



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

203630
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 27 12 78
(21) (PV 8899-78)

(40) Zveřejněno 30 06 80

(45) Vydáno 15 03 83

[51] Int. Cl.³
H 02 J 1/04

{75}

Autor vynálezu

KROUPA JIŘÍ ing. CSc., BRNO

{54} Zapojení ke kompenzaci teplotní závislosti referenčního napětí přesného napěťového stabilizátoru

1

Vynález se týká zapojení ke kompenzaci teplotní závislosti referenčního napětí přesného napěťového stabilizátoru, určené zejména pro zařízení používající Westonova článku jako zdroje referenčního napětí.

Pro řadu různých elektronických zařízení je nezbytným stavebním prvkem stabilizátor, dávající vysoce stálou hodnotu napětí, zpravidla 5 nebo 10 V. Stabilizátor je v podstatě regulační obvod, tvořený zesilovačem odchylky, odporovým děličem a referenčním napětím. Tímto referenčním prvkem je dnes obvykle přesná Zenerova dioda. U zařízení s nejvyššími nároky zůstává na tomto místě Westonův normální článek. Zatímco se Zenerovy diody vyrábí teplotně kompenzované (s teplotním součinitelem Zenerova napětí až $5 \cdot 10^{-6}/K$), zůstává u Westonova článku poměrně značná teplotní závislost (teplotní součinitel napětí v uživatelském rozmezí teplot je $4,5 + 5,5 \cdot 10^{-5}/K$). Vliv teplotní závislosti, která ve značné míře rozhoduje o stálosti výstupního napětí, se odstraní uložením článku buď do dobře tepelně izolovaného prostoru, nebo při nejvyšších nárocích do termostatu.

Takové uspořádání má tu nevýhodu, že v případě umístění článku do izolovaného prostoru dochází také ke změně teploty článku, ale zpomaleně. V případě použití termo-

2

statu jde o zařízení náročné a rozměrné a navíc pracuje termostat při teplotách vyšších než teplota okolí. To vyžaduje dlouhodobé ustálení přístroje po zapnutí, zejména v důsledku nerovnoměrnosti prohřívání obou elektrod (diferenciální teplotní součinitel napětí je asi $3,3 \cdot 10^{-4}/K$).

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje zapojení ke kompenzaci teplotní závislosti referenčního napětí přesného napěťového stabilizátoru, sestávajícího ze zdroje referenčního napětí připojeného na neinvertující vstup operačního zesilovače, výstupem spojeného s odporovým děličem, jehož střed je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače. Podstatou zapojení je, že zdroj referenčního napětí je opatřen teplotním čidlem, spojeným přes funkční měnič k jednomu, případně oběma proměnným odporům děliče.

Hlavní předností zapojení podle vynálezu je zejména obvodová jednoduchost, nižší výrobní náklady, odstranění nutnosti použití složitých termostatů, odstranění dlouhodobého ustálení a zaručená stabilita výstupního napětí.

Vynález blíže objasní přiložený výkres, v němž je uveden příklad uspořádání. Na výstupu operačního zesilovače 1 je zapojen odporový dělič, sestávající z proměnných

odporů 2, 3, jehož střed je připojen k invertujícímu vstupu operačního zesilovače 1. Zdroj 4 referenčního napětí, tvořený například Westonovým normálním článkem, je připojen na neinvertující vstup operačního zesilovače 1. Teplota zdroje referenčního napětí je snímána teplotním čidlem 6, například termistorem, jehož výstup je připojen na funkční měnič 5. Měnič 5 upravuje výstupní signál čidla 6 na požadovaný průběh, který může měnit hodnotu jednoho nebo obou proměnných odporů 2, 3 výstupního děliče tak, aby výstupní napětí U_0 zůstalo i přes změnu referenčního napětí stálé. Pro dané zapojení je výstupní napětí U_0 dáno výrazem:

$$U_0 = E(T) \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right)$$

kde $E(T)$ je referenční napětí, závislé podle známé funkce na teplotě (u Westonova článku je to tzv. mezinárodní formule) R_1 , R_2 jsou proměnné odpory 2, 3 výstupního odporového děliče.

Když se při rostoucí teplotě okolí snižuje hodnota referenčního napětí například normálního Westonova článku, indikuje průběh teploty čidlo 6, které přes funkční měnič 5 například snižuje hodnotu prvního proměnného odporu 3 takovým způsobem, který právě kompenzuje změny referenčního napětí vyvolané změnou teploty. Výsledkem pak je, že výstupní napětí U_0 zůstává konstantní. Změna dělicího poměru může být provedena například změnou dalšího paralelního odporu, zařazeného k prvnímu proměnnému odporu 3. Tato změna může být buď spojitá, nebo v konečných skocích. Protože proměnné odpory 2, 3 děliče lze provést z materiálu o nízkém teplotním součiniteli, je možné jejich změnu v důsledku teploty zanedbat.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení ke kompenzaci teplotní závislosti referenčního napětí přesného napěťového stabilizátoru sestávajícího ze zdroje referenčního napětí připojeného na neinvertující vstup operačního zesilovače, výstupem spojeného s odporovým děličem, jehož střed

je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače, vyznačené tím, že zdroj referenčního napětí (4) je opatřen teplotním čidlem (6) spojeným přes funkční měnič (5) k alespoň jednomu proměnnému odporu (2, 3) děliče.

1 list výkresů

203630

