

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

27 1 56 1

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
H 02 H 9/00

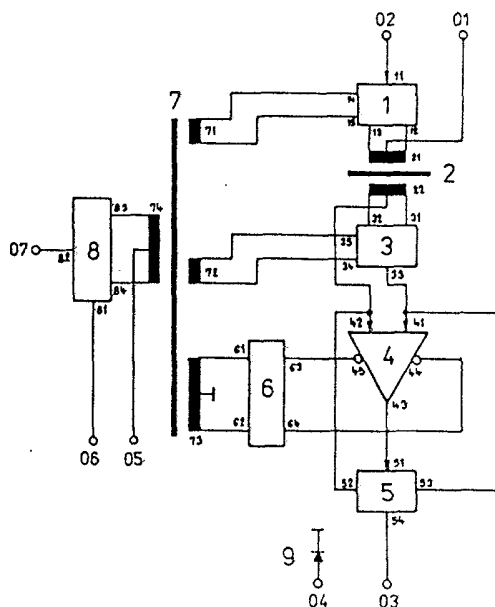
(21) PV 4825-87.Z
(22) Přihlášeno 29 06 87

(40) Zveřejněno 12 02 90
(45) Vydáno 03 09 91

(75) Autor vynálezu
HAJIČ JAN ing.,
HELVICH JOSEF ing.,
RUML ZDENĚK ing.,
STEHLÍK ANTONÍN, PRAHA

(54) Zapojení izolačního členu s proudovým
výstupem

(57) Zapojení řeší vzájemné galvanické oddělení napětového vstupu, proudový výstup i napájení izolačního členu. Oscilátor (8) napájí budicí vinutí (74) napájecího transformátoru (7), který odděluje napájení izolačního členu od napětového vstupu a proudového výstupu. První řídicí vinutí (71) napájecího transformátoru (7) řídí modulátor (1) spojený s vývody prvního vinutí (21) oddělovacího transformátoru (2), který odděluje napětový vstupní signál od proudového výstupního signálu. Demodulátor (3) je řízen druhým řídicím vinutím (72) napájecího transformátoru (7), jehož napájecí vinutí (73) napájí přes usměrňovací blok (6) operační zesilovač (4). Zpětnovazební obvod (5) zajišťuje proudový charakter výstupního signálu. Činnost oscilátoru (8) řídí ovládací svorka (07). Oddělovací dioda (9) ve výstupním obvodu umožňuje paralelní propojování více izolačních členů. Využije se v automatizační technice.



Vynález se týká zapojení izolačního členu s proudovým výstupem, který má napěťový vstup, proudový výstup i napájení vzájemně galvanicky oddělené.

Dosud známé izolační členy s proudovým výstupem zajišťují jen galvanické oddělení mezi vstupním a výstupním signálem. Nezaštišťují galvanické oddělení výstupního proudového signálu od napájení. Tato uspořádání nelze použít v systémech se společným napájecím napětím a se zvýšenými nároky na spolehlivost a bezpečnost provozu, kde se vyžaduje paralelní chod více obvodů s proudovým výstupem v záskokovém režimu. Ani použití izolovaných napájecích zdrojů pro jednotlivé proudové výstupy neřeší paralelní chod více obvodů s proudovými výstupy, protože výběr příslušného proudového výstupu je nutné zajistit opět galvanicky odděleným spínacím prvkem.

Tyto nedostatky do značné míry odstraňuje zapojení izolačního členu s proudovým výstupem podle vynálezu. První vstupní svorka zapojení je spojena se středem prvního vinutí oddělovacího transformátoru. Druhá vstupní svorka zapojení je spojena se vstupem modulátoru. První výstup modulátoru je spojen s prvním krajním vývodem prvního vinutí oddělovacího transformátoru. Druhý krajní vývod je spojen se druhým výstupem modulátoru. První řídící svorka modulátoru je spojena s prvním krajním vývodem prvního řídícího vinutí napájecího transformátoru. Druhý krajní vývod prvního řídícího vinutí je spojen se druhou řídící svorkou modulátoru. První řídící svorka demodulátoru je spojena s prvním krajním vývodem druhého řídícího vinutí napájecího transformátoru. Druhý krajní vývod řídícího vinutí je spojen se druhou řídící svorkou demodulátoru. První vstup demodulátoru je spojen s prvním krajním vývodem druhého vinutí oddělovacího transformátoru. Druhý krajní vývod druhého vinutí je spojen se druhým vstupem demodulátoru. Střední vývod druhého vinutí oddělovacího transformátoru je spojen s neinvertujícím vstupem operačního zesilovače. Invertující vstup operačního zesilovače je spojen s výstupem demodulátoru. Střední vývod budičího vinutí napájecího transformátoru je spojen s první napájecí svorkou zapojení. Druhá napájecí svorka zapojení je spojena s napájecím vstupem oscilátoru. První výstup oscilátoru je spojen s prvním krajním vývodem budičího vinutí napájecího transformátoru. Druhý krajní vývod budičího vinutí je spojen se druhým výstupem oscilátoru. Podstata vynálezu spočívá v tom, že ovládací vstup oscilátoru je spojen s ovládací svorkou zapojení. První výstupní svorka zapojení je spojena se třetím výstupem zpětnovazebního obvodu. Druhý výstup zpětnovazebního obvodu je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače. Neinvertující vstup operačního zesilovače je spojen s prvním výstupem zpětnovazebního obvodu. Vstup zpětnovazebního obvodu je spojen s výstupem operačního zesilovače. Kladná napájecí svorka operačního zesilovače je spojena se druhým výstupem usměrňovacího bloku. Druhý vstup usměrňovacího bloku je spojen se druhým krajním vývodem napájecího vinutí napájecího transformátoru. První krajní vývod napájecího vinutí je spojen s prvním vstupem usměrňovacího bloku. První výstup usměrňovacího bloku je spojen se zápornou napájecí svorkou operačního zesilovače. Střední vývod napájecího vinutí napájecího transformátoru je spojen se zemí. Se zemí je také spojena katoda oddělovací diody. Anoda oddělovací diody je spojena se druhou výstupní svorkou zapojení.

Výhodou uspořádání izolačního členu s proudovým výstupem podle vynálezu je vzájemné galvanické oddělení vstupu, výstupu i napájení. Umožňuje ovládat zapínání a vypínání jednotlivých proudových výstupů bez přídavných spínacích prvků při zajištěném galvanickém oddělení jednotlivých výstupů. Umožňuje také paralelní propojení izolačních členů s proudovým výstupem bez vzájemného ovlivňování. Zajišťuje paralelní chod více členů s proudovým výstupem v provozech se zvýšenými nároky na spolehlivost a bezpečnost provozu, například v jaderných elektrárnách. Zajišťuje všechny požadavky na galvanické oddělení, výběr jednotlivých obvodů, přesnost výstupních signálů a nízké náklady na realizaci.

Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn schematicky na připojeném výkresu.

Jednotlivé bloky zapojení je možno charakterizovat takto. Modulátor 1 je vytvořen

dvojicí tranzistorů a slouží k přeměně stejnosměrného vstupního signálu na střídavé napětí obdélkového průběhu.

Oddělovací transformátor 2 je tvořen dvěma vinutími na toroidním jádru a slouží ke galvanickému oddělení vstupního signálu.

Demodulátor 3 je vytvořen z dvojice tranzistorů s filtračním RC členem a slouží k usměrnění vstupního signálu.

Operační zesilovač 4 je v integrovaném provedení a spolu se zpětnovazebním obvodem 5 zajišťuje výstupní proudový signál.

Zpětnovazební obvod 5 je vytvořen z proudového boostru a příslušných odporů, vytvářejících proudovou zpětnou vazbu.

Usměrňovací blok 6 je vytvořen z diod a kondenzátorů a slouží k usměrnění napájecího napětí pro operační zesilovač 4 a proudový výstup.

Napájecí transformátor 7 je vytvořen z několika vinutí na toroidním jádru. Slouží ke galvanickému oddělení operačního zesilovače s proudovým výstupem a k řízení modulátoru 1 a demodulátoru 3.

Oscilátor 8 je vytvořen ze dvojice tranzistorů, kondenzátorů a odporů. Slouží k vytváření střídavého budicího signálu pro napájecí transformátor 7 a k ovládání vypnutí proudového výstupu.

Oddělovací dioda 9 zajišťuje přerušení výstupního obvodu ve vypnutém stavu.

Zapojení jednotlivých bloků a prvků je provedeno takto. První vstupní svorka 01 zapojení je spojena se středem prvního vinutí 21 oddělovacího transformátoru 2. Druhá vstupní svorka 02 zapojení je spojena se vstupem 11 modulátoru 1. První výstup 12 modulátoru 1 je spojen s prvním krajním vývodem prvního vinutí 21 oddělovacího transformátoru 2. Druhý krajní vývod je spojen se druhým výstupem 13 modulátoru 1. První řídící svorka 14 modulátoru 1 je spojena s prvním krajním vývodem prvního řídícího vinutí 71 napájecího transformátoru 7. Druhý krajní vývod prvního řídícího vinutí 71 je spojen se druhou řídící svorkou 15 modulátoru 1. První řídící svorka 34 demodulátoru 3 je spojena s prvním krajním vývodem druhého řídícího vinutí 72 napájecího transformátoru 7. Druhý krajní vývod řídícího vinutí 72 je spojen se druhou řídící svorkou 35 demodulátoru 3. První vstup 31 demodulátoru 3 je spojen s prvním krajním vývodem druhého vinutí 22 oddělovacího transformátoru 2. Druhý krajní vývod druhého vinutí 22 je spojen se druhým vstupem 32 demodulátoru 3. Střední vývod druhého vinutí 22 oddělovacího transformátoru 2 je spojen s neinvertujícím vstupem 42 operačního zesilovače 4. Invertující vstup 41 operačního zesilovače 4 je spojen s výstupem 33 demodulátoru 3. Střední vývod budicího vinutí 74 napájecího transformátoru 7 je spojen s první napájecí svorkou 05 zapojení. Druhá napájecí svorka 06 zapojení je spojena s napájecím vstupem 81 oscilátoru 8. První výstup 83 oscilátoru 8 je spojen s prvním krajním vývodem budicího vinutí 74 napájecího transformátoru 7. Druhý krajní obvod budicího vinutí 74 je spojen se druhým výstupem 84 oscilátoru 8. Ovládací vstup 82 oscilátoru 8 je spojen s ovládací svorkou 07 zapojení. První výstupní svorka 03 zapojení je spojena se třetím výstupem 54 zpětnovazebního obvodu 5. Druhý výstup 53 zpětnovazebního obvodu 5 je spojen s invertujícím vstupem 41 operačního zesilovače 4. Neinvertující vstup 42 operačního zesilovače 4 je spojen s prvním výstupem 52 zpětnovazebního obvodu 5. Vstup 51 zpětnovazebního obvodu 5 je spojen s výstupem 43 operačního zesilovače 4. Kladná napájecí svorka 44 operačního zesilovače 4 je spojena se druhým výstupem 64 usměrňovacího bloku 6. Druhý vstup 62 usměrňovacího bloku 6 je spojen se druhým krajním vývodem napájecího vinutí 73 napájecího transformátoru 7. První krajní vývod napájecího vinutí 73 je spojen s prvním vstupem 61 usměrňovacího bloku 6. První výstup 63 usměrňovacího bloku 6 je spojen se zápornou napájecí svorkou 45 operačního zesilovače 4. Střední vývod napájecího vinutí 73 napájecího transformátoru 7 je spojen se zemí. Se zemí je také spojena katoda oddělovací diody 9. Anoda oddělovací diody 9 je spojena se druhou výstupní svorkou 04 zapojení.

Zapojení pracuje takto. Vstupní napětí se přivádí na první vstupní svorku 01 a na

druhou vstupní svorku 02 zapojení. V modulátoru 1, který je řízen napětím z prvního řídicího vinutí 71 napájecího transformátoru 7 se mění stejnosměrné napětí na střídavé a přivádí se na vývody prvního vinutí 21 oddělovacího transformátoru 2. V druhém vinutí 22 oddělovacího transformátoru 2 se indukuje střídavé napětí, které se přivádí na první demodulátor 3 a na jeho druhý vstup 32. V demodulátoru 3, který je řízen napětím z druhého řídicího vinutí 72 napájecího transformátoru 7 se střídavé napětí usměrní. Usměrněné napětí se přivádí na vstupy 41, 42 operačního zesilovače 4. Operační zesilovač 4 společně se zpětnovazebním obvodem 5 vytváří výstupní proudový signál, který se přivádí na první výstupní svorku 03 zapojení. Přes vnější zatěžovací obvod se proudový signál přivádí na druhou výstupní svorku 04 zapojení, ze které se přes diodu 9 proudový obvod uzavírá. Napájení operačního zesilovače 4 zajišťuje usměrňovací blok 6 s napájecím vinutím 73 napájecího transformátoru 7. V napájecím vinutí 73 se indukuje střídavé napájecí napětí, které zajišťuje oscilátor 8 společně s budícím vinutím 74 napájecího transformátoru 7. V oscilátoru 8 se mění stejnosměrné napájecí napětí přiváděné na první napájecí svorku 05 a druhou napájecí svorku 06 zapojení na střídavé napětí obdélníkového průběhu. Ovládací svorkou 07 oscilátoru 8 lze ovládat oscilátor 8 i při připojeném napájecím napětí, a tím současně vypínat a zapínat i výstupní proudový obvod.

Vynálezu se využije zejména v automatizační technice, kde se vyžaduje galvanické oddělení výstupních proudových signálů a možnost paralelního záskokového chodu více obvodů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení izolačního členu s proudovým výstupem, kde první vstupní svorka zapojení je spojena se středem prvního vinutí oddělovacího transformátoru a druhá vstupní svorka zapojení je spojena se vstupem modulátoru, jehož první výstup je spojen s prvním krajním vývodem prvního vinutí oddělovacího transformátoru, jehož druhý krajní vývod je spojen se druhým výstupem modulátoru, jehož první řídicí svorka je spojena s prvním krajním vývodem prvního řídicího vinutí napájecího transformátoru, jehož druhý krajní vývod je spojen se druhou řídicí svorkou modulátoru a první řídicí svorka demodulátoru je spojena s prvním krajním vývodem druhého řídicího vinutí napájecího transformátoru, jehož druhý krajní vývod řídicího vinutí je spojen se druhou řídicí svorkou demodulátoru, jehož první vstup je spojen s prvním krajním vývodem druhého vinutí oddělovacího transformátoru, jehož druhý krajní vývod druhého vinutí je spojen se druhým vstupem demodulátoru a střední vývod druhého vinutí oddělovacího transformátoru je spojen s neinvertujícím vstupem operačního zesilovače, jehož invertující vstup je spojen s výstupem demodulátoru a střední vývod budícího vinutí napájecího transformátoru je spojen s první napájecí svorkou zapojení, jehož druhá napájecí svorka je spojena s napájecím vstupem oscilátoru, jehož první výstup je spojen s prvním krajním vývodem budícího vinutí napájecího transformátoru, jehož druhý krajní vývod budícího vinutí je spojen se druhým výstupem oscilátoru, vyznačující se tím, že ovládací vstup (82) oscilátoru (8) je spojen s ovládací svorkou (07) zapojení, jehož první výstupní svorka (03) je spojena se třetím výstupem (54) zpětnovazebního obvodu (5), jehož druhý výstup (53) je spojen s invertujícím vstupem (41) operačního zesilovače (4), jehož neinvertující vstup (42) je spojen s prvním výstupem (52) zpětnovazebního obvodu (5), jehož vstup (51) je spojen s výstupem (43) operačního zesilovače (4), jehož kladná napájecí svorka (44) je spojena s druhým výstupem (64) usměrňovacího bloku (6), jehož druhý vstup (62) je spojen se druhým krajním vývodem napájecího vinutí (73) napájecího transformátoru (7), jehož první krajní vývod napájecího vinutí (73) je spojen s prvním vstupem (61) usměrňovacího bloku

(6), jehož první výstup (63) je spojen se zápornou napájecí svorkou (45) operačního zesilovače (4) a střední vývod napájecího vinutí (73) napájecího transformátoru (7) je spojen se zemí, se kterou je také spojena katoda oddělovací diody (9), jejíž anoda je spojena se druhou výstupní svorkou (04) zapojení.

1 výkres

