



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212487

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 12 04 79
(21) (PV 2507-79)

(51) Int. Cl.³

H 03 K 5/15

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 06 84

(75)

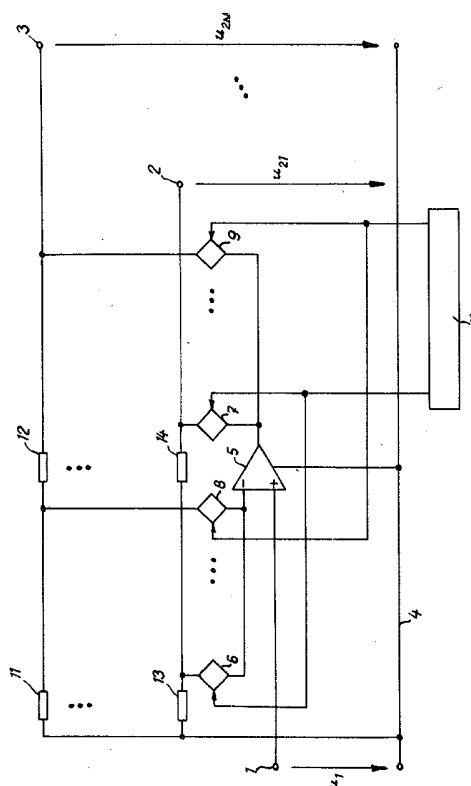
Autor vynálezu

VRBA KAMIL ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení analogového demultiplexeru s velkým vstupním odporem, zejména pro přepínání signálu v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest

Vynález se týká analogového demultiplexeru s velkým vstupním odporem, používaného pro přepínání signálu v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest. Vynález řeší problém potlačení reálných vlastností polovodičů v zapojení demultiplexeru na zanedbatelnou míru, přičemž pro každý výstup demultiplexeru je zachována možnost volby individuálního zesílení. Každý výstup zapojení je přes zpětnovazební odpor a první spínač připojen k invertujícímu vstupu operačního zesilovače a přes druhý spínač k výstupu operačního zesilovače. Společný bod prvního spínače a zpětnovazební odporu je přes zatěžovací odpor spojen se společným vodičem. Řídicí vstupy prvního a druhého spínače v každé větvi zapojení jsou společně připojeny ke svému příslušnému výstupu řídicího obvodu.

Zapojení lze využívat především v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest jako bezkontaktní komutátor.



Vynález se týká zapojení analogového demultiplexeru s velkým vstupním odporem, zejména pro přepínání signálu v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest, opatřené jedním vstupem a alespoň dvěma výstupy a obsahující operační zesilovač s neinvertujícím a invertujícím vstupem a výstupem, alespoň dvě dvojice spínačů, každý opatřený vstupem, výstupem a řídícím vstupem, řídící obvod spínačů s alespoň dvěma výstupy, alespoň dvě sériové kombinace odporů, z nichž každá je tvořena zatěžovacím a zpětnovazebním odporem, jakož i společný vodič.

Řešení analogových demultiplexerů je známa celá řada. Nejjednodušším řešením je demultiplexer obsahující mechanický přepínač, jehož prostřednictvím je elektrický signál rozdělován do jednotlivých výstupů. I když je tento mechanický demultiplexer poměrně přesný, je na závalu jeho omezená rychlost přepínání a mechanická nespolehlivost. V některých aplikacích je na závalu také jeho nevhodnost k dálkovému ovládání a ovládání pomocí elektrického signálu vůbec.

Obdobné nevýhody vykazuje elektromechanický demultiplexer, v jehož zapojení je použito elektromechanického přepínacího prvku - relé.

Dalším známým řešením jsou demultiplexery s elektronickými, zpravidla polovodičovými spínači, které jsou rychlejší a spolehlivější při přepínání než demultiplexery mechanické a elektromechanické. Společnou nevýhodou známých elektronických demultiplexerů je skutečnost, že se zde projevují nepříznivé reálné vlastnosti polovodičových spínacích prvků, jako je napěťový offset a odpor spínače v sepnutém stavu.

Tyto uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje zapojení analogového demultiplexeru s velkým vstupním odporem, zejména pro přepínání signálu v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest podle vynálezu, jehož podstatou je, že neinvertující vstup operačního zesilovače je připojen ke vstupu zapojení a každý vstup zapojení je připojen přes sériovou kombinaci zpětnovazebního odporu a prvního spínače jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů k invertujícímu vstupu operačního zesilovače a přes druhý spínač jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů k výstupu operačního zesilovače, když místa mezi prvními spínači a zpětnovazebními odpory jsou jednotlivě přes zatěžovací odpory připojena ke společnému vodiči, přičemž řídící vstupy prvních spínačů a druhých spínačů každé dvojice prvních a druhých spínačů jsou navzájem propojeny a připojeny ke svému příslušnému výstupu řídícího obvodu prvních a druhých spínačů.

Zapojení analogového demultiplexeru je výhodné především v tom, že jsou reálné vlastnosti polovodičových spínačů potlačeny na zanedbatelnou míru. Spínače jsou zařazeny do přímé větve zpětnovazební smyčky operačního zesilovače, takže je potlačen vliv napěťového offsetu, časové a teplotní nestability a nelinearity odporu polovodičových spínačů v sepnutém stavu.

Další výhodou je, že se nezatěžuje zdroj budicího signálu, protože vstupní odpor demultiplexeru zapojeného podle vynálezu je téměř nekonečný. Přitom pro každý výstup je možno volit individuální zesílení.

Příkladné provedení zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu je znázorněno na výkrese.

Zapojení zahrnuje především vstup 1 a alespoň dva výstupy 2, 3, všechny se společným vodičem 4. Počet výstupů 2, 3 zapojení je prakticky neomezený a je určen pouze požadavkem na počet blíže neznázorněných přenosových cest, do kterých má být elektrický signál přepínán. Zapojení dále obsahuje operační zesilovač 5. Dále obsahuje alespoň dvě dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 a 8, 9. Řídící obvod 10 prvních a druhých spínačů 6, 8 a 7, 9 je opatřen alespoň dvěma řídícími výstupy. Dalšími prvky zapojení jsou alespoň dvě sériové kombinace odporů 11, 12 a 13, 14. Odpory 11, 13 jsou zatěžovací, odpory 12, 14 jsou zpětnovazební.

Neinvertující vstup operačního zesilovače 2 je připojen ke vstupu 1 zapojení. Každý výstup 2, 3 zapojení je připojen jednak před. odpovídající sériovou kombinací zpětnovazební odporu 12 či 14 a prvního spínače 6 či 8 jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 či 8, 2 k invertujícímu vstupu operačního zesilovače 2, jednak přes druhý spínač 7 či 2 jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 či 8, 2 k výstupu operačního zesilovače 2. Přitom místa mezi prvními spínači 6, 8 a zpětnovazebními odpory 12, 14 jsou jednotlivě přes zatěžovací odpory 11, 13 připojena ke společnému vodiči 4. Řídící vstupy prvního a druhého spínače 6, 7 a 8, 2 každé dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 a 8, 2 jsou navzájem propojeny a připojeny ke svému příslušnému řídícímu výstupu řídícího obvodu 10 prvních a druhých spínačů 6, 8 a 7, 2.

Příkladné provedení analogového demultiplexeru je osazeno diferenčním operačním zesilovačem 2, který pracuje v tak zvaném neinvertujícím uspořádání, to je se sériovou napěťovou zápornou zpětnou vazbou. Vstupní napětí se přivádí proti společnému vodiči 4 vstupem 1 na neinvertující vstup operačního zesilovače 2. Při provozu analogového demultiplexeru je neznázorněným elektrickým signálem z některého zvoleného výstupu řídícího obvodu 10 prvních a druhých spínačů 6, 8 a 7, 2 sepnuta pouze jedna příslušná dvojice spínačů 6, 7 či 8, 2.

Výstupní napětí se odebírá mezi příslušným zpětnovazebním odporem 12 či 14 a druhým spínačem 7 či 2 z dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 a 8, 2 proti společnému vodiči 4. Je-li sepnut n-tý spínač 6 či 8 a druhý s ním ovládaný n-tý spínač 7 či 2, přičemž všechny ostatní dvojice prvních a druhých spínačů 6, 7 či 8, 2 jsou rozpojeny je výstupní napětí n-tého výstupu 2, 3 podobné jako u neinvertujícího zapojení operačního zesilovače rovnou

$$u_{2n} = (1 + \frac{R_{2n}}{R_{1n}}) u_1,$$

kde u_{2n} značí výstupní napětí n-tého výstupu 2, 3, R_{2n} n-tý zpětnovazební odpor 12 či 14, R_{1n} n-tý zatěžovací odpor 11 či 13, u_1 vstupní napětí přivedené na vstup 1 zapojení a n je z oboru přirozených čísel od 1 do N a udává počet signálových cest.

Na všech ostatních výstupech 2, 3 kromě n-tého, bude napětí nulové, protože tyto výstupy 2, 3 jsou přes sériovou kombinaci příslušných odporů 11, 12 či 13, 14 připojeny ke společnému vodiči 4. Je zřejmé, že poměrem R_{2n}/R_{1n} lze volit zesílení individuálně pro každou přenosovou cestu.

Zapojení analogového demultiplexeru je zvláště výhodné provozovat s jednotkovým přenosem, protože v tom případě lze zvolit zpětnovazební odpory 12, 14 nulové a na hodnotách zatěžovacích odporů 11, 13 pak přenos nezáleží.

Uspořádání zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu je možno s výhodou aplikovat všude tam, kde je zapotřebí přesně a rychle přepínat vstupní signál do několika měřicích bodů. Zapojení může nalézt uplatnění především v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest jako bezkontaktní komutátor.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení analogového demultiplexeru s velkým vstupním odporem, zejména pro přepínání signálu v systémech s časovým rozdělováním přenosových cest, opatřené jedním vstupem a alespoň dvěma výstupy a obsahující operační zesilovač s neinvertujícím a invertujícím vstupem a výstupem, alespoň dvě dvojice spínačů, každý opatřený vstupem, výstupem a řídícím vstupem, řídící obvod spínačů s alespoň dvěma výstupy, alespoň dvě sériové kombinace

odporů, z nichž každá je tvořena zatěžovacím a zpětnovazebním odporem, jakož i společný vodič, vyznačující se tím, že neinvertující vstup operačního zesilovače (5) je připojen ke vstupu (1) zapojení a každý výstup (2, 3) zapojení je připojen přes sériovou kombinaci zpětnovazebního odporu (14, 12) a prvního spínače (6, 8) jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů (6, 7 či 8, 9) k invertujícímu vstupu operačního zesilovače (5) a přes druhý spínač (7, 9), jemu příslušné dvojice prvních a druhých spínačů (6, 7 či 8, 9) k výstupu operačního zesilovače (5), když místa mezi prvními spínači (6, 8) a zpětnovazebními odpory (14, 12) jsou jednotlivě přes zatěžovací odpory (13, 11) připojena ke společnému vodiči (4), přičemž řídicí vstupy prvních spínačů (6, 8) a druhých spínačů (7, 9) každé dvojice prvních a druhých spínačů (6, 7 či 8, 9) jsou navzájem propojeny a připojeny ke svému příslušnému výstupu řídicího obvodu (16) prvních a druhých spínačů (6, 8 či 7, 9).

1 list výkresů

