, kdežto v okamžicích t_2 , t_6 je tomu obráceně.

Je-li klopný děj jednou zahájen, tj. počne-li po zrušení neutrálního stavu potenciál na kolektoru právě se otevírajícího transistoru T3, T4 klopného zapojení klesat, může se polarita vstupního signálu změnit, aniž by se změnil směr překlápění.

Časové trvání snímání signálu PCM je tedy velmi nepatrné v důsledku skutečnosti, že doba překlápění z neutrálního stavu do stabilního stavu je kratší než doba překlápění z jednoho stabilního stavu do druhého stabilního stavu, a snímání, tj. převzetí informace, je již ukončeno, dříve než se úplně dosáhne příslušného stabilního stavu.

Opětné snímání a z toho vyplývající zaujmutí daného druhého stabilního stavu může proběhnout teprve tehdy, když bistabilní klopné zapojení bylo uvedeno zpět do neutrálního stavu v časových okamžicích t_1 , t_3 , t_5 , t_7 .

Výstupní signál, vydaný na výstupech A1, A2, je znázorněn na obr. 2. Jde přitom o impulsy poloviční šířky bitu. Transformaci na impulsy plné šířky bitu a zesílení na žádanou amplitudu mohou převzít další zapojení.

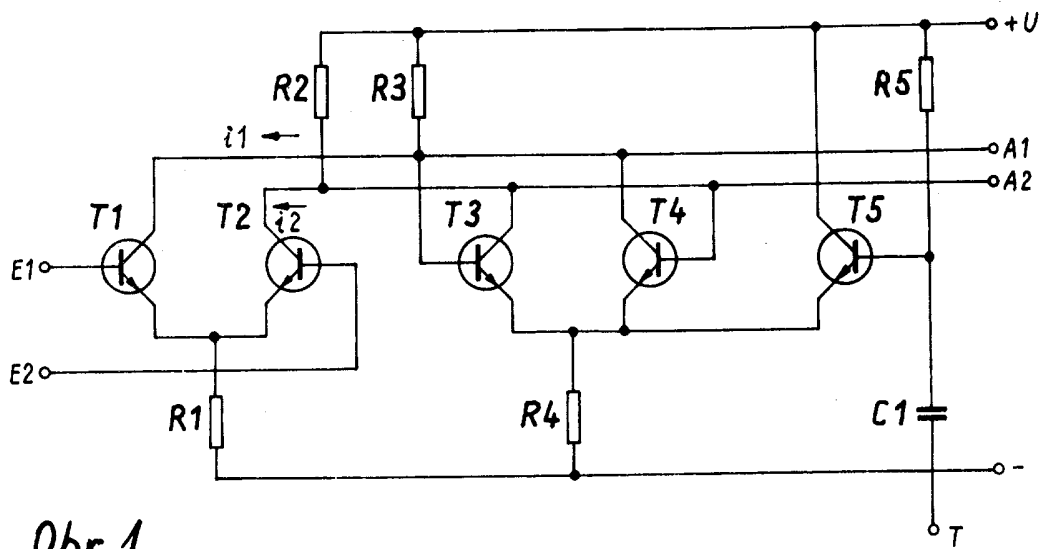
Přes výstupní signál se překládá úbytek napětí, který je vyvolán nepatrným proudem rozdílového zesilovače na kolektorových odporech R2, R3, který však při dalším zpracování výstupního signálu neruší a proto není znázorněn.

Je dále možné obdržet obdobná zapojení z negovaných součtových členů NOR.

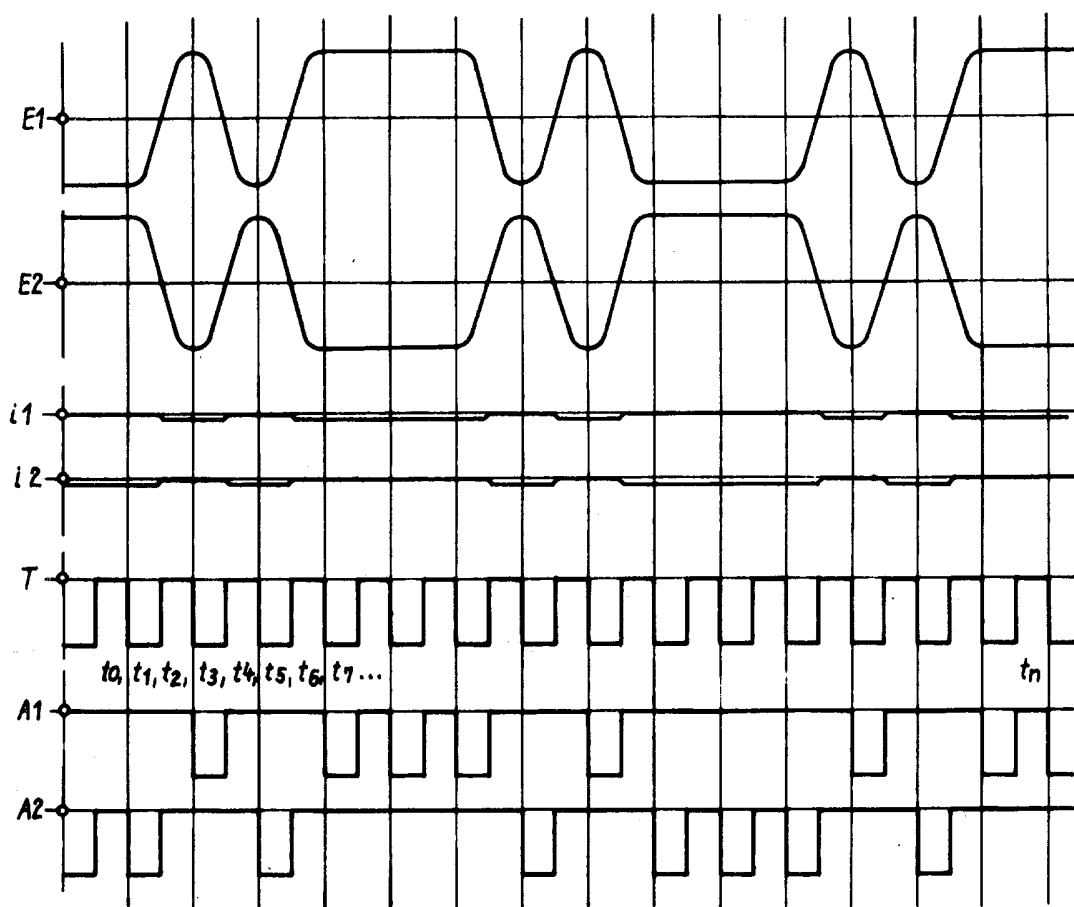
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení k rozeznávání a regeneraci časově dělených impulsů, zejména pro rozeznávání signálů PCM, s bistabilním klopným obvodem, který sestává například z transistorů nebo z negovaných součtových hradel, a kterému je předřazen diferenciální zesilovač, sestavený z transistorů, vyznačující se tím, že za bistabilním klopným obvodem tvořeným transistory (T3, T4) je zapojen pomocný transistor (T5), jehož kolektor je připojen na svorku (+U) zdroje provozního napětí a jehož báze je přes odpor (R5) připojena na svorku (+U) zdroje provozního napětí a přes kondenzátor (C1) na výstup (T) generátoru taktových impulsů, emitor pomocného transistoru (T5) je spojen emitory prvního a druhého transistoru (T3, T4) bistabilního klopného obvodu a kolektor prvního transistoru (T1) diferenciálního zesilovače je spojen sází prvního transistoru (T3) a s kolektorem druhého transistoru (T4) bistabilního klopného obvodu a kolektor druhého transistoru (T2) diferenciálního zesilovače je spojen s kolektorem prvního transistoru (T3) a sází druhého transistoru (T4) bistabilního klopného obvodu, přičemž první a druhý transistor (T1, T2) diferenciálního zesilovače a první a druhý transistor (T3, T4) bistabilního klopného obvodu jsou přes první a druhý společný emitorový odpor (R1, R4) připojeny na svorku (-) zdroje provozního napětí.

231701



Obr. 1



Obr. 2