



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 430

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 12 78
(21) PV 8471-78

(51) Int. Cl.³ H 02 J 1/04
// H 01 L 29/90

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)

Autor vynálezu

KROUPA JIŘÍ ing. CSc., BRNO

(54) Zapojení napájecího obvodu referenční Zenerovy diody

1

Vynález se týká zapojení napájecího obvodu referenčních Zenerových diod, který dosahuje zvýšené stálosti výstupního referenčního napětí.

Pro celou řadu přístrojů, například pro stabilizátory napětí a proudu, pro napájení elektron-optických přístrojů, pro digitálně analogové převodníky apod., je používán zdroj referenčního napětí. Ve většině případů je realizován přesnou Zenerovou diodou, která pro nejvyšší nároky by měla být napájena konstantním proudem. Užívané zapojení je v podstatě tvořeno Zenerovou diodou, která je svým neuzemněným vývodem spojena s neinvertujícím vstupem operačního zesilovače, jehož invertující vstup je zapojen na střed odporového děliče, připojeného k výstupu operačního zesilovače. K tomuto výstupu je potom připojena přes napájecí odpor neuzemněná svorka Zenerovy diody. Toto zapojení má nevýhodu v tom, že je v podstatě napájením ze zdroje konstantního napětí a proud Zenerovy diody se konstantnímu proudu pouze blíží. Míra přiblížení závisí na hodnotě výstupního napětí zesilovače, které bývá omezeno hodnotou 10 V. To stěží postačuje pro napájení běžně užívaných referenčních Zenerových diod a tím je ovlivněna i výsledná stálost napětí.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení napájecího obvodu referenční Zenerovy diody podle vynálezu, jehož podstatou je, že zdroj napětí je spojen jednak přes Zenerovu diodu s nulovým vodičem, jednak přes jednotku pro násobení konstantou s výstupní svorkou

204 430

a jednak přes výstupní společnou elektrodu regulačního prvku s referenčním odporem, spojeným jednak s nulovým vodičem a jednak přes srovnávací jednotku v sérii se zesilovačem odchylky s řídicí elektrodou regulačního prvku, přičemž druhý vstup srovnávací jednotky je spojen s výstupní svorkou.

Hlavní předností tohoto zapojení je, že splňuje požadavek proudového napájení Zenerovy diody a nevyžaduje další zdroj opěrného referenčního napětí. Zapojení nezatěžuje diodu a při minimálním počtu nastavovacích prvků umožňuje dodržet předepsaný proud Zenerovou diodou.

Vynález blíže objasní na přiloženém výkrese blokové schéma zapojení.

Zdroj napětí 2 je spojen s výstupní elektrodou regulačního prvku 4, druhým pólem se Zenerovou diodou 3 a dále přes jednotku 6 násobení konstantou, případně ještě přes čárkovaně naznačenou, druhou jednotku 10 impedančního přizpůsobení, s výstupní svorkou 1. Zenerova dioda 3 je druhým pólem spojena s nulovým vodičem spolu s referenčním odporem 5. Druhý vývod referenčního odporu 5 je spojen do uzlu se společnou elektrodou regulačního prvku 4 a buď přímo anebo přes čárkovaně naznačenou první jednotku 2 impedančního přizpůsobení s jedním vstupem srovnávací jednotky 7. Její druhý vstup je spojen s výstupní svorkou 1 a výstup se zesilovačem odchylky 8. Jeho výstup je potom spojen s řídicí elektrodou regulačního prvku 4.

Regulační prvek 4 tvoří například tranzistor řízený pólem, jednotku 6 pro násobení konstantou, operační zesilovač se zpětnovazební sítí. Obvody 2, 10 impedančního přizpůsobení sestávají rovněž z operačních zesilovačů, zapojených jako sledovače napětí.

Zapojení pracuje za provozu takto: Proud, protékající referenčním odporem 5, vyvolá úbytek napětí na tomto odporu 5. Tento úbytek napětí je buď přímo, nebo přes první obvod 2 impedančního přizpůsobení přiveden na první vstup srovnávací jednotky 7. Tentýž proud protéká také Zenerovou diodou 3, na které se objeví jmenovitě Zenerovo napětí. Toto napětí je rovněž přímo nebo přes druhý obvod 10 impedančního přizpůsobení přivedeno k jednotce 6 pro násobení konstantou, která je upravena na požadovanou hodnotu výstupního napětí U_0 na výstupní svorce 1. Toto výstupní napětí U_0 je potom přivedeno na druhý vstup srovnávací jednotky 7. Rozdíl tohoto napětí a úbytku napětí na referenčním odporu 5 potom přes zesilovač odchylky 8 ovládá regulační prvek 4, který udržuje konstantní proud pro Zenerovu diodu 3 pracující jako zátěž regulátoru proudu.

Je zřejmé, že v tomto zapojení je Zenerova dioda 3 napájena skutečně konstantním proudem ze stabilizátoru proudu, jehož referenční napětí jemu sama vytváří. To je také hlavní předností tohoto zapojení, protože vstupní proudy obvodu 2 a 10 impedančního přizpůsobení mohou mít snadno takové hodnoty, že nezatěžují obvod regulace proudu. Regulačním prvkem 4 lze dosáhnout toho, že ani výstupní proud zesilovače odchylky 8 neovlivní hodnotu nastaveného proudu. Protože pracovní proud Zenerovy diody 3 je určený, je možno při požadovaném výstupním napětí U_0 předem nastavit na známou hodnotu referenční odpor 5 s požado-

vanou přesností.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení napájecího obvodu referenční Zenerovy diody, vyznačené tím, že zdroj (2) napětí je spojen jednak přes Zenerovu diodu (3) s nulovým vodičem, jednak přes jednotku (6) pro násobení konstantou s výstupní svorkou (1) a jednak přes výstupní společnou elektrodu regulačního prvku (4) s referenčním odporem (5), spojeným jednak s nulovým vodičem a jednak přes srovnávací jednotku (7) v sérii se zesilovačem odchylky (8) s řídicí elektrodou regulačního prvku (4), přičemž druhý vstup srovnávací jednotky (7) je spojen také s výstupní svorkou (1).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi srovnávací jednotku (7) a referenční odpor (5) je zapojena první jednotka (9) impedančního přizpůsobení a/nebo mezi Zenerovu diodu (3) a jednotku (6) pro násobení konstantou je zapojena druhá jednotka (10) impedančního přizpůsobení.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že srovnávací jednotka (7) je součástí zesilovače odchylky (8).

1 výkres

