



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205957

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 F 1/56

(22) Přihlášeno 19 04 79

(21) (PV 2671-79)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 02 05 84

(75)

Autor vynálezu

JANDA JOSEF a
RABA FRANTIŠEK ing., Plzeň

(54) Zapojení regulátoru napětí napájeného z vozové baterie trakčního vozidla

Vynález se týká zapojení regulátoru napětí napájeného z vozové baterie trakčního vozidla s použitím pro napájení spotřebičů větších příkonů.

Dosud jsou známy systémy zapojení, které pro stabilizaci malých napětí, výkonů řádově několik kW užívají převážně tyristorů. Tyristorové regulátory napětí jsou poměrně pomalé, mají malou účinnost, jsou zdrojem silného rušení, mají složité řízení a vyžadují ve výstupu velké filtrační členy. Dále jsou známy tyristorové regulátory napětí s paralelně spojenými stabilizačními větvemi, které využívají jedné společné indukčnosti pro všechny paralelní větve a rovnoměrné rozdělení proudů se zajišťuje vyrovnávacími odpory, čímž vznikají další přídatné ztráty. U tranzistorových regulátorů se pro uzavření obvodu vedení proudu v době uzavření stabilizačních tranzistorů využívá tzv. nulových diod. Poměrně velká vlastní kapacita těchto diod představuje přídatné špičkové zatěžování stabilizačních tranzistorů jednotlivých paralelních větví.

Podstata zapojení regulátoru napětí napájeného z vozové baterie trakčního vozidla spočívá v tom, že alespoň dvě paralelní stabilizační větve jsou jedním koncem přes vstupní filtr vzájemně připojeny na plus pól vozové baterie a druhým koncem na minus pól vozové baterie, přičemž u každé stabilizační větve je kolektor stabilizačního tranzistoru připojen na výstup vstupního filtru, emitor stabilizačního tranzistoru je přes první diodu, indukčnost a čidlo proudu připojen na výstup regulátoru napětí, a že společný bod první diody a indukčnosti je přes druhý odpor připojen na kolektor nulového tranzistoru, jehož emitor je spojen sází a je připojen na minus pól vozové baterie, na který je přes první kondenzátor připojena báze stabilizačního tranzistoru, jež je přes první odpor spojena s emitorem stabilizačního tranzistoru, přičemž výstup ze vstupního filtru je připojen přes třetí odpor, první a druhou Zenerovu diodu na minus pól vozové baterie a společný bod obou Zenerových diod je přes šestý odpor připojen na invertu-

jící vstup operačního zesilovače a současně je připojen přes druhý kondenzátor a pátý odpor na neinvertující vstup operačního zesilovače, jenž je přes desátý odpor připojen na výstup operačního zesilovače, a že kladný napájecí vstup operačního zesilovače je připojen na společný bod třetího odporu a první Zenerovy diody a záporný napájecí vstup operačního zesilovače je připojen na minus pól vozové baterie, přičemž výstup operačního zesilovače je přes zesilovač výkonu připojen na báze stabilizačních tranzistorů paralelních stabilizačních větví, a že výstup regulátoru napětí je spojen přes paralelní kombinaci čtvrtého kondenzátoru a regulovatelného odporu na minus pól vozové baterie a současně je přes osmý odpor připojen na bázi zpětnovazebního tranzistoru, jež je přes třetí kondenzátor spojena s emitorem zpětnovazebního tranzistoru, jenž je připojen na společný bod indukčnosti paralelních stabilizačních větví a čidla proudu, a že jednak kolektor zpětnovazebního tranzistoru je spojen přes devátý odpor na minus pól vozové baterie a jednak přes druhou diodu a sedmý odpor na společný bod druhého kondenzátoru a pátého odporu a současně přes čtvrtý odpor na běžec regulovatelného odporu.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje dosavadní výše uvedené nevýhody a má celou řadu předností proti dřívějším systémům. Výhodou je, že není požadována shodnost charakteristik jednotlivých stabilizačních tranzistorů, neboť jejich vzdálenost neovlivňuje rozdělení proudů jednotlivých větví. Vzhledem k tomu, že každá paralelní stabilizační větev pracuje s vlastní indukčností, není nutno použít vyrovnávacích odporů, čímž se snižují ztráty.

Zapojení regulátoru napětí napájeného z vozové baterie trakčního vozidla podle vynálezu je zřejmé z připojeného výkresu.

Zapojení regulátoru napětí podle vynálezu je realizováno tak, že vstupní filtr 1 filtruje jeho napájecí napětí. Napájení operačního zesilovače O je prováděno z výstupu filtru 1 přes třetí odpor R_3 a jeho referenční napětí je přiváděno ze společného bodu f Zenerových diod Z_1 Z_2 . Toto referenční napětí se převádí přes šestý odpor R_6 na invertující vstup g operačního zesilovače O, kde je srovnáváno s výstupním napětím c regulátoru

napětí, které je přes regulovatelný odpor R_{11} , čtvrtý odpor R_4 a pátý odpor R_5 přivedeno na neinvertující vstup h operačního zesilovače O. Druhý kondenzátor C_2 zajišťuje filtraci zpětnovazebního signálu z výstupu c regulátoru napětí. Výstup k operačního zesilovače O přes zesilovač výkonu 2 řídí spínání všech paralelních stabilizačních větví 3, 4. Při sepnutí stabilizačních tranzistorů T_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4 protéká proud dále přes první diody D_1 , indukčnosti L a čidlem proudu Č do zátěže Z. Po vypnutí stabilizačních tranzistorů T_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4 protéká proud z indukčnosti L přes druhé odpory R_2 a nulové tranzistory T_2 paralelních stabilizačních větví 3, 4 a čidlo proudu Č do zátěže Z. Diody D_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4 oddělují stabilizační tranzistory T_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4 od zátěže Z, čímž zamezují nežádoucím oscilacím. První odpor R_1 umožňuje plné napěťové využití stabilizačních tranzistorů T_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4. První kondenzátor C_1 paralelních stabilizačních větví 3, 4 filtruje rušivé signály a čtvrtý kondenzátor C_4 filtruje výstupní napětí regulátoru napětí. V případě, že proud čidlem proudu Č dosáhne hodnoty, kdy je požadováno proudové omezení, otevře se zpětnovazební tranzistor T_3 a přes druhou diodu D_2 , sedmý odpor R_7 , pátý odpor R_5 , operační zesilovač O a zesilovač výkonu 2 se uzavřou paralelní stabilizační větve 3, 4. Osmý odpor R_8 a třetí kondenzátor C_3 tvoří vstupní filtr zpětnovazebního tranzistoru T_3 , přičemž devátý odpor R_9 je jeho pracovním odporem.

Výše popsané zapojení podle vynálezu lze použít k napájení různých spotřebičů nízkého napětí na trakčních vozidlech např. pro trolejbusy, tramvaje, lokomotivy, kde se vyžaduje napájení stabilizovaným napětím. Dále lze toto zapojení využít všude tam, kde je požadována stabilizace nízkého napájecího napětí větších výkonů, při velkém kolísání napětí napájecího zdroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení regulátoru napětí napájeného z vozové baterie trakčního vozidla vyznačené tím, že alespoň dvě paralelní stabilizační větve (3, 4) jsou jedním koncem (31, 41)

přes vstupní filtr (1) vzájemně připojeny na plus pól (+a) a druhým koncem (32,42) na minus pól (-b) vozové baterie, přičemž u každé stabilizační větve (3, 4) je kolektor stabilizačního tranzistoru (T_1) připojen na výstup vstupního filtru (1), emitor stabilizačního tranzistoru (T_1) je přes první diodu (D_1), indukčnost (L) a čidlo proudu (Č) připojen na výstup regulátoru napětí (c), a že společný bod (e) první diody (1) a indukčnosti (L) je přes druhý odpor (R_2) připojen na kolektor nulového tranzistoru (T_2), jehož emitor je spojen sází a je připojen na minus pól (-b) vozové baterie, na který je přes první kondenzátor (C_1) připojena báze stabilizačního tranzistoru (T_1), jež je přes první odpor (R_1) spojena s emitorem stabilizačního tranzistoru (T_1), přičemž výstup ze vstupního filtru (1) je připojen přes třetí odpor (R_3), první a druhou Zenerovu diodu (Z_1 , Z_2) na minus pól (-b) vozové baterie a společný bod (f) obou Zenerových diod (Z_1 , Z_2) je přes šestý odpor (R_6) připojen na invertující vstup (g) operačního zesilovače (O) a současně je připojen přes druhý kondenzátor (C_2) a pátý odpor (R_5) na neinvertující vstup (h) operačního zesilovače (O), jenž je přes desátý odpor (R_{10}) připojen na výstup (k) operačního zesilovače (O), a že kladný napájecí vstup (i) operačního zesilovače (O) je

připojen na společný bod (l) třetího odporu (R_3) a první Zenerovy diody (Z_1) a záporný napájecí vstup (j) operačního zesilovače (O) je připojen na minus pól (-b) vozové baterie, přičemž výstup (k) operačního zesilovače (O) je přes zesilovač výkonu (2) připojen na báze stabilizačních tranzistorů (T_1) paralelních stabilizačních větví (3, 4), a že výstup (c) regulátoru napětí je spojen přes paralelní kombinaci čtvrtého kondenzátoru (C_4) a regulovatelného odporu (R_{11}) na minus pól (-b) vozové baterie a současně je přes osmý odpor (R_8) připojen na bázi zpětnovazebního tranzistoru (T_3), jež je přes třetí kondenzátor (C_3) spojena s emitorem zpětnovazebního tranzistoru (T_3), jenž je připojen na společný bod indukčnosti (L) paralelních stabilizačních větví (3, 4) a čidla proudu (Č), a že jednak kolektor zpětnovazebního tranzistoru (T_3) je spojen přes devátý odpor (R_9) na minus pól (-b) vozové baterie a jednak přes druhou diodu (D_2) a sedmý odpor (R_7) na společný bod (m) druhého kondenzátoru (C_2) a pátého odporu (R_5) a současně přes čtvrtý odpor (R_4) na běžec regulovatelného odporu (R_{11}).

1 výkres

205957

