



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

209063

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 06 05 80

(21) (PV 3153-80)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 07 83

(51) Int. Cl.³
H 02 M 7/42

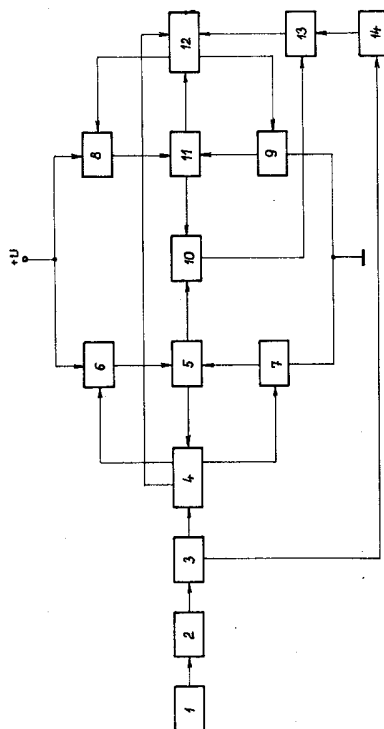
(75)

Autor vynálezu

KÝR LADISLAV ing., PLZEŇ

(54) Zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu

Účelem vynálezu zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače je jednoduchým způsobem dosáhnout účinné stabilizace výstupního napětí, galvanicky odděleného od napájecího napětí, při velkém rozsahu kolísání tohoto napájecího napětí, aniž by bylo nutno použít dvou výkonových stupňů nebo složitých regulačních obvodů. Tohoto se dosahuje zapojením báze prvního tranzistoru astabilního klopného obvodu na jeden ze tří vstupů komparátoru, jehož výstup je přes zesilovač připojen na vstup výkonového stupně první větve střídače, přičemž na druhý vstup komparátoru je připojeno referenční napětí a na třetí vstup komparátoru je přes obvody záporné zpětné vazby připojeno samostatné zpětnovazební vinutí výstupního transformátoru střídače. Druhá větev střídače je zapojena stejně až na to, že první vstup jejího komparátoru je připojen na bázi druhého tranzistoru astabilního klopného obvodu.



Vynález se týká zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu s použitím zejména u trakčních vozidel, kde napájecí napětí kolísá ve velkém rozsahu a kde je vyžadována velká izolační pevnost mezi napájecím napětím a výstupem.

Dosud známá zapojení stabilizovaných střídačů jsou řešena převážně dvoustupňově, kdy v jednom stupni je napětí stabilizováno a ve druhém stupni je měněno stejnosměrné napětí na střídavé. Vyskytují se jednak zapojení, která nejdříve stabilizují stejnosměrné napájecí napětí a pak stabilizované napětí mění na střídavé, a jednak i taková zapojení, kde napájecí stejnosměrné napětí je nejdříve měněno na střídavé a to je pak teprve stabilizováno. Hlavní nevýhodou obou těchto způsobů je skutečnost, že stabilizovaný střídač obsahuje dva výkonové stupně, které musí oba být dimenzovány na plný výkon. Dále jsou známa zapojení, obsahující pouze jeden výkonový stupeň, střídač, jenž je řízen složitými obvody, obsahujícími generátory impulsů, tvarovače pilových průběhů, invertory a celou řadu dalších obvodů. Hlavní nevýhodou těchto zapojení je především značná složitost budících a stabilizačních obvodů.

Předmětem vynálezu je zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu, s astabilním klopným obvodem, jehož první odpor je zapojen mezi napájecí svorku astabilního klopného obvodu a bázi prvního tranzistoru, jehož kolektor je přes třetí odpor připojen na napájecí svorku a současně přes druhý kondenzátor na bázi druhého tranzistoru, jehož kolektor je přes druhý odpor připojen na napájecí svorku a současně přes první kondenzátor na bázi prvního tranzistoru, přičemž báze druhého tranzistoru je dále připojena přes čtvrtý odpor na napájecí svorku a emitory prvního a druhého tranzistoru jsou spojeny s druhou svorkou napájecího napětí. Podstata vynálezu spočívá v tom, že napájecí svorka astabilního klopného obvodu je připojena na výstup stabilizátoru napětí, jehož první napájecí vstup je připojen na první svorku napájecího napětí a druhý napájecí vstup je připojen na druhou svorku napájecího napětí, přičemž na výstup stabilizátoru napětí je dále připojen první vstup prvního komparátoru a první vstup druhého komparátoru, na jehož druhý vstup je připojena báze prvního tranzistoru astabilního klopného obvodu a na jehož třetí vstup je připojen výstup nelineárního členu, který je současně připojen na třetí vstup prvního komparátoru, jehož druhý vstup je připojen na bázi druhého tranzistoru astabilního klopného obvodu a jehož výstup je přes první budící zesilovač připojen na řídicí vstup prvního výkonového tranzistorového spínače, který je zapojen mezi jeden konec první poloviny primárního vinutí transformátoru a druhou svorku napájecího napětí, která je současně přes druhý výkonový tranzistorový spínač připojena na jeden konec druhé poloviny primárního vinutí transformátoru, jejíž druhý konec je připojen na druhý

konec první poloviny primárního vinutí transformátoru a současně na první svorku napájecího napětí, přičemž řídicí vstup druhého výkonového tranzistorového spínače je přes druhý budící zesilovač připojen na výstup druhého komparátoru, přičemž zpětnovazební vinutí transformátoru je přes usměrňovač, filtr a váhový člen připojeno na vstup nelineárního členu a jedno nebo více sekundárních vinutí transformátoru jsou výstupem tohoto stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje dosavadní nevýhody a nedostatky výše uvedené a má řadu předností oproti dřívějším systémům. Jeho hlavní výhodou je, že zajišťuje na výstupu střídače galvanicky oddělené, stabilizované napětí i při velkém rozsahu změn napájecího napětí při velmi jednoduchém zapojení řídicích obvodů a s pouze jedním výkonovým stupněm střídače. Tím je dána i vysoká účinnost střídače a vysoká spolehlivost v provozu.

Zapojení podle vynálezu je zřejmé z připojeného vyobrazení. Na obr. 1 je znázorněno blokové uspořádání a na obr. 2 je znázorněno uspořádání komparátorů.

Zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu sestává ze stabilizátoru 1 napětí, astabilního klopného obvodu 2, který obsahuje první, druhý, třetí a čtvrtý odpor 201, 202, 203 a 204, první a druhý kondenzátor 205 a 206, první a druhý tranzistor 207 a 208 a napájecí svorku 209. Dále zapojení sestává z prvního a druhého komparátoru 3 a 4, prvního a druhého budícího zesilovače 5 a 6, prvního a druhého výkonového tranzistorového spínače 7 a 8, transformátoru 9, který má první polovinu primárního vinutí P1 a druhou polovinu primárního vinutí P2, první až n-té sekundární vinutí S1 až Sn a zpětnovazební vinutí Z, dále z usměrňovače 10, filtru 11, váhového členu 12, nelineárního členu 13, první svorky A napájecího napětí a druhé svorky B napájecího napětí. Komparátor 3 může být sestaven z jednoho tranzistoru 305 komparátoru 3, prvního odporu 301 komparátoru 3, druhého odporu 302 komparátoru 3, třetího odporu 303 komparátoru 3 a čtvrtého odporu 304 komparátoru 3.

Zapojení podle vynálezu lze z funkčního hlediska rozdělit na stabilizátor 1 napětí, astabilní klopný obvod 2, dva shodné spínací kanály s modulovaným buzením, výstupní transformátor 9 s děleným primárním vinutím P1, P2, jedním nebo více sekundárními vinutími S1 až Sn zpětnovazebním vinutím Z a zpětnovazební obvod. Stabilizátor 1 napětí stabilizuje napájecí napětí na stabilizované napětí pro napájení astabilního klopného obvodu 2 a jako referenční napětí pro komparátory 3, 4 v obou spínacích kanálech. Komparátory 3, 4 v obou spínacích kanálech porovnávají součet referenčního napětí a napětí báze vždy jednoho tranzistoru 207, 208 astabilního klopného obvodu 2 s napětím ze zpětnovazebního obvodu. Tím, že

každý komparátor 3, 4 je připojen na jiný tranzistor astabilního klopného obvodu 2, je zajištěno fázové posunutí průběhů v jednotlivých spínacích kanálech. Výstup z každého komparátoru 3, 4 po zesílení v budicím zesilovači 5, 6 řídí spínání příslušného výkonového tranzistorového spínače 7, 8. Výkonové tranzistorové spínače 7, 8 uzavírají střídavě průchod proudů napájecího napětí první a druhou polovinou primárního vinutí P1, P2 transformátoru 9. První až n-té sekundární vinutí S1 až Sn transformátoru 9 tvoří výstup střídače. Napětí ze zpětnovazebního vinutí Z je nejdříve usměrňováno, filtrováno a přes váhový člen 12 je přiváděno na nelineární člen 13, jehož výstup

připojený na třetí vstupy komparátorů 3, 4 řídí dobu sepnutí výkonových tranzistorových spínačů 7, 8. Nastavením váhového členu 12 se nastavuje velikost stabilizovaného napětí na výstupu střídače.

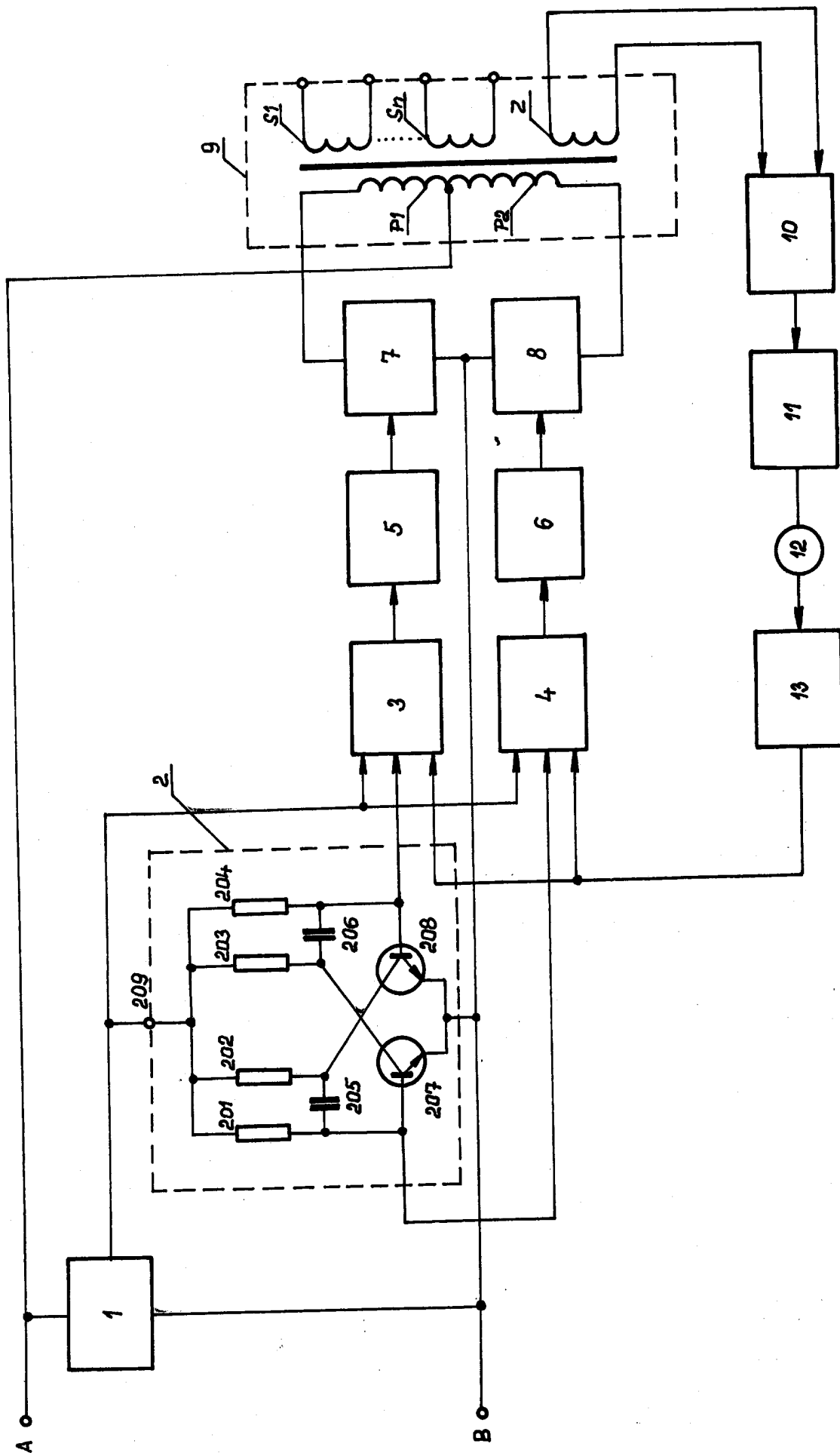
Výše popsané zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu lze s výhodou použít zejména pro napájení nejrůznějších obvodů trakčních vozidel tam, kde se vyžaduje galvanické oddělení napájecích obvodů od vozové baterie, zejména pak pro napájení elektronických obvodů trakčních vozidel jako trolejbusů, tramvají, lokomotiv, elektromobilů apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

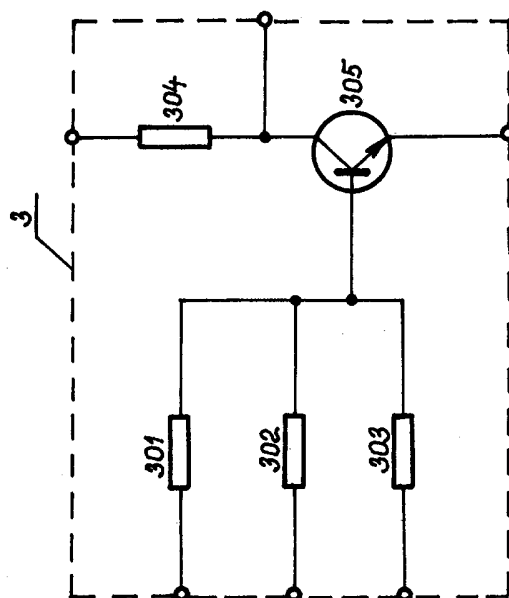
1. Zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu, s astabilním klopným obvodem, jehož první odpor je zapojen jedním koncem na napájecí svorku a druhým koncem na bázi prvního tranzistoru, jehož kolektor je přes třetí odpor připojen na napájecí svorku a současně přes druhý kondenzátor na bázi druhého tranzistoru, jehož kolektor je přes druhý odpor připojen na napájecí svorku a současně přes první kondenzátor na bázi prvního tranzistoru, přičemž báze druhého tranzistoru je připojena přes čtvrtý odpor na napájecí svorku a emitory prvního i druhého tranzistoru jsou spojeny na druhou svorku napájecího napětí, vyznačené tím, že napájecí svorka (209) astabilního klopného obvodu (2) je připojena na výstup stabilizátoru (1) napětí, jehož první napájecí vstup je připojen na první svorku (A) napájecího napětí a druhý napájecí vstup je připojen na druhou svorku (B) napájecího napětí, přičemž na výstup stabilizátoru (1) napětí je současně připojen první vstup prvního komparátoru (3) a první vstup druhého komparátoru (4), na jehož druhý vstup je připojena báze prvního tranzistoru (207) astabilního klopného obvodu (2) a na jehož třetí vstup je připojen výstup nelineárního členu (13), jenž je současně připojen na třetí vstup prvního komparátoru (3), jehož druhý vstup je připojen na bázi druhého tranzistoru (208) astabilního klopného obvodu (2) a jehož výstup je přes první budicí zesilovač (5) připojen na řídicí vstup prvního výkonového tranzistorového spínače (7), jenž je zapojen mezi jeden konec první poloviny primárního vinutí (P1) transformátoru (9) a druhou svorku (B) napájecího napětí, jež je současně přes druhý výkonový tranzistorový spínač (8) připojena na

jeden konec druhé poloviny primárního vinutí (P2) transformátoru (9), jejíž druhý konec je připojen na druhý konec první poloviny primárního vinutí (P1) transformátoru (9) a současně na první svorku (A) napájecího napětí, přičemž řídicí vstup druhého výkonového tranzistorového spínače (8) je přes druhý budicí zesilovač (6) připojen na výstup druhého komparátoru (4), přičemž zpětnovazební vinutí (Z) transformátoru (9) je přes usměrňovač (10), filtr (11) a váhový člen (12) připojeno na vstup nelineárního členu (13) a jedno nebo více sekundárních vinutí (S1 až Sn) transformátoru (9) jsou výstupem tohoto stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu.

2. Zapojení stabilizovaného tranzistorového střídače s galvanickým oddělením výstupu od vstupu podle bodu 1, vyznačené tím, že komparátor (3) obsahuje jeden tranzistor (305) komparátoru (3), jehož emitor je spojen s druhou svorkou (B) napájecího napětí a jehož kolektor je přes čtvrtý odpor (304) komparátoru (3) připojen na první svorku (A) napájecího napětí a na jehož bázi jsou jedním koncem připojeny první, druhý a třetí odpor (301, 302, 303) komparátoru (3), přičemž druhý konec prvního odporu (301) komparátoru (3) je prvním vstupem komparátoru (3), druhý konec druhého odporu (302) komparátoru (3) je druhým vstupem komparátoru (3) a druhý konec třetího odporu (303) komparátoru (3) je třetím vstupem komparátoru (3), přičemž kolektor tranzistoru (305) komparátoru (3) je výstupem komparátoru (3), přičemž zapojení druhého komparátoru (4) je shodné se zapojením komparátoru (3).



Obr. 1



Obr. 2.