



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201292
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 11 07 78
(21) (PV 4636-78)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 15 04 82

(51) Int. Cl.³
H 02 M 3/145
G 01 R 19/00

(75)

Autor vynálezu

OUZKÝ FRANTIŠEK, PRAHA

(54) Zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem

Vynález se týká zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem.

V měřicí a regulační technice je třeba zesilovat a galvanicky oddělovat stejnosměrná napětí, která se potom zpracovávají v regulačních a měřicích obvodech. Oddělovaná napětí přitom mění nejen svou velikost, ale i svoji polaritu.

Doposud se tento problém řeší pomocí tranzistorových nebo diodových modulátorů, které přemění stejnosměrné napětí na střídavé, které se galvanicky odděluje, transformuje transformátorem a usměrňuje diskriminátorem. Někdy se stejnosměrné napětí odděluje pomocí Hallovy sondy, která měří magnetický tok úměrný stejnosměrnému proudu.

Tato řešení jsou obvodově složitá, vzhledem k velkému počtu součástek i dosti poruchová. V některých případech je třeba provádět i výběr součástek vzhledem k parametrům převodníku. Jsou známy převodníky, pracující na principu multivibrátoru, který je napájen přímo oddělovaným napětím. Toto řešení je jednoduché, ale není dostatečně přesné, protože je nelineární při malém vstupním signálu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem podle vynálezu, které sestává ze zesilovačů,

multivibrátorů, transformátorů, diod, kondenzátorů a odporů.

Jeho podstata spočívá v tom, že první vstup převodního zesilovače je spojen se vstupní svorkou zapojení. První napájecí svorka zapojení je spojena s napájecím vstupem převodního zesilovače. Zemnicí vývod převodního zesilovače je spojen se zemí. Výstup 1_3 převodního zesilovače je spojen jednak přes druhou diodu se středním vývodem primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru, a jednak s katodou první diody. Anoda první diody je spojena se středním vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru. Jeden krajní vývod primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru je spojen s druhým vývodem 5_2 prvního multivibrátoru. Druhý vývod prvního multivibrátoru je spojen s druhým vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru. První vývod prvního multivibrátoru je spojen se zemí a s prvním vývodem druhého multivibrátoru. Další dva vývody druhého multivibrátoru jsou připojeny každý k jednomu vývodu primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru. Jeden krajní vývod sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru je spojen s anodou páté diody. Druhý krajní vývod sekundárního vinutí druhého oddělovacího

transformátoru je spojen s anodou šesté diody. Katoda šesté diody je spojena se třetím vstupem výkonového zesilovače, s katodou páté diody a s jedním vývodem paralelní kombinace druhého zatěžovacího odporu a druhého vyhlazovacího kondenzátoru. Druhý vývod této paralelní kombinace je spojen se středním vývodem sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru, s druhým vstupem výkonového zesilovače, s jedním vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu a prvního vyhlazovacího kondenzátoru a se středním vývodem sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru. Jeden krajní vývod sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru je spojen s anodou třetí diody. Druhý krajní vývod sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru je spojen přes čtvrtou diodu s katodou třetí diody, s druhým vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu a prvního vyhlazovacího kondenzátoru s prvním vstupem výkonového zesilovače. Výstup výkonového zesilovače je spojen s výstupní svorkou zapojení. Druhá napájecí svorka zapojení je spojena s napájecím vstupem výkonového zesilovače.

Výhodou tohoto zapojení je, že je jednoduché, spolehlivé a přenáší oddělované napětí s lineárním přenosem. Na svém výstupu dává signál, jehož velikost a polarita je úměrná vstupnímu signálu a nebo výstupní hodnota je úměrná absolutní hodnotě vstupního signálu.

Příklad zapojení je podle vynálezu schematicky znázorněn na přiloženém výkresu.

Jednotlivé bloky lze charakterizovat takto:

Převodní zesilovač 1 je integrovaný zesilovač s proudovým výstupem. Slouží k převádění vstupního napětí na proud s lineárním přenosem.

Výkonový zesilovač 2 je napěťový výkonový zesilovač, např. je integrovaný stejnosměrný zesilovač s proporcionálním přenosem. Slouží k zesílení usměrněného a vyhlazeného výstupního napětí.

Oba multivibrátory 5 a 6 jsou souměrné klopné obvody. První multivibrátor je sestaven ze dvou tranzistorů typu PNP, kondenzátorů a odporů. Druhý multivibrátor 6 je sestaven ze dvou tranzistorů typu NPN, kondenzátorů a odporů. Oba multivibrátory 5 a 6 slouží k přeměně stejnosměrného napětí na střídavé obdélníkové napětí o amplitudě úměrné vstupnímu napětí.

Oddělovací transformátory 7 a 8 jsou stejné. Primární vinutí prvního oddělovacího transformátoru slouží jako zátěž prvního multivibrátoru 5. Primární vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8 slouží jako zátěž druhého multivibrátoru 6. Ostatní prvky zapojení jsou běžné diody, odpory, a kondenzátory a není je třeba blíže charakterizovat.

Zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem je provedeno takto:

První vstup 1₁ převodního zesilovače 1 je

spojen se vstupní svorkou 17 zapojení. První napájecí svorka 18 zapojení je spojena s napájecím vstupem 1₂ převodního zesilovače 1. Zemnicí vývod 1₄ převodního zesilovače 1 je spojen se zemí. Výstup 1₃ převodního zesilovače 1 je spojen jednak přes druhou diodu 4 se středním vývodem primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8, a jednak s katodou první diody 3. Anoda první diody 3 je spojena se středním vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru 7. Jeden krajní vývod primárního vinutí oddělovacího transformátoru 8 je spojen s druhým vývodem 5₂ prvního multivibrátoru 5. Druhý vývod prvního multivibrátoru 5 je spojen s druhým vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru 7. První vývod 5₁ prvního multivibrátoru 5 je spojen se zemí a s prvním vývodem druhého multivibrátoru 6. Druhé dva vývody 6₂, 6₃ druhého multivibrátoru 6 jsou připojeny každý k jednomu vývodu primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8. Jeden krajní vývod sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8 je spojen s anodou páté diody 11. Druhý krajní vývod sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8 je spojen s anodou šesté diody 12. Katoda šesté diody 12 je spojena se třetím vstupem 2₃ výkonového zesilovače 2, s katodou páté diody 11 a s jedním vývodem paralelní kombinace druhého zatěžovacího odporu 14 a druhého vyhlazovacího kondenzátoru 16. Druhý vývod této paralelní kombinace je spojen se středním vývodem sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8, s druhým vstupem 2₂ výkonového zesilovače 2, s jedním vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu 13 a prvního vyhlazovacího kondenzátoru 15 a se středním vývodem sekundárního vinutí prvního transformátoru 7. Jeden krajní vývod sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru 7 je spojen s anodou třetí diody 9. Druhý krajní vývod sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru 7 je spojen přes čtvrtou diodu 10 s katodou třetí diody 9, s druhým vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu 13 a prvního vyhlazovacího kondenzátoru 15 a s prvním vstupem 2₁ výkonového zesilovače 2. Výstup 2₅ výkonového zesilovače 2 je spojen s výstupní svorkou 19 zapojení. Druhá napájecí svorka 20 zapojení je spojena s napájecím vstupem 2₄ výkonového zesilovače 2.

Zapojení pracuje takto:

Vstupní oddělovací napětí se přivádí přes vstupní svorku 17 zapojení na první vstup 11 převodního zesilovače 1.

V převodníku zesilovače 1 se vstupní signál zesílí a převede se na proud, jehož velikost a polarita je úměrná velikosti a polaritě vstupního signálu. Tímto proudem se napájej multivibrátory 5, 6. První multivibrátor 5 se napájí přes první diodu 3 při záporné po-

laritě. Druhý multivibrátor 6 se napájí přes druhou diodu 4 při kladné polaritě. První oddělovací transformátor 7 pracuje jako zátěž prvního multivibrátoru 5. Druhý oddělovací transformátor 8 pracuje jako zátěž druhého multivibrátoru 6. Napětí sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru 7 se usměrňuje třetí diodou 9 a čtvrtou diodou 10. První zatěžovací odpor pracuje jako zátěž prvního oddělovacího transformátoru 7. Podobně se napětí sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru 8 usměrňuje pátou diodou 11 a šestou diodou 12. Druhý zatěžovací odpor 14 je zátěží druhého oddělovacího transformátoru 8. Napětí na prvním zatěžovacím odporu 13 se vyhradí prvním vyhlazovacím transformátorem 15 a přivede se do výkonového zesilovače 2. Napětí na druhém zatěžovacím odporu 16 se vyhradí druhým vyhlazovacím kondenzátorem 17 a rovněž se přivede do výkonového zesilovače 2. Ve výkonovém zesilovači 2 se obě napětí sečtou, zesílí a přivádí se na výstupní svorku 19 zapojení. Proudový zesilovač 1 protlačuje podle polaritě příslušného multivibrátoru 5, 6 proud úměrný vstupnímu

napětí s tím, že tento proud je potom i úměrný proudů zátěže příslušného oddělovacího transformátoru 7, 8. Oddělovací transformátory pracují tedy jako proudové transformátory tak, že proud prvního zatěžovacího odporu 13 nebo proud druhého zatěžovacího odporu 14 je závislý na proudě z výstupu proudového zdroje, a tím i na vstupním napětí. Výkonový zesilovač 2 potom sčítá a zesiluje napětí na obou zatěžovacích odporech 13, 14 takovým způsobem, že výstupní napětí výkonového zesilovače 2 zachovává nebo obrací polaritu nebo provádí funkci absolutní hodnoty.

Protože oba multivibrátory 5, 6 jsou napájeny z proudového zdroje, nevykazují multivibrátory 5, 6 necitlivost kolem nuly, a přenos převodníku je lineární. Napájení výkonového zesilovače 2 a převodního zesilovače 1 nejsou galvanicky spojeny.

Zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem se využije v regulačních a měřicích obvodech, zejména pro měření o galvanickém oddělování napětí na bočnicích a odporových dělicích.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení převodníku napětí s proudovým zdrojem, sestávající ze zesilovačů, multivibrátorů, transformátorů, diod, kondenzátorů a odporů, vyznačující se tím, že první vstup (1_1) převodního zesilovače (1) je spojen se vstupní svorkou (17) zapojení, jehož první napájecí svorka (18) je spojena s napájecím vstupem (1_2) převodního zesilovače (1), jehož zemnicí vývod (1_4) je spojen se zemí a výstup (1_3) převodního zesilovače (1) je spojen jednak přes druhou diodu (4) se středním vývodem primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru (8) a jednak s katodou první diody (3), jejíž anoda je spojena se středním vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru (7), jehož jeden krajní vývod je spojen s druhým vývodem (5_2) prvního multivibrátoru (5), jehož druhý vývod je spojen s druhým vývodem primárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru (7), a první vývod (5_1) prvního multivibrátoru (5) je spojen se zemí a s prvním vývodem druhého multivibrátoru (6), jehož další dva vývody (6_2 , 6_3) jsou připojeny každý k jednomu vývodu primárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru (8), jehož jeden krajní vývod je spojen s anodou páté diody (11) a druhý krajní vývod sekundárního vi-

nutí druhého oddělovacího transformátoru (8) je spojen s anodou šesté diody (12), jejíž katoda je spojena se třetím vstupem (2_3) výkonového zesilovače (2), s katodou páté diody (11) a s jedním vývodem paralelní kombinace druhého zatěžovacího odporu (14) a druhého vyhlazovacího kondenzátoru (16), jejíž druhý vývod je spojen se středním vývodem sekundárního vinutí druhého oddělovacího transformátoru (8), s druhým vstupem (2_2) výkonového zesilovače (2), s jedním vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu (13) a prvního vyhlazovacího kondenzátoru (15) a jednak se středním vývodem sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru (7), jehož jeden krajní vývod je spojen s anodou třetí diody (9), přičemž druhý krajní vývod sekundárního vinutí prvního oddělovacího transformátoru (7) je spojen přes čtvrtou diodu (10) s katodou třetí diody (9), s druhým vývodem paralelní kombinace prvního zatěžovacího odporu (13) a prvního vyhlazovacího kondenzátoru (15) a s prvním vstupem (2_1) výkonového zesilovače (2), jehož výstup (2_5) je spojen s výstupní svorkou (19) zapojení, jehož druhá napájecí svorka (20) je spojena s napájecím vstupem (2_4) výkonového zesilovače (2).

201292

