



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 227213

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 03 82
(21) PV 1359-82

(11) (B1)

(51) Int. Cl.¹ H 03 H 7/38

(40) Zveřejněno 26 08 83
(45) Vydáno 15 11 85

(75)
Autor vynálezu

HAIJČ JAN ing.,
KONDR PAVEL ing.,
STEHLÍK ANTONÍN, PRAHA

(54)

Zapojení lineárního izolačního členu

1

Vynález se týká zapojení lineárního izolačního členu analogového napěťového signálu, který má výstup galvanicky oddělený od vstupu a napájecích obvodů.

Dosud známé členy pro galvanické oddělení analogového signálu využívají pro svou funkci buď optoelektrických členů, nebo transformátorů. Na optoelektrické členy pro oddělování analogových signálů jsou kladeny mimořádné nároky, pokud jde o shodnost jejich charakteristik. Shodnost charakteristik musí být dodržena dlouhodobě a při změnách teploty. Takové optoelektrické prvky nejsou běžně dosažitelné. Při použití transformátoru se u dosavadních řešení analogový signál vždy moduluje, pak transformuje a konečně demoduluje. Přesnost přenosu je tedy závislá na přesnosti modulátoru, transformátoru a demodulátoru. Navíc signál pro modulátor nebo demodulátor musí být rovněž galvanicky oddělený od napájecích obvodů, takže se nevystačí s jedním transformátorem. Použití dvou transformátorů však podstatným způsobem zvyšuje cenu zapojení.

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení lineárního izolačního členu podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že vstupní svorka zapojení je spojena přes vstupní odpor s invertujícím vstupem operačního zesilovače a s jedním vývodem zpětnovazebního odporu. Druhý vývod zpětnovazebního odporu je spojen s katodou první diody, s katodou druhé diody a s jedním vývodem prvního kondenzátoru. Druhý vývod prvního kondenzátoru je spojen se zemní svorkou a se středem druhého vinutí transformátoru. Začátek druhého vinutí transformátoru je spojen s anodou první diody a konec druhého vinutí je spojen s anodou druhé diody. Začátek prvního vinutí transformátoru je spojen s kolektorem prvního tranzistoru, jehož báze je spojena s prvním výstupem multivibrátoru. Druhý výstup multivibrátoru je spojen sází druhého tranzistoru, jehož kolektor je spojen s koncem prvního vinutí transformátoru. Emitor druhého tranzistoru je spojen s emitorem prvního tranzistoru a se zemní svorkou, se kterou je spojen

také neinvertující vstup operačního zesilovače. Výstup operačního zesilovače je spojen se středem prvního vinutí transformátoru. Začátek třetího vinutí je spojen s anodou třetí diody. Katoda třetí diody je spojena s katodou čtvrté diody, s jedním pólem druhého kondenzátoru, s jedním vývodem zatěžovacího odporu a s první výstupní svorkou zapojení. Druhá výstupní svorka zapojení je spojena se druhým vývodem zatěžovacího odporu, se druhým pólem druhého kondenzátoru a se středem třetího vinutí transformátoru. Konec třetího vinutí je spojen s anodou čtvrté diody.

Řešení lineárního izolačního členu podle vynálezu má hlavní přednost v jednoduchosti zapojení a tím v nízké ceně při realizaci. Pro svou funkci používá jediný transformátor, který je opatřený třemi vinutími a přesnost zapojení není ovlivněna přesností modulátoru.

Zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojeném výkrese.

Vstupní svorka 01 zapojení je spojena přes vstupní odpor 1 s invertujícím vstupem operačního zesilovače 2 a s jedním vývodem zpětnovazebního odporu 6. Druhý vývod zpětnovazebního odporu 6 je spojen s katodou první diody 7, s katodou druhé diody 8 a s jedním vývodem prvního kondenzátoru 9. Druhý vývod prvního kondenzátoru 9 je spojen se zemní svorkou a se středem 41 druhého vinutí 4 transformátoru. Začátek 42 druhého vinutí 4 transformátoru je spojen s anodou první diody 7 a konec 43 druhého vinutí 4 transformátoru je spojen s anodou druhé diody 8. Začátek 32 prvního vinutí 3 transformátoru je spojen s kolektorem prvního tranzistoru 14, jehož báze je spojena s prvním výstupem 161 multivibrátoru 16. Druhý výstup 162 multivibrátoru 16 je spojen sází druhého tranzistoru 15, jehož kolektor je spojen s koncem 33 prvního vinutí 3 transformátoru. Emitor druhého tranzistoru 15 je spojen s emitorem prvního tranzistoru 14 a se zemní svorkou, se kterou je spojen neinvertující vstup operačního zesilovače 2.

Výstup operačního zesilovače 2 je spojen se středem 31 prvního vinutí 3 transformátoru. Začátek 52 třetího vinutí 5 transformátoru je spojen s anodou třetí diody 10. Katoda třetí diody 10 je spojena s katodou čtvrté diody 11, s jedním pólem druhého kondenzátoru 12, s jedním vývodem zatěžovacího odporu 13 a s první výstupní svorkou 02 zapojení. Druhá výstupní svorka 03 zapojení je spojena s druhým vývodem zatěžovacího odporu 13, se druhým pólem druhého kondenzátoru 12 a se středem 51 třetího vinutí 5 transformátoru. Konec 53 třetího vinutí 5 je spojen s anodou čtvrté diody 11.

Použitý transformátor je zpravidla s ferritovým jádrem toroidního nebo hrníčkového provedení. První vinutí 3 transformátoru je modulační, druhé vinutí 4 transformátoru se používá k zavedení zpětné vazby a z třetího vinutí 5 transformátoru se odebírá výstupní signál. Druhé vinutí 4 transformátoru a třetí vinutí 5 transformátoru je žádoucí provést shodná pro dosažení vysoké přesnosti přenosu, nejlépe tak, že se obě vinou současně ze dvou drátů. Přitom na třetí vinutí 5 transformátoru je výhodné použít drátu s izolací, jejíž elektrická pevnost určuje pak izolační pevnost celého izolačního členu. Multivibrátor 16 může být sestaven známým způsobem ze dvou tranzistorů, odporů a kondenzátorů.

Zapojení pracuje takto: Oba tranzistory 14, 15 se v protitaktu otvírají dvěma navzájem inverzními střídavými signály z multivibrátoru 16. Napětí z výstupu operačního zesilovače 2, které se přivádí na střed 31 prvního vinutí 3 transformátoru, se moduluje v rytmu signálů z multivibrátoru 16 a transformuje se do druhého vinutí 4 transformátoru a do třetího vinutí 5. K oběma shodným vinutím 4 a 5 jsou shodně zapojeny dvojcestné usměrňovače, složené z první diody 7, druhé diody 8, třetí diody 10 a čtvrté diody 11 a dále z prvního kondenzátoru 9 a druhého kondenzátoru 12. Pokud je dodržena shodnost druhého vinutí 4 a třetího vinutí 5 a další podmínky jako stejné úbytky na všech diodách 7, 8, 10, 11 a stejná zátěž, je i napětí na prvním kondenzátoru 9 a druhém kondenzátoru 12 stejné. Protože jedno napětí je použito ke zpětné vazbě operačního zesilovače 2 a druhé je výstupní napětí zapojení, má celé zapojení lineární přenos. Přesnost přenosu je prakticky stejná jako u neinvertujícího zapojení operačního zesilovače bez použití transformátoru.

Zapojení podle vynálezu se využije zejména v měřicí a automatizační technice pro oddělování analogových signálů mezi jednotlivými systémy a všude tam, kde je izolace nezbytná z důvodů omezení poruch, bezpečnosti atd.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení lineárního izolačního členu, vyznačující se tím, že vstupní svorka (01) zapojení je spojena přes vstupní odpor (1) s invertujícím vstupem operačního zesilovače (2) a s jedním vývodem zpětnovazebního odporu (6), jehož druhý vývod je spojen s katodou první diody (7), s katodou druhé diody (8) a s jedním vývodem prvního kondenzátoru (9), jehož druhý vývod je spojen se zemní svorkou a se středem (41) druhého vinutí (4) transformátoru, jehož začátek (42) je spojen s anodou první diody (7) a konec (43) druhého vinutí je spojen s anodou druhé diody (8), přičemž začátek (32) prvního vinutí (3) transformátoru je spojen s kolektorem prvního tranzistoru (14), jehož báze je spojena s prvním výstupem (161) multi-vibrátoru (16), jehož druhý výstup (162) je spojen sází druhého tranzistoru (15), jehož kolektor je spojen s koncem (33) prvního vinutí (3) transformátoru a emitor druhého tranzistoru (15) je spojen s emitorem prvního tranzistoru (14) a se zemní svorkou, se kterou je spojen neinvertující vstup operačního zesilovače (2), jehož výstup je spojen se středem (31) prvního vinutí (3) transformátoru, jehož začátek (52) třetího vinutí (5) je spojen s anodou třetí diody (10), jejíž katoda je spojena s katodou čtvrté diody (11), s jedním pólem druhého kondenzátoru (12), s jedním vývodem zatěžovacího odporu (13) a s první výstupní svorkou (02) zapojení, jehož druhá výstupní svorka (03) je spojena se druhým vývodem zatěžovacího odporu (13), se druhým pólem druhého kondenzátoru (12) a se středem (51) třetího vinutí (5) transformátoru, jehož konec (53) třetího vinutí (5) je spojen s anodou čtvrté diody (11).

1 výkres

227213

