



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203254

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 K 17/00

[22] Přihlášeno 03 05 76
[21] (PV 2933-76)

[40] Zveřejněno 30 06 80

[45] Vydáno 15 12 82

[75]

Autor vynálezu

BRACHTL IVO ing., PRAHA

[54] Zapojení k eliminaci nezanedbatelného neznámého odporu spínacího elementu

1

Vynález se týká problematiky spojování částí elektronického obvodu prostřednictvím spínacího elementu, u kterého odpor ve vodivém stavu nelze z konstrukčních, technologických či jiných důvodů snížit na přijatelnou hodnotu.

Dosud známá řešení vycházejí z požadované funkce dílčího elektronického obvodu, jehož podstatnou částí je právě zmíněný spínací element. Tento využívá ke své činnosti platnost Ohmova zákona, že totiž k danému napětí U lze pomocí odporu o hodnotě R získat požadovaný proud o velikosti U/R , kdy odpor spínacího elementu v separovaném stavu se podílí na celkové hodnotě R tohoto odporu.

Dosud jsou známa následující řešení.

S hodnotou odporu spínacího elementu se cílevědomě počítá, což je možné jen za předpokladu známého a konstantního odporu spínacího elementu.

Celkový odpor R se volí tak veliký, aby odpor spínacího elementu tvořil zanedbatelnou část. Řešení není možné tehdy, je-li hodnota celkového odporu R z jistých důvodů limitována na menší hodnotu, než by bylo pro požadovanou přesnost žádoucí.

Volí se taková struktura elektronického obvodu, že s pomocí shodného spínacího elementu, zapojeného v jiné části obvodu,

2

dochází ke vzájemné kompenzaci jejich vlivu. Třetí uvedené řešení je použitelné v omezeném počtu případů například můstkové zapojení a podobně. Získání shodných spínacích elementů zpravidla vyžaduje výběr.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením k eliminaci nezanedbatelného neznámého odporu spínacího elementu, spínacího proud vstupující do vstupní svorky dílčího elektronického obvodu, podle vynálezu.

Podstatou vynálezu je, že zdroj vstupního napětí je připojen na vstup napětově proudového převodníku, přičemž spínací element je zapojen mezi proudový výstup napětově proudového převodníku a vstupní svorku dílčího elektronického obvodu, jehož výstupní svorka je galvanicky spojena s referenční svorkou napětově proudového převodníku. Dále je podle vynálezu účelné, jestliže napětově proudový převodník je tvořen rozdílovým operačním zesilovačem, jehož oba vstupy jsou připojeny přes pasivní odporové děliče s koeficienty přenosu nejvýše rovnými jedné na vstupní napětí k vytvoření obecně různého rozdílu obojí polarity. Hrubé přepínání rozsahů výstupního proudu je pak řízeno přesouváním odbočky výstupu zpětnovazebního odporu zesilovače, připojeného na neinvertující vstup.

S pomocí patřičně zapojeného aktivního prvku ve funkci napěťově proudového převodníku je při konstantním vstupním napětí prostřednictvím zpětné vazby dosaženo konstantního výstupního proudu nezávisle na odporu zátěže vně převodníku, do které výstupní proud převodníku teče. Při aplikaci tohoto zapojení je možno bez újmy na přesnosti požadované funkce použít i méně kvalitního a tudíž i levnějšího spínacího prvku, jehož odpor v sepnutém stavu je nepřijatelně veliký, eventuálně proměnný a pro stávající řešení nepoužitelný. Zapojení podle vynálezu řeší i ty případy, kdy vhodný spínací element nebyl dosažitelný.

Vynález je blíže objasněn pomocí příložených výkresů, kde na

obr. 1 je nakresleno blokové schéma zapojení podle vynálezu a na

obr. 2 je nakresleno podrobnější schéma konkrétního zapojení.

Část dílčího elektronického obvodu 4 podle obr. 1, galvanicky spojená vodičem 5 s jednou výstupní svorkou napěťově proudového převodníku 1, má vstupní proudovou svorku 6. Tato je spojena se spínacím elementem 3, oddělujícím zmíněnou část dílčího elektronického obvodu 4 od druhé výstupní svorky aktivního napěťově proudového převodníku 1, napájeného pomocným zdrojem 7. Vstupní napěťová svorka 3 napěťově proudového převodníku 1 je spojena se zdrojem 2 napětí. Napětí pomocného zdroje 7 je vztaženo k referenční svorce 9.

Na obr. 2 je schematicky znázorněna realizace napěťově proudového převodníku 1 v zapojení, podle vynálezu, ve funkci číslicově řízeného potenciometru s proudovým odepínatelným výstupem. Vstupní napětí vztažené proti zemi je přes odporové děliče 10, 17 s přenosem napětí α , β připojeno na vstupy 15, 16 rozdílového zesilovače 14. Je účelné, když funkci některého děliče zastává číslicový potenciometr. Záporná zpětná vazba je zajišťována odporem 11. Z výstupu 13 rozdílového zesilovače 14 na invertující vstup 15. Neinvertující vstup 16 rozdílového zesilovače 14 je připojen na výstup 13 přes odpor 12 s odbočkou 18, jejíž poloha určuje jmenovitý výstupní proud z této odbočky te-

koucí přes spínač 3 a za ním připojený obvod do referenční svorky 9.

Výstupní proud tekoucí z napěťově proudového převodníku 1 přes sepnutý spínač 3 a připojený elektronický obvod 4 do referenční svorky 9 je při správné činnosti napěťově proudového převodníku určován pouze koeficientem převodu U/I a vstupním napětím zdroje 2, nezávisle na odporu spínače 3. Elektronický obvod 4 samotný je konstruován tak, že pro svoji činnost vyžaduje na svém vstupu proud, úměrný napětí vstupního napěťového zdroje 2.

Samotný napěťově proudový převodník může být sestaven například podle obr. 2. Je-li ekvivalentní výstupní odpor děliče 10, resp. 17 hodnoty R_1 , resp. R_3 , hodnota odporu 11, resp. 12 R_2 , resp. R_4 , pak při platnosti $R_1/R_2 = R_3/R_4$ je proud tekoucí z odbočky 18 odporu 12 určen $I = U(\beta - \alpha)/R_4'$, kde α , resp. β jsou přenosy napětí děliče 10, resp. 17 a R_4' je hodnota odporu mezi odbočkou 18 odporu 12 a výstupem 13, pokud napětí na výstupu 13 rozdílového zesilovače 14 nedosáhne maxima omezeného dynamickým rozsahem zesilovače. Tato situace nastane například při rozepnutém spínači 3, je-li tento na obvod připojen samotný — není částí demultiplexoru.

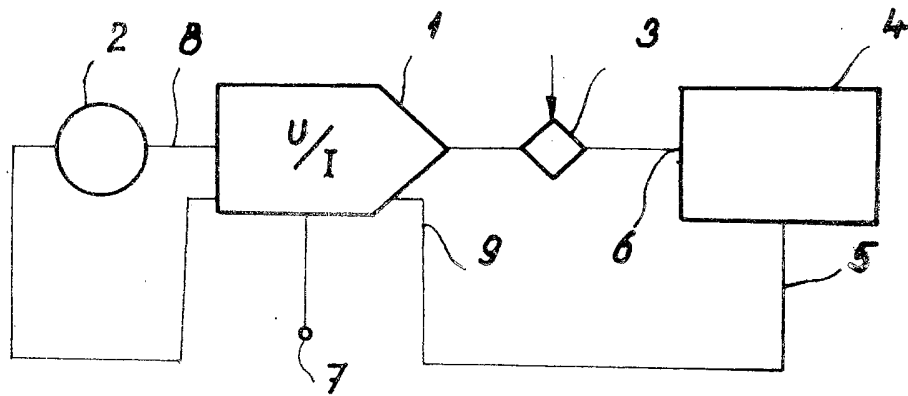
Výše popsáný číslicově řízený potenciometr s proudovým odepínatelným výstupem je vhodný pro užití v analogové výpočetní technice v souvislosti s automatickou programovou deskou. Číslicově řízený potenciometr bývá často na svém výstupu oddělován operačním zesilovačem. Použijeme-li tento zesilovač v zapojení podle vynálezu, získáme za srovnatelnou cenu navíc jednak možnost inverze znaménka nastavením přenosů napětí α , β , jednak nezávislost výstupního proudu na odporu spínacího elementu. Důsledkem toho je, že ve vybavení analogového počítače není třeba invertorů. Pro spojování lze užít víceúrovňové spojovací matice se spínacími elementy na bázi unipolárních tranzistorů bez přílišných nároků na jejich kvalitu. Uvedený typ spojovací matice je výhodný z hlediska značné úspory spínacích elementů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

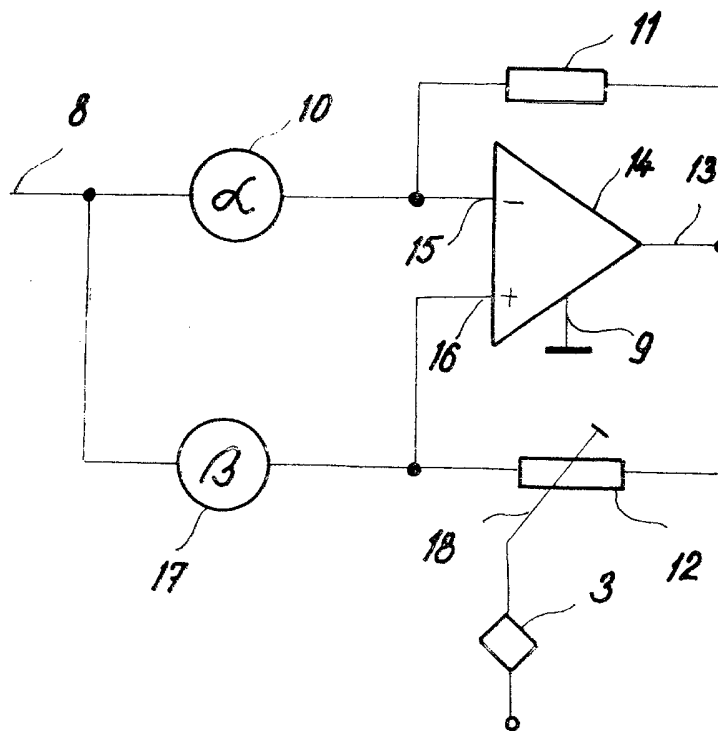
1. Zapojení k eliminaci nezanedbatelného neznámého odporu spínacího elementu, spínajícího proud vstupující do vstupní svorky dílčího elektronického obvodu, vyznačené tím, že zdroj (2) vstupního napětí je připojen na vstup napěťově proudového převodníku (1), přičemž spínací element (3) je zapojen mezi proudový výstup napěťově proudového převodníku (1) a vstupní svorku dílčího elektronického obvodu (4), zatímco výstupní svorka (5) tohoto elektronického obvodu (4) je galvanicky spojena s referenční svorkou (9) napěťově proudového převodníku (1), na který je dále připojen pomocný zdroj (7).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že napěťově proudový převodník (1) je tvořen rozdílovým zesilovačem (14), jehož oba vstupy (15), (16) jsou připojeny přes pasivní odporové děliče (10) a (17) na vstupní napěťovou svorku (8), zatímco výstup rozdílového zesilovače (13) je přes odpor (11) připojen na invertující vstup (15) rozdílového zesilovače (14) a přes odpor (12) s odbočkou (18) na neinvertující vstup (16) rozdílového zesilovače (14), přičemž odbočka (18) odporu (12) je připojena na spínací element (3).

1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2