



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245359

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 03 F 3/04

(22) Přihlášeno 07 12 82
(21) PV 8816-82

(40) Zveřejněno 16 01 86

(45) vydáno 15 09 87

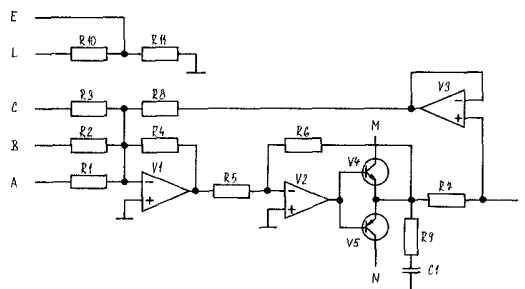
(75)

Autor vynálezu

JANKA VÁCLAV ing., ZUBKOVSKÝ JIŘÍ ing., PLZEŇ

(54) Zapojení pro lineární převod napětí na proud

Řešení se týká regulační techniky, automatizace a energetiky. Řeší teplotně stabilní lineární převodník napětí na proud. Na invertující vstup prvního operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je připojen na nulový potenciál, je připojen přes nejméně jeden odpor nejméně jeden vstup zapojení a první konec čtvrtého odporu, jehož druhý konec je připojen na výstup prvního operačního zesilovače a první konec osmého odporu, na jehož druhý konec je připojen jednak invertující vstup třetího operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je připojen na druhý konec sedmého odporu, a jednak výstup třetího operačního zesilovače. Na výstup prvního operačního zesilovače je dále připojen první konec pátého odporu, jehož druhý konec spojený s prvním koncem šestého odporu je připojen na invertující vstup druhého operačního zesilovače. Jeho neinvertující vstup je připojený na nulový potenciál, zatímco jeho výstup je připojen na navzájem spojené báze prvního a druhého tranzistoru. Jejich navzájem spojené emitory jsou připojeny k druhému konci šestého odporu a k prvnímu konci devátého odporu, jehož druhý konec je připojen přes kondenzátor na nulový potenciál a k prvnímu konci sedmého odporu, jehož druhý konec je výstupem zapojení. Kolektor prvního tranzistoru je připojen na zdroj kladného napětí a kolektor druhého tranzistoru je připojen na zdroj záporného napětí.



Vynález se týká zapojení pro lineární převod napětí na proud, sestávajícího z operačních zesilovačů, tranzistorů, odporů a kondenzátorů.

Dosud známé systémy lineárních převodníků napětí na proud používají zapojení, která pro svou funkci vyžadují dostatečně výkonný zesilovač napětí, který umožní připojit nízkoohmovou počítací síť. Zapojení vyžadují také dostatečně výkonný stabilizátor napětí pro posunutí výstupního proudu o konstantní hodnotu. Zapojení nestačí realizovat z integrovaných obvodů, ale je nutné použít k realizaci zesilovač s výkonovými koncovými stupni. Jiná známá zapojení, která užívají integrované nízkovýkonové obvody, umožňují pouze malý rozsah pracovního odporu.

Uvedené nedostatky odstraňuje předmět vynálezu, kterým je zapojení pro lineární převod napětí na proud a jehož podstata spočívá v tom, že na invertující vstup prvního operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je připojen na svorku nulového potenciálu, je připojen přes nejméně jeden odpor nejméně jeden vstup zapojení a první konec čtvrtého odporu, jehož druhý konec je připojený na výstup prvního operačního zesilovače a první konec osmého odporu, na jehož druhý konec je připojen jednak invertující vstup třetího operačního zesilovače, jehož neinvertující vstup je připojen na druhý konec sedmého odporu a jednak výstup třetího operačního zesilovače. Na výstup prvního operačního zesilovače je dále připojen první konec pátého odporu, jehož druhý konec spojený s prvním koncem šestého odporu je připojen na invertující vstup druhého operačního zesilovače. Jeho neinvertující vstup je připojen na svorku nulového potenciálu, zatímco jeho výstup je připojen na navzájem spojené báze prvního a druhého tranzistoru. Jejich navzájem spojené emitory jsou připojeny k druhému konci šestého odporu a k prvnímu konci devátého odporu, jehož konec je připojen přes kondenzátor na svorku nulového potenciálu a k prvnímu konci sedmého odporu, jehož druhý konec je výstupem zapojení. Kolektor prvního tranzistoru je připojen na zdroj kladného napětí a kolektor druhého tranzistoru je připojen na zdroj záporného napětí.

Příklad praktického provedení předmětu vynálezu je vyznačen na výkresu, kde je znázorněno zapojení se třemi vstupy zapojení pro tři výstupní proudové rozsahy.

Na invertující vstup prvního operačního zesilovače V1 je připojen první vstup A zapojení přes první odpor R1, druhý vstup B zapojení přes druhý odpor R2, třetí vstup C zapojení přes třetí odpor R3. Přes čtvrtý odpor R4 je invertující vstup prvního operačního zesilovače V1 spojen s jeho výstupem. Výstup prvního operačního zesilovače V1 je přes pátý odpor R5 připojen na invertující vstup druhého operačního zesilovače V2, jehož výstup je spojen s bázemi prvního tranzistoru V4 a druhého tranzistoru V5. Emitory prvního a druhého tranzistoru V4, V5 jsou spojeny a přes šestý odpor R6 připojeny na invertující vstup druhého operačního zesilovače V2. Kolektor prvního tranzistoru V4 je připojen na zdroj kladného napájecího napětí, kolektor druhého tranzistoru V5 na zdroj N záporného napájecího napětí. Ze spojených emitorů prvního a druhého tranzistoru V4, V5 je přes sedmý odpor R7 vyveden výstup D zapojení. Na výstup D zapojení je připojen neinvertující vstup třetího operačního zesilovače V3. Výstup třetího operačního zesilovače V3 je jednak propojen na jeho neinvertující vstup a jednak přes osmý odpor R8 na invertující vstup prvního operačního zesilovače V1. Neinvertující vstupy prvního a druhého operačního zesilovače V1, V2 jsou připojeny na svorku nulového potenciálu. Spojené emitory prvního a druhého tranzistoru V4, V5 jsou připojeny na svorku nulového potenciálu přes sériové spojení devátého odporu R9 a kondenzátoru C1. Desátý odpor R10, připojený jedním koncem na kladný pól L napájení, je spojen v sérii s jedenáctým odporem R11, jehož druhý konec je připojen na svorku nulového potenciálu. Střed spojení je vyveden jako výstup E děliče napětí.

Zapojení podle vynálezu umožňuje lineární převod napětí přivedeného na první vstup A zapojení nebo druhý vstup B zapojení nebo třetí vstup C zapojení na proud z výstupu D zapojení tím, že porovnává v prvním operačním zesilovači V1 vstupní napětí přivedené přes první

odpor R1 nebo druhý odpor R2 nebo třetí odpor R3 s výstupním napětím prvního operačního zesilovače V1 přivedeným přes čtvrtý odpor R4 a napětím z výstupu D zapojení přivedeného přes třetí operační zesilovače V a přes osmý odpor R8. Pátý odpor R5 a šestý odpor R6 mají stejnou hodnotu. Potom výstupní napětí prvního operačního zesilovače V1 je opačné polaritě a v absolutní hodnotě o úbytek napětí na sedmém odporu R7 větší než napětí na výstupu D zapojení. Za podmínky, že čtvrtý odpor R4 a osmý odpor R8 jsou stejné hodnoty, je úměrnost výstupního proudu ke vstupnímu napětí dána podílem pro první vstup A zapojení

$$\frac{R4}{R7 \cdot R1} ,$$

pro druhý vstup B zapojení

$$\frac{R4}{R7 \cdot R2} ,$$

pro třetí vstup C zapojení

$$\frac{R4}{R7 \cdot R3} ,$$

Žádané velikosti výstupního proudového rozsahu se tedy dosáhne tím, že vstupní napětí se přivede na vstup přes určitý odpor. Změna výstupního proudového rozsahu se provede přepojením na jiný vstup. Posunutí výstupního proudového rozsahu konkrétního zapojení se dosáhne tím, že se přivede na třetí vstup C zapojení napětí z výstupu děliče E, přičemž vstupní napětí se připojí podle zvoleného výstupního proudového rozsahu na první vstup A zapojení nebo na druhý vstup B zapojení. K zajištění dodatečné stability je zapojení vybaveno fázovacím článkem tvořeným devátým odporem R9 a kondenzátorem C1.

Zapojení podle vynálezu je velmi jednoduché, teplotně stabilní, nepotřebuje pro posun výstupního proudového rozsahu výkonný napěťový zdroj a umožňuje připojení dostatečně velké ohmické zátěže vhodné pro počítačící síť vytvořenou z operačních zesilovačů. Je nezávislé na zatěžovacím odporu a umožní změnou propojek změnit rozsah výstupního proudu a zajistit posunutí výstupního proudového rozsahu o konstantní hodnotu. Dále umožňuje snadným způsobem měnit výstupní proudový rozsah a případné posunutí proudového rozsahu. Nevyžaduje speciální napájení, ale vystačí s napájením běžně užívaným v počítačící síti operačních zesilovačů.

Zapojení podle vynálezu je vhodné všude tam, kde je potřeba použít převodník napětí - proud, který je nezávislý na velikosti pracovního odporu. Vynálezu je možno použít v oborech regulační techniky, automatizaci, energetice atd.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro lineární převod napětí na proud sestávající z operačních zesilovačů, tranzistorů, odporu a kondenzátoru, vyznačené tím, že na invertující vstup prvního operačního zesilovače (V1), jehož neinvertující vstup je připojen na svorku nulového potenciálu, je připojen přes nejméně jeden odpor (R1, R2, R3), jednak nejméně jeden vstup (A, B, C) zapojení, jednak první konec čtvrtého odporu (R4), jehož druhý konec je připojen na výstup prvního operačního zesilovače (V1), a jednak první konec osmého odporu (R8), na jehož druhý konec je připojen jednak invertující vstup třetího operačního zesilovače (V3), jehož neinvertující vstup je připojen na druhý konec sedmého odporu (R7) a jednak výstup třetího operačního zesilovače (V3), přičemž na výstup prvního operačního zesilovače (V1)

je dále připojen první konec pátého odporu (R5), jehož druhý konec spojený s prvním koncem šestého odporu (R6) je připojen na invertující vstup druhého operačního zesilovače (V2), jehož neinverující vstup je připojen na svorku nulového potenciálu a jehož výstup je připojen na navzájem spojené báze prvního a druhého tranzistoru (V4, V5), jejichž navzájem spojené emitory jsou připojeny jednak ke druhému konci šestého odporu (R6), jednak k prvnímu konci devátého odporu (R9), jehož druhý konec je připojen přes kondenzátor (C1) na svorku nulového potenciálu, a jednak k prvnímu konci sedmého odporu (R7), jehož druhý konec je výstupem (D) zapojení, zatímco kolektor prvního tranzistoru (V4) je připojen na zdroj (M) kladného napětí a kolektor druhého tranzistoru (V5) je připojen na zdroj (N) záporného napětí.

1 výkres

245359

