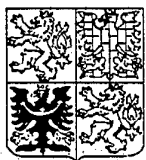


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 3896-91

(22) Přihlášeno: 19. 12. 91

(40) Zveřejněno: 14. 07. 93

(47) Uděleno: 06. 03. 95

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17. 05. 95

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁶:

H 02 P 5/36

H 02 P 5/40

(73) Majitel patentu:

ČKD TRAKCE, a.s., Praha, CZ;

(72) Původce vynálezu:

First Antonín ing., Zeleneč, CZ;

Holub Přemysl ing., Praha, CZ;

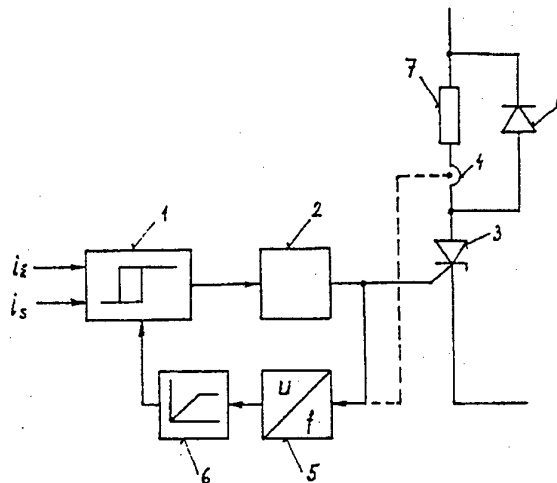
First Miroslav ing., Zeleneč, CZ;

(54) Název vynálezu:

**Obvod pro řízení hysterze
u dvupolohového řízení pulsního
měniče, tvořeného vypínatelným
polovodičovým prvkem**

(57) Anotace:

Obvod sestává z komparátoru (1) s kladnou zpětnou vazbou, jehož výstup je připojen na vstup tvarovače (2), jehož výstup je připojen na řídicí elektrodu vypínatelného polovodičového prvku (3), tvořícího pulsní měnič, spojený se vstupem převodníku (4) proudu obvodu motoru. Na výstup tvarovače (2) nebo na výstup převodníku (4) proudu obvodu motoru je připojen převodník (5) frekvence/napětí, jehož výstup je přes řídicí obvod (6), tvořený zesilovačem s omezenou hodnotou výstupního napětí, spojen s řídicím vstupem komparátoru (1). Obvod lze použít zejména při řízení odporové nebo rekupe- rační brzdy u vozidel závislé i nezávislé trakce, vybavených pulsním měničem, tvořeným vypí- natelným polovodičovým prvkem, například vy- pínatelným tyristorem GTO nebo tranzistorem IGBT. Zapojením se snižuje zvlnění proudu v obvodech motoru a zároveň i napětíové namáhá- ní součástí v režimu brzdy.



Obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulzního měniče, tvořeného vypínatelným polovodičovým prvkem.

Oblast techniky

Vynález se týká obvodu pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulzního měniče, tvořeného vypínatelným polovodičovým prvkem zejména při řízení odporové nebo rekuperační brzdy u vozidel závislé a nezávislé trakce.

Dosavadní stav techniky

U pohonů elektrické trakce, napájených ze stejnosměrných zdrojů a používajících pro bezztrátové řízení rozjezdu a brzdy pulzní měnič, je pro spolehlivý chod určující dovolená pracovní frekvence součástek pulzního měniče. Se zvyšující se pracovní frekvencí na jedné straně stoupají ztráty, na druhé straně se však snižuje zvlnění proudu v trakčních motorech a tím se snižuje i napětové namáhání součástek v režimu brzdy. Dosud běžně používaná pracovní frekvence 400 až 500 Hz je optimální z hlediska kondenzátorů, avšak v režimu brzdy z vysokých otáček, kdy je také řízeno buzení motorů, dochází ke snížení frekvence pod 100 Hz, což způsobuje zvýšení zvlnění proudů. Toto nežádoucí zvlnění proudu je možno snížit zvětšením indukčnosti v obvodu motorů, to má však za následek zvyšování váhy a ztrát. Řešením není ani použití pevné nebo po skocích proměnné frekvence, protože pro dobré nabuzování motorů i při nízkých otáčkách je nutné trvalé sepnutí pulzního měniče, dokud nedojde k nabuzení motorů na požadovanou hodnotu, a v jízdním režimu je nutné trvalé sepnutí pulzního měniče pro snížení ztrát při jízdě po charakteristice motorů. U dvoupolohového řízení pulzního měniče, sestávajícího z hlavního tyristoru, vypínacího tyristoru a vypínacího LC obvodu a spojeného se vstupem převodníku proudu obvodu motoru se používá obvod pro řízení hystereze, jehož výhodou je, že umožňuje řízení hystereze tak, že při brzdění ve vysokých otáčkách je nejmenší hystereze, t.j. nejkratší nutná doba sepnutí hlavního tyristoru, která je nutná pro komutaci napětí na vypínacím kondenzátoru, jenž je součástí vypínacího obvodu. Tento obvod však nelze v daném provedení použít u dvoupolohového řízení pulzních měničů, tvořených vypínatelnými polovodičovými prvky, například vypínatelnými tyristory GTO, zaručujícími rychlejší dobu odezvy a osazovaných v současné době na vozidlech závislé i nezávislé trakce.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulzního měniče, tvořeného vypínatelným polovodičovým prvkem, spojeným se vstupem převodníku proudu obvodu motoru, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z komparátoru, jehož výstup je připojen na vstup tvarovače. Výstup tvarovače tvoří zapínací impuls pro pulzní měnič a je připojen na řídicí elektrodu vypínatelného polovodičového prvku. K výstupu tvarovače nebo k výstupu převodníku proudu obvodu motoru je připojen vstup převodníku frekvence/napětí, jehož výstup je přes řídicí obvod spojen s řídicím vstupem komparátoru.

Výhodou tohoto obvodu je, že umožňuje řízení hystereze tak, že při brzdění ve vysokých otáčkách, t.j. při vysokém napětí na motoru je nejmenší hystereze, tedy je nejkratší nutná doba sepnutí měniče, a tím se snižuje zvlnění proudu v obvodech motoru. Podle toho, kam je připojen vstup převodníku frekvence/napětí, je optimální řízení hystereze odvozeno buď od pracovní frekvence pulzního měniče v případě jeho připojení na výstup tvarovače, nebo od zvlnění proudu v obvodu motoru v případě jeho připojení na výstup převodníku proudu obvodu motoru. První způsob má tu výhodu, že je systém automaticky připraven do funkce v okamžiku brzdy a při jízdním režimu zajišťuje rychlý přechod přes nízké frekvence pod 100 Hz, kde obvykle leží vlastní frekvence vstupního filtru. Tím má obvod příznivé vlastnosti nejen pro snížení namáhání pulzního měniče, ale i pro potlačení zvlnění sítě bez nepříznivých důsledků na zvýšení ztrát. Druhý způsob má nevýhodu, že v okamžiku zapnutí pulzního měniče není systém připraven na práci s minimální hysterezí, má však výhodu v lepším průběhu zvlnění proudu pro práci stejnosměrných motorů. Konkrétním využitím vynálezu u pulzních měničů, napájených ze sítě s napětím 600 V se v brzděném režimu sníží u spínacích prvků a silových diod napětové namáhání o 300 V. Sníží se i zvlnění proudu v trakčních motorech z 30 na 19,5 %, což zlepší komutaci motorů. Z toho plyne, že je možné použít spínací prvky a diody na špičkové napětí o 300 V nižší nebo při stávajícím dimenzování docílit vyšší spolehlivost celého systému. U trakčních motorů dojde ke zlepšení komutace v brzděném režimu, což se projeví v prodloužení doby mezi údržbami komutátorů.

Objasnění výkresu

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresu, na kterém je znázorněno blokové schéma příkladu uspořádání obvodu pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulzního měniče, tvořeného vypínatelným polovodičovým spínačem, kde je řízení hystereze zpětnou vazbou odvozeno od pracovní frekvence, která je indikována zapínacími impulzy.

Příklad provedení vynálezu

Výstup komparátoru 1 s nastavenou kladnou hodnotou zpětné vazby je spojen se vstupem tvarovače 2. Výstup tvarovače 2 je připojen na řídicí elektrodu vypínatelného polovodičového prvku 3, tvořícího pulzní měnič. K zátěži, tvořené motorem a představené na výkrese indukčností 7 s nulovou diodou 8, je připojen vstup převodníku 4 proudu obvodu motoru. V daném konkrétním uspořádání je vstup převodníku 5 frekvence/napětí připojen na výstup tvarovače 2. Výstup převodníku 5 frekvence/napětí je spojen se vstupem řídicího obvodu 6, jehož výstup je připojen na řídicí vstup komparátoru 1. Vstup převodníku 5 frekvence/napětí může být připojen buď na výstup tvarovače 2, nebo na výstup převodníku 4 proudu obvodu motoru.

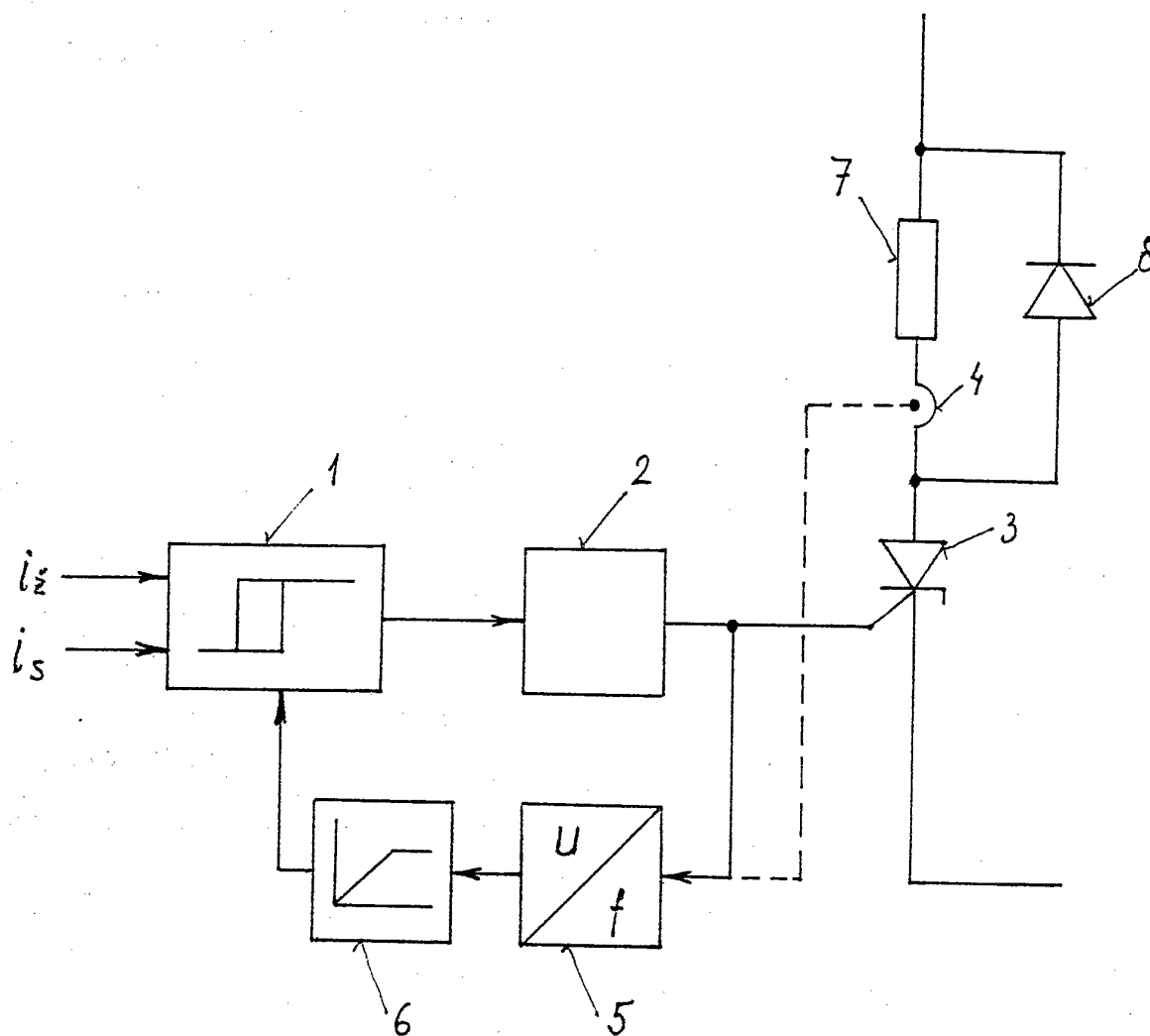
Na první vstup komparátoru 1 je přiváděna z převodníku 4 proudu obvodu motoru skutečná hodnota proudu i_s a na druhý vstup je přiváděna žádaná hodnota proudu i_z z technologického regulátoru, který není zakreslen a je součástí celého systému. Komparátor 1 má nastavenou maximální hysterezi, určující nejvyšší pracovní

frekvenci obvodu a je v něm porovnávána žádaná a skutečná hodnota proudu i_z a i_s . Na výstupu komparátoru 1 je logický signál, který je přiváděn do tvarovače 2, kde je z jeho kladné hrany tvarován zapínací impuls pro vypínatelný spínací prvek 3 a z jeho záporné hrany je tvarován impuls pro vypnutí vypínatelného spínacího prvku 3. Zároveň je v tomto provedení z výstupu tvarovače 2 veden zapínací impuls na vstup převodníku 5 frekvence/napětí, kde je frekvenční signál převeden na napěťový, který je dále veden na vstup řídicího obvodu 6, kterým je zesilovač s omezenou hodnotou výstupního napětí. Zde je signál upraven podle požadavků na řízení celého systému vozidla. Z výstupu řídicího obvodu 6 je veden upravený napěťový signál na řídicí vstup komparátoru 1, kde provádí změnu kladné zpětné vazby a tím mění hysterezi komparátoru 1. Takto se optimálně řídí hystereze v závislosti na pracovní frekvenci tak, aby nejnižší kmitočty cca do 100 Hz byly potlačovány.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulzního měniče, tvořeného vypínatelným polovodičovým prvkem a spojeného se vstupem převodníku proudu obvodu motoru, sestávající z komparátoru s kladnou zpětnou vazbou, tvarovače, převodníku frekvence/napětí a řídicího obvodu, v y z n a č u j í c í s e t í m, že výstup komparátoru /1/ je připojen na vstup tvarovače /2/, jehož výstup je připojen na řídicí elektrodu vypínatelného polovodičového prvku /3/, přičemž na výstup tvarovače /2/ nebo na výstup převodníku /4/ proudu obvodu motoru je připojen vstup převodníku /5/ frekvence/napětí, jehož výstup je přes řídicí obvod /6/ spojen s řídicím vstupem komparátoru /1/.

1 výkres



Konec dokumentu