



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

207202
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 04 B1/04

(22) Přihlášeno 10 01 79
(21) (PV 224-79)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 01 10 82

(75)

Autor vynálezu

VRBA KAMIL ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení analogového demultiplexeru

Vynález se týká zapojení analogového demultiplexeru určeného zejména pro přesné přepínání signálu v systémech s časovým rozdělením přenosových cest.

V některých zařízeních, například v zařízeních, která jsou součástí měřicích ústředí, je třeba rychle a přesně přepínat elektrický signál, zpravidla analogový, do několika měřicích bodů. Toto přepínání se obecně může dít například automaticky podle programu nebo synchronně se změnami vnitřního stavu zařízení, jehož je demultiplexer součástí, případně může být přepínání řízeno dálkově z místa obsluhy zařízení.

V současné době je známa řada řešení demultiplexerů. Nejjednodušším řešením je mechanický demultiplexer, obsahující mechanický přepínač, pomocí kterého je elektrický signál rozdělován do jednotlivých kanálů. Předností tohoto demultiplexeru je jeho poměrně velká přesnost, avšak na závadu je v mnoha aplikacích jeho omezená rychlost přepínání a v neposlední řadě rovněž jeho mechanická nespolehlivost. V některých aplikacích je na závadu rovněž jeho nevhodnost k dálkovému ovládání a k ovládání pomocí elektrického signálu vůbec.

Dalším řešením je elektromechanický demultiplexer obsahující relé, pomocí nichž je elektrický signál přepínán do jednotlivých přenosových cest.

Nevýhodou tohoto demultiplexeru je, podobně jako demultiplexeru mechanického, jeho omezená rychlost přepínání a značná mechanická nespolehlivost.

Z těchto důvodů se zejména pro rychlé přepínání používají demultiplexery elektronické, ve kterých jsou mechanické kontakty přepínačů případně relé nahrazeny bezkontaktními spínacími prvky, zpravidla polovodičovými, pomocí nichž je elektrický signál přepínán do jednotlivých přenosových cest.

Společnou nevýhodou elektronických demultiplexerů je, že se u nich v plné míře projevují nepříznivé reálné vlastnosti použitých spínacích polovodičových prvků, především napěťový offset a odpor spínače v sepnutém stavu.

Tyto nevýhody do značné míry odstraňuje zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu, jehož podstatou je, že k invertujícímu vstupu operačního zesilovače je připojen přes vstupní odpor vstup zapojení a přes jednotlivé zpětnovazební odpory jednotlivé výstupy zapojení, přičemž výstupy zapojení jsou jednotlivě přes spínače připojeny k výstupu operačního zesilovače a neinvertující vstup operačního zesilovače je připojen ke společnému vodiči.

Výhodou zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu je, že se v něm prakticky neuplat-

207202

ňují reálné vlastnosti polovodičových spínacích prvků. K potlačení těchto nepříznivých vlastností, jako je napěťový ofset, časová a teplotní nestabilita, jakož i odpor spínače v sepnutém stavu se v zapojení využívá velkého zesílení operačního zesilovače, protože spínače jsou vřazeny do přímé větve operačního zesilovače a výstupy demultiplexeru jsou až za těmito spínači.

Výhodou zapojení rovněž je, že volbou velikosti zpětnovazebních odporů je možno volit pro každý výstup demultiplexeru individuální zesílení.

Zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkrese.

Zapojení je opatřeno vstupem 1 a alespoň dvěma výstupy 2. Počet výstupů 2 zapojení je prakticky neomezený a je určen pouze požadavkem na počet neznázorněných přenosových cest, do kterých má být elektrický signál přepínán. Zapojení obsahuje operační zesilovač 3 opatřený invertujícím vstupem 4 a neinvertujícím vstupem 5 a výstupem 6 a dále alespoň dva spínače 7, z nichž každý je opatřen řídicím vstupem 8. Počet spínačů 7 odpovídá počtu výstupů 2 zapojení. Zapojení dále obsahuje řídicí obvod 9 spínačů 7 opatřený výstupy 10, které jsou připojeny k jim příslušným řídicím vstupům 8 jednotlivých spínačů 7, vstupní odpor 11, alespoň dva zpětnovazební odpory 12 a společný vodič 13. Počet zpětnovazebních odporů 12 odpovídá počtu výstupů 2 zapojení. K invertujícímu vstupu 4 operačního zesilovače 3 je připojen přes vstupní odpor 11 vstup 1 zapojení a přes jednotlivé zpětnovazební odpory 12 jednotlivé výstupy 2 zapojení. Výstupy 2 zapojení jsou jednotlivě přes spínače 7 připojeny k výstupu

6 operačního zesilovače 3 a neinvertující vstup 5 operačního zesilovače 3 je připojen ke společnému vodiči 13.

Operační zesilovač 3 je zapojen v invertujícím uspořádání, to jest s paralelní napěťovou zápornou zpětnou vazbou. Při provozu demultiplexeru je elektrickým signálem z některého z výstupů 10 řídicího obvodu 9 spínačů 7 sepnut pouze jediný spínač 7, čímž je přes zpětnovazební odpor 12, ke kterému je spínač 7 připojen, zavedena záporná zpětná vazba. Je-li sepnut n-tý spínač 7 a všechny ostatní spínače jsou rozpojeny, je výstupní napětí n-tého výstupu 2 podobné jako u invertujícího zapojení operačního zesilovače rovno

$$u_n = - \frac{R_{2n}}{R_1} u_1,$$

kde u_n značí výstupní napětí n-tého výstupu 2, R_{2n} n-tý zpětnovazební odpor 12, R_1 vstupní odpor 11 a u_1 vstupní napětí přivedené na vstup 1.

Je zřejmé, že volbou velikosti zpětnovazebních odporů 12 je možno pro každý výstup 2 nastavit individuální zesílení.

Na všech ostatních výstupech 2, to jest na výstupech 2, ke kterým jsou připojeny spínače 7, které jsou v rozpojeném stavu, je nulové napětí, neboť tyto výstupy 2 jsou přes příslušné zpětnovazební odpory 12 připojeny na tak zvanou virtuální zem operačního zesilovače v invertujícím zapojení.

Zapojení analogového demultiplexeru podle vynálezu je možno využít všude tam, kde je nutno rychle přesně přepínat elektrický signál do více přenosových cest.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení analogového demultiplexeru opatřené vstupem a alespoň dvěma výstupy, obsahující operační zesilovač opatřený invertujícím a neinvertujícím vstupem a výstupem, alespoň dva spínače, z nichž každý je opatřen řídicím vstupem, řídicí obvod spínačů opatřený výstupy, které jsou připojeny k jim příslušným řídicím vstupům jednotlivých spínačů, vstupní odpor, alespoň dva zpětnovazební odpory a společný vodič, vyznačující se tím, že

k invertujícímu vstupu (4) operačního zesilovače (3) je připojen přes vstupní odpor (11) vstup (1) zapojení a přes jednotlivé zpětnovazební odpory (12) jednotlivé výstupy (2) zapojení, přičemž výstupy (2) zapojení jsou jednotlivě přes spínače (7) připojeny k výstupu (6) operačního zesilovače (3) a neinvertující vstup (5) operačního zesilovače (3) je připojen ke společnému vodiči (13).

1 výkres

