



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215500

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 08 04 81
(21) (PV 2652-81)

(40) Zveřejněno 30 10 81
(45) Vydáno 01 01 85

(51) Int. Cl.³
H 03 K 13/01

(75)

Autor vynálezu

ZIGMUND JOSEF ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení aktivního korektoru v opakovacích systému s pulsně kódovou modulací

Zapojení aktivního korektoru v opakovacích systému s pulsně kódovou modulací – PCM.

Na vstupu opakováče je zapojen korektor, upravující tvar a amplitudu přicházejících impulsů pro další zpracování. Nevýhodou známých zapojení korektoru je nutnost zajištění stability zesilovače se zápornou zpětnou vazbou.

Impulsy přicházející z vedení na vstupní svorku aktivního korektoru jsou zesilovány prvním zesilovacím stupněm s prvním tranzistorem, v němž je zavedena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba s prvním korekčním obvodem. Společně s druhým korekčním obvodem zapojeným v kolektoru určuje kmitočtový průběh přenosu prvního zesilovacího stupně. Druhý zesilovací stupeň s druhým tranzistorem je zapojen jako emitorový sledovač s třetím korekčním obvodem v emitoru. Uvedené tři pasivní korekční obvody včetně obou aktivních prvků – tranzistorů korigují vstupní impulsy na impulsy vhodné pro další zpracování v obvodech opakováče.

Vynález se týká zapojení aktivního korektoru v opakovacích systému s pulsně kódovou modulací – PCM, zejména druhého řádu pro symetrický skupinový stíněný kabel.

Při přenosu PCM signálu po vedení dochází vlivem přenosového prostředí a rušení ke změně tvaru, amplitudy a časové polohy přenesených impulsů. Úkolem opakovací je obnovení impulsů přicházejících z vedení. Na vstupu opakovací je zapojen korektor, upravující tvar a amplitudu impulsů pro další zpracování. Pro různé typy kabelů je třeba různých typů korektorů.

Jsou známa zapojení pasivních korektorů, které tvoří složitý pasivní filtr, za nímž následuje širokopásmový zesilovač. Nevýhodou těchto zapojení je zhoršení šumových poměrů v opakovací vlivem zeslabení impulsů po průchodu pasivním filtrem. Kromě toho další snížení úrovně vstupního signálu vlivem útlumu pasivního korektoru znesnadňuje potlačení nežádoucích přeslechových signálů ve vlastním opakovací. To vede k složitějšímu a tím i nákladnějšímu konstrukčnímu uspořádání opakovací. Nežádoucí snížení úrovně vstupního signálu je nutno kompenzovat zvýšením zisku zesilovače, což vede opět ke konstrukčně náročnějšímu a dražšímu řešení.

U známých zapojení aktivních korektorů se používá několikastupňových zesilovačů se zápornou zpětnou vazbou přes celý zesilovač. Pomocí této kmitočtové závislé záporné zpětné vazby se dosahuje požadovaného kmitočtového průběhu přenosu korektoru. Nevýhodou těchto zapojení je nutnost zajištění stability zesilovače se zápornou zpětnou vazbou – odolnosti proti rušivému kmitání. K zajištění stability je třeba dosáhnout určitého průběhu přenosu jeho zpětnovazební smyčky, a to v mnohem širším kmitočtovém pásmu, než je potřebné pro přenos impulsů. U systémů s PCM druhého a vyšších řádů je obtížné dosáhnout stability zesilovače s kmitočtově závislou zpětnou vazbou, zejména při uvážení velkého rozsahu pracovních teplot opakovací. K realizaci tohoto typu aktivního korektoru jsou nezbytně nutné vysokofrekvenční tranzistory s malým rozptylem parametrů.

Účelem je odstranit uvedené nevýhody, čehož se dosahuje zapojením podle vynálezu, jehož podstatou je, že vstupní svorka je připojena přes první oddělovací kondenzátor k bázi prvního tranzistoru. Jeho emitor je připojen k zemi přes sériovou kombinaci prvního korekčního kondenzátoru a prvního korekčního odporu, přemostěnou druhým korekčním odporem. Kolektor prvního tranzistoru je připojen jednak přes indukčnost a třetí korekční odpor v sérii, jednak přes čtvrtý korekční odpor, jednak přes druhý korekční kondenzátor a přes blokovací kondenzátor k zemi a přes srážecí odpor ke kladné svorce zdroje. K ní je zároveň připojen kolektor druhého tranzistoru. Jeho emitor je připojen jednak přes předpětový odpor k bázi prvního tranzistoru, jednak přes emitorový odpor k zemi, jednak přes pátý korekční odpor

a třetí korekční kondenzátor v sérii k zemi. Jejich společný bod je připojen přes druhý oddělovací kondenzátor k výstupní svorce.

Zapojení aktivního korektoru podle vynálezu umožňuje korekci impulsů v opakovacích systému s pulsně kódovou modulací, zejména druhého řádu, pro symetrický skupinový stíněný kabel. Impulsy jsou při průchodu korektorem již od jeho vstupní svorky zesilovány, což zlepšuje jeho šumové číslo a tím i přeslechové poměry v opakovací.

Příklad zapojení podle vynálezu je dále popsán pomocí výkresu.

Vstupní svorka 1 je připojena přes první oddělovací kondenzátor C1 k bázi prvního tranzistoru T1, která je přes předpětový odpor R6 připojena k emitoru druhého tranzistoru T2. Emitor prvního tranzistoru T1 je připojen k zemi přes druhý korekční odpor R4 a přes první korekční kondenzátor C3 v sérii s prvním korekčním odporem R3. Kolektor prvního tranzistoru T1 je připojen k blokovacímu kondenzátoru C2 a srážecímu odporu R5 přes indukčnost L v sérii s třetím korekčním odporem R1, přes čtvrtý korekční odpor R2 a přes druhý korekční kondenzátor C4. Druhý vývod blokovacího kondenzátoru C2 je připojen k zemi. Druhý vývod srážecího odporu R5 je připojen ke kladné svorce 3 zdroje, k níž je zároveň připojen kolektor druhého tranzistoru T2. Emitor druhého tranzistoru T2 je připojen k zemi jednak přes emitorový odpor R7, jednak přes pátý korekční odpor R8 a třetí korekční kondenzátor C5 v sérii. Společný bod pátého korekčního odporu R8 a třetího korekčního kondenzátoru C5 je připojen přes druhý oddělovací kondenzátor C6 k výstupní svorce 2.

Impulsy přicházející z vedení na vstupní svorku 1 aktivního korektoru jsou zesilovány prvním zesilovacím stupněm s prvním tranzistorem T1. V něm je zavedena kmitočtově závislá místní záporná zpětná vazba s korekčním obvodem R3, C3, R4, zapojeným v emitoru prvního tranzistoru T1. Tento korekční obvod společně s korekčním obvodem R1, L, R2, C4, zapojeným ke kolektoru prvního tranzistoru T1, určuje kmitočtový průběh přenosu prvního zesilovacího stupně. Druhý zesilovací stupeň s druhým tranzistorem T2 je zapojen jako emitorový sledovač, který slouží jako oddělovací stupeň. Jeho velká vstupní impedance neovlivňuje přenos prvního zesilovacího stupně a jeho malá vnitřní impedance je nezbytná pro správnou funkci korekčního obvodu R8, C5, zapojeného v emitoru druhého tranzistoru T2. Na výstupní svorce 2 aktivního korektoru dostáváme korigované impulsy. Uvedené tři pasivní korekční obvody včetně obou aktivních prvků T1, T2 korigují tvarově zkreslené vstupní impulsy na impulsy např. Gaussova tvaru, vhodné pro další zpracování v obvodech opakovací.

Zapojení podle vynálezu je stabilní soustavou odolnou proti rušivému kmitání. Při volbě hodnot prvků pasivních korekčních obvodů lze vycházet pouze z požadavku dosáhnout daného kmitočtové-

ho průběhu přenosu aktivního korektoru. Nároky na vysokofrekvenční vlastnosti a rozptyl parametrů použitých tranzistorů jsou nízké. Pro systémy s PCM druhého řádu dostačuje mezní kmitočet $f_T = 0,5$ GHz. Vliv rozptylu parametrů tranzistorů v celém rozsahu pracovních teplot je snížen místní

zpětnou vazbou v prvním zesilovacím stupni a použitím druhého zesilovacího stupně v zapojení se společným kolektorem.

Kaskádní spojení jednotlivých zapojení podle vynálezu lze použít jako korektor i pro jiné typy kabelového prostředí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení aktivního korektoru v opakovačích systému s pulsně kódovou modulací, zejména pro symetrický skupinový stíněný kabel, vyznačené tím, že vstupní svorka (1) je připojena přes první oddělovací kondenzátor (C1) k bázi prvního tranzistoru (T1), jehož emitor je připojen k zemi přes sériovou kombinaci prvního korekčního kondenzátoru (C3) a prvního korekčního odporu (R3), přemostěnou druhým korekčním odporem (R4), přičemž kolektor prvního tranzistoru (T1) je připojen jednak přes indukčnost (L) a třetí korekční odpor (R1) v sérii, jednak přes čtvrtý korekční

odpor (R2), jednak přes druhý korekční kondenzátor (C4) a přes blokovací kondenzátor (C2) k zemi, a přes srážecí odpor (R5) ke kladné svorce (3) zdroje, ke které je zároveň připojen kolektor druhého tranzistoru (T2), jehož emitor je připojen jednak přes předpětový odpor (R6) k bázi prvního tranzistoru (T1), jednak přes emitorový odpor (R7) k zemi, jednak přes pátý korekční odpor (R8) a třetí korekční kondenzátor (C5) v sérii k zemi, přičemž jejich společný bod je připojen přes druhý oddělovací kondenzátor (C6) k výstupní svorce (2).

1 výkres

