



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) 263915

(13) B1

(21) PV 6363-87.X
(22) Přihlášeno 01 09 87

(40) Zveřejněno 16 09 88
(45) Vydáno 15 07 89

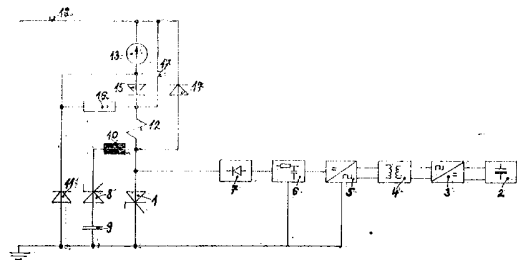
(51) Int. Cl. 4
H 02 P 3/14

(75)
Autor vynálezu

FIRST ANTONÍN ing., FIRST MIROSLAV, ZELENĚČ

(54) Zapojení pro brzdění trakčního stejnosměrného elektrického motoru

(57) Zapojení spadá do oboru elektrické trakce. Je řešeno brzdění trakčního stejnosměrného elektrického motoru napájeného z troleje přes tyristorový pulsní měnič s hlavním tyristorem tvořeným zpětně vodivým tyristorem. Podstata řešení spočívá v tom, že paralelně k hlavnímu tyristoru tvořeným zpětně vodivým tyristorem je připojen pomocný napájecí obvod, sestávající ze stejnosměrného zdroje, jehož výstup je připojen na vstup střídače, jehož výstup je připojen přes oddělovací transformátor na první vstup usměrňovače. Výstup usměrňovače je připojen přes filtr na oddělovací diody. Na katodu hlavního tyristoru je připojen druhý vstup usměrňovače a filtru.



Vynález se týká zapojení pro brzdění trakčního stejnosměrného elektrického motoru napájeného z troleje přes tyristorový pulsní měnič s hlavním tyristorem tvořeným zpětně vodivým tyristorem.

Dosud se používaly do pulsních měničů tyristory, které měly přídržný proud pod 0,5 A a anodové napětí pro zapnutí pod 2 V. Započítí brzdění bylo prováděno přivedením jednoho nebo řady impulsů na hlavní tyristor při současném vybití pomocného kondenzátoru do buzení motoru a tím zvýšení jeho remanentního napětí při nízkých otáčkách. Během zapínacího impulsu musí tedy dojít k sepnutí tyristoru a vytvoření přídržného proudu nad hodnotu udanou výrobcem. U současných zpětně vodivých tyristorů jsou však přídržné proudy až 5 A a zaručené spínací vlastnosti při anodovém napětí 12 V. Těchto parametrů při započítí brzdění lze docílit jen při otáčkách odpovídajících rychlosti nad 30 km/h, oproti dosavadním 6 km/h při obvyklých spínacích prvcích, což je považováno za neúnosné. Dosud používané řešení, spočívající v trvalém přibuzování motoru, je energeticky náročné a z hlediska obvodové techniky složité. Druhé, jednodušší řešení používá trvalého impulsu po dobu vedení tyristoru. Nevýhodou tohoto obvodu je, že musí být vytvořen galvanicky oddělený zdroj na zkušební napětí 4,5 kV spojený se silovým obvodem a vytvořen řídicí signál s galvanickým oddělením po celou dobu vedení tyristoru, což u měničů může být doba jízdy při trvale sepnutém tyristorovém pulsním měniči.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro brzdění trakčního stejnosměrného elektrického motoru podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že paralelně k hlavnímu tyristoru, tvořenému zpětně vodivým tyristorem, je připojen pomocný napájecí obvod, sestávající ze stejnosměrného zdroje, jehož výstup je připojen na vstup střídače, jehož výstup je připojen přes oddělovací transformátor na první vstup usměrňovače, jehož výstup je připojen přes filtr na oddělovací diody, přičemž na katodu hlavního tyristoru je připojen druhý vstup usměrňovače a filtru.

Výhodnost řešení podle vynálezu spočívá v jednoduchosti zapojení při použití běžně dostupných součástek a v úspoře řídicího obvodu pro trvalý impuls s galvanickým oddělením. Zapojení zajišťuje trvalé sepnutí tyristoru po příchodu i krátkého zapínacího impulsu nezávisle na napětí a proudu motoru, čímž je zajištěno vyzkratování sériového motoru a jeho nabuzení v brzdovém režimu. Zapojení je použitelné při odporovém i rekuperačním brzdění. Umožňuje používat zpětně vodivých tyristorů, které zjednodušují tyristorový pulsní měnič o diody zapojené paralelně k tyristorům a využít lepších dynamických vlastností zpětně vo-

divých tyristorů a tím snížit vypínací kapacitu.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení, znázorněného na výkresu.

K hlavnímu tyristoru **1**, tvořenému zpětně vodivým tyristorem, je paralelně připojen pomocný napájecí obvod. Tento pomocný napájecí obvod sestává ze stejnosměrného zdroje **2**, tvořeného akumulátorovou baterií, jehož výstup je zapojen na vstup střídače **3**. Výstup střídače **3** je připojen přes oddělovací transformátor **4** na první vstup usměrňovače **5**. Účelem střídače **3** a oddělovacího transformátoru **4** je galvanicky oddělit signály nízkého napětí od trakčního napětí. Výstup usměrňovače **5** je připojen přes filtr **6** a oddělovací diody **7** na anodu hlavního tyristoru **1**, na jehož uzemněnou katodu je připojen druhý vstup filtru **6** a usměrňovače **5**. Oddělovací diody **7** mají dvojí účel. Jednak odepnout napájecí obvod, v případě, že na hlavním tyristoru **1** je vyšší napětí a jednak zabránit svým prahovým napětím průchodu proudu při vodivém stavu diody zpětně vodivého tyristoru během vypínacího děje. Ve znázorněném příkladném zapojení je uveden dále vypínací obvod tyristorového pulsního měniče, tvořený vypínacím tyristorem **8**, kondenzátorem **9**, indukční cívkou **10**, které jsou navzájem zapojeny v sérii a paralelně k hlavnímu tyristoru **1**. Neznázorněnou trolejí a trakčním obvodem je zapojen jízdní stykač **18**. Trakční obvod je tvořen kotvou **13** stejnosměrného motoru, oddělovací diodou **15** a budícím vinutím **12** motoru. Paralelně k motoru je zapojena nulová dioda **14** a paralelně k sériové kombinaci kotvy **13** stejnosměrného motoru a oddělovací diody **15** je připojen brzdový stykač **17**. Paralelně k oddělovací diodě **15** je připojen brzdový odpor **16** a mezi uzemněný pól a kotvou **13** stejnosměrného motoru je zapojena vratná dioda **11**.

Funkce zapojení je následující:

Při provozu vozidla je z paralelně zapojeného pomocného napájecího obvodu trvale přiváděno napětí na svorky hlavního tyristoru **1**. Při přivedení zapínacího impulsu dojde k sepnutí hlavního tyristoru **1** a z pomocného napájecího obvodu protéká proud, vyšší než přídržný proud hlavního tyristoru **1**, čímž se zajišťuje jeho vodivý stav nezávisle na stavu silového obvodu.

Zapojení je výhodně použitelné všude tam, kde je nutno zajistit vodivý stav tyristoru bez ohledu na stav hlavního obvodu až do okamžiku vypínacího děje a kde z jiných důvodů není nutno použít trvalého zapalovacího impulsu, který vyžaduje mimo řídicí obvody s galvanickým oddělením i stejný pomocný napájecí obvod s výjimkou oddělovacích diod **7**.

Zapojení nalezne uplatnění zejména u vozidel závislé trakce při hlavní brzdě elektrodynamické.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro brzdění trakčního stejnosměrného elektrického motoru napájeného z troleje přes tyristorový pulsní měnič s hlavním tyristorem, tvořeným zpětně vodivým tyristorem, vyznačující se tím, že paralelně k hlavnímu tyristoru (1) tvořenému zpětně vodivým tyristorem, je připojen pomocný napájecí obvod, sestávající ze stejnosměrného zdroje (2), jehož výstup je připo-

jen na vstup střídače (3), jehož výstup je připojen přes oddělovací transformátor (4) na první vstup usměrňovače (5), jehož výstup je připojen přes filtr (6) na oddělovací diody (7), přičemž na katodu hlavního tyristoru (1) je připojen jednak druhý vstup usměrňovače (5) a jednak druhý vstup filtru (6).

1 list výkresů

