



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256788

(11) B₁

(51) Int. Cl.⁴
H 02 M 7/12

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 09 86
(21) PV 6696-86.R

(40) Zveřejněno 17 09 87
(45) Vydáno 31.10.88

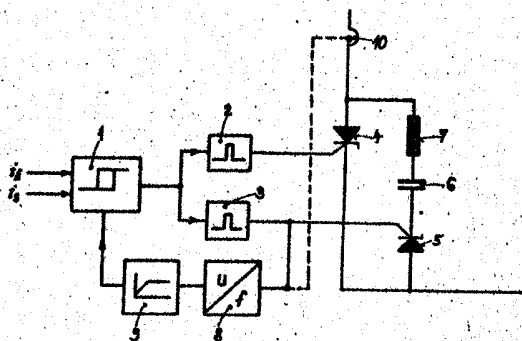
(75)
Autor vynálezu

FIRST ANTONÍN ing., ZELENEČ,
HOLUB PŘEMYSL ing., PRAHA,
FIRST MIROSLAV, ZELENEČ

(54)

Obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového
řízení pulsního měniče

Je řešen obvod, umožňující řízení hystereze tak, že při brzdění ve vysokých otáčkách je nejmenší hystereze a tím se snižuje zvinění proudu v obvodech motoru a zároveň i napětové namáhání součástek v režimu brzdy. Pulsní měnič je spojen se vstupem převodníku proudu obvodu motoru a je tvořen hlavním tyristorem, vypínacím tyristorem a vypínacím obvodem, tvořeným indukčností a kondenzátorem. Obvod pro řízení hystereze sestává z komparátoru s kladnou zpětnou vazbou, jehož výstup je připojen první tvarovač na řídicí elektrodu hlavního tyristoru a přes druhý tvarovač na řídicí elektrodu vypínacího tyristoru. Na výstup prvního nebo druhého tvarovače nebo na výstup převodníku proudu obvodu motoru je připojen převodník frekvence/napětí, jehož výstup je přes řídicí obvod, tvořený zde zesilovačem s omezenou hodnotou výstupního napětí, spojen s řídicím vstupem komparátoru. Obvod lze použít zejména při řízení odporové nebo rekuperační brzdy u vozidel závislé i nezávislé trakce.



Vynález se týká obvodu pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulsního měniče, zejména při řízení odporové nebo rekuperační brzdy u vozidel závislé a nezávislé trakce.

U pohonů elektrické trakce, které jsou napájeny ze stejnosměrných zdrojů a které používají pro bezztrátové řízení rozjezdu a brzdy tyristorový pulsní měnič, je pro spolehlivý chod určující dovolená pracovní frekvence součástek pulsního měniče, to je tyristorů, diod, komutačních kondenzátorů a indukčností. Se zvyšující se pracovní frekvencí stoupají na jedné straně ztráty v komutačním obvodu, na druhé straně však se snižuje zvlnění proudu v trakčních motorech a tím se snižuje i napěťové namáhání součástek v režimu brzdy.

Doposud se v těchto případech používá pracovní frekvence 400 až 500 Hz, což je optimální velikost z hlediska kondenzátorů, avšak v režimu brzdy z vysokých otáček, kdy je také řízeno buzení motorů, dochází ke snížení frekvence pod 100 Hz, což má za následek zvýšení zvlnění proudů. Toto nežádoucí zvýšení zvlnění proudu je možno snížit zvětšením indukčnosti v obvodu motorů, což má však za následek zvýšení 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 hlavního tyristoru pulsního měniče dokud nedojde k nabuzení motorů na požadovanou hodnotu a v jízdním režimu je nutné trvalé sepnutí tohoto hlavního tyristoru pro snížení ztrát při jízdě po charakteristice motorů.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulsního měniče podle vynálezu, kde součástí měniče je hlavní tyristor, vypínací tyristor a vypínací LC obvod a pulsní měnič je spojen se vstupem převodníku proudu obvodu motoru. Podstatou vynálezu je, že obvod sestává z komparátoru, jehož výstup je současně připojen na vstup prvního a druhého tvarovače. Výstup prvního tvarovače je připojen na řídicí elektrodu hlavního tyristoru. Výstup druhého tvarovače je připojen na řídicí elektrodu vypínacího tyristoru. Výstup prvního nebo druhého tvarovače nebo výstup převodníku proudu obvodu motoru je připojen na 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, to je při vysokém napětí na motoru, je nejmenší hystereze, tedy je nejkratší nutná doba sepnutí hlavního tyristoru, která je nutná pro komutaci napětí na vypínacím kondenzátoru, který je součástí vypínacího obvodu 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 pulsního měniče, to v případě, že převodník frekvence/napětí je připojen na výstup jednoho z tvarovačů, nebo od zvlnění proudu v obvodu motoru, je-li převodník frekvence/napětí připojen na výstup převodníku proudu obvodu motoru. První způsob má tu výhodu, že je systém automaticky připraven do funkce v okamžiku startu brzdy

a při jízdním režimu zajišťuje rychlý přechod přes nízké frekvence pod 100 Hz, kde obvykle leží vlastní rezonanční frekvence vstupního filtru. Tím má obvod příznivé vlastnosti nejen ke snížení namáhání prvků pulsního měniče, ale i k potlačení zvlnění sítě bez nepříznivých důsledků na zvýšení ztrát. Druhý způsob má nevýhodu, že v okamžiku zapnutí pulsního měniče není připraven systém na práci s minimální hysterezí. Naopak výhodou je lepší průběh zvlnění proudu pro práci stejnosměrných motorů.

Konkrétně využitím vynálezu u pulsních měničů napájených ze sítě napětím 600V se v brzděném režimu snižuje napětové namáhání o 300V u tyristorů, silových diod a vypínacího kondenzátoru. Snižuje se i proudové namáhání o 360A v komutačním obvodu a snižuje se zvlnění proudu v trakčních motorech při brzdění z 30% na 19,5%, což zlepšuje komutaci motoru. Z toho vyplývá, že je možné použít tyristory, diody a vypínací kondenzátor na špičkové napětí o 360V 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 komutátoru.

Příklad uspořádání obvodu pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulsního měniče podle vynálezu je uveden blokově na přiloženém výkrese, kde je zapojení obvodu při řízení zpětnou vazbou z pracovní frekvence, která je indikována zapínacími impulsy pro vypínací tyristor.

Výstup komparátoru 1 s nastavenou kladnou hodnotou zpětné vazby je spojen zároveň se vstupem prvního tvarovače 2 a se vstupem druhého tvarovače 3. Výstup prvního tvarovače 2 je připojen na řídicí elektrodu hlavního tyristoru 4 pulsního měniče a výstup druhého tvarovače 3 je připojen na řídicí elektrodu vypínacího tyristoru 5. Paralelně k hlavnímu tyristoru 4 je připojena sériová kombinace vy-

pínacího tyristoru 5, vypínací indukčnosti 7 a vypínacího kondenzátoru 6. Ke společnému bodu vypínací indukčnosti 7 a anody hlavního tyristoru 4 je připojen vstup převodníku 10 proudu obvodu motoru. V tomto konkrétním uspořádání je na výstup druhého tvarovače 3 připojen vstup převodníku 8 frekvence/napětí, jehož výstup je spojen se vstupem řídicího obvodu 9. Výstup řídicího obvodu 9 je připojen na řídicí vstup komparátoru 1. Vstup převodníku 8 frekvence/napětí může být připojen místo na výstup druhého tvarovače 3 na výstup prvního tvarovače 2 nebo na výstup převodníku 10 proudu obvodu motoru.

Na jeden vstup komparátoru 1 je přiváděna z převodníku 10 proudu skutečná hodnota proudu i_s a na druhý jeho vstup je přiváděna žádaná hodnota proudu i_z z technologického regulátoru, který není kreslen 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 jednak do prvního tvarovače 2, kde je z jeho kladné hrany tvarován zapínací impuls pro hlavní tyristor 4 a jednak na vstup druhého tvarovače 3, kde je z jeho záporné hrany tvarován zapínací impuls pro vypínací tyristor 5, připojující vypínací obvod, tvořený vypínací indukčností 7 a vypínacím kondenzátorem 6. Zároveň je v tomto případě z výstupu druhého tvarovače 3 veden zapínací impuls na vstup převodníku 8 frekvence/napětí, kde je frekvenční signál převeden na napěťový, který je dále veden na vstup řídicího obvodu 9, kterým je zesilovač s omezenou hodnotou výstupního napětí. Zde je signál upraven podle požadavků na řízení celého systému vozidla. Z výstupu řídicího obvodu 9 je veden upravený napěťový signál na řídicí vstup komparátoru 1, kde provádí změnu kladné zpětné vazby a tím tedy změnu hystereze komparátoru 1. Takto se optimálně řídí hystereze v závislosti na pracovní frekvenci tak, aby nižší kmitočty cca do 100 Hz byly potlačovány.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obvod pro řízení hystereze u dvoupolohového řízení pulsního měniče, kde pulsní měnič je tvořen hlavním tyristorem, vypínacím tyristorem a vypínacím obvodem, sestaveným ze sériové kombinace vypínací indukčnosti a vypínacího kondenzátoru a je spojen se vstupem převodníku proudu obvodu motoru, vyznačující se tím, že sestává z komparátoru (1) s kladnou zpětnou vazbou, jehož výstup je připojen jednak na vstup prvního tvarovače (2), jehož výstup je připojen na řídicí elektrodu hlavního tyristoru (4) a jednak na vstup druhého tvarovače (3), jehož výstup je spojen s řídicí elektrodou vypínacího tyristoru (5), přičemž na výstup prvního tvarovače (2) nebo druhého tvarovače (3) nebo na výstup převodníku (10) proudu obvodu motoru je připojen převodník (8) frekvence/napětí; jehož výstup je přes řídicí obvod (9) spojen s řídicím vstupem komparátoru (1).

1 výkres

