



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261193

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 P 5/41

(22) Přihlášeno 28 04 87
(21) PV 3001-87.A

(44) Zveřejněno 15 06 88

(45) Vydáno 15 06 89

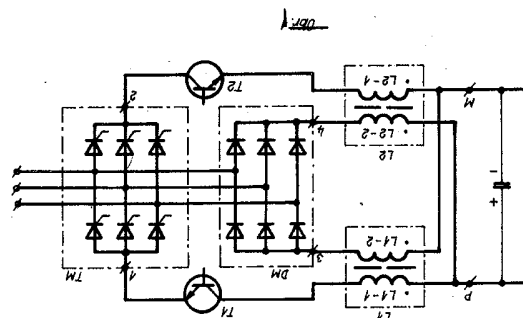
(75)

Autor vynálezu

HOSKOVEC JOSEF ing., KRÁL JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení střídače pro frekvenční řízení střídavých bezkontaktních motorů

Řešení se týká zapojení střídače pro frekvenční řízení střídavých bezkontaktních motorů. Mezi kladný pól napájecího stejnosměrného obvodu střídače a první polovodičovou součástku s plnou řiditelností zapojenou do anodového přívodu tyristorového můstku je zapojeno první vinutí tlumivky, jejíž druhé vinutí je zapojeno mezi anodový přívod můstku zpětných diod a záporný pól napájecího stejnosměrného obvodu. Obdobně mezi záporný pól napájecího stejnosměrného obvodu a druhou polovodičovou součástku s plnou řiditelností zapojenou do katodového přívodu tyristorového můstku je zapojeno první vinutí druhé tlumivky, jejíž druhé vinutí je zapojeno mezi katodový přívod můstku zpětných diod a kladný pól napájecího stejnosměrného obvodu. V komutačních intervalech po vypnutí jedné ze součástek s plnou řiditelností se proud z prvního vinutí příslušné tlumivky komutuje do jejího druhého vinutí a uzavírá se přes zpětnou diodu a vinutí motoru. Tím se snižuje zvlnění proudu ve vinutí motoru a usnadňuje se komutace proudu z odpojeného tyristoru na příslušnou zpětnou diodu.



Vynález se týká zapojení střídače pro frekvenční řízení střídavých bezkontaktních motorů .

Ve výkonových obvodech měničů pro frekvenční řízení střídavých bezkontaktních motorů se vedle dosud používaných výkonových polovodičových součástek s částečnou řiditelností, tj. závěrně blokujících, popřípadě asymetrických tyristorů stále významněji uplatňují polovodičové součástky s plnou řiditelností. Jsou to zejména bipolární a unipolární tranzistory a vypínací tyristory. U těchto součástek je možno řídícím signálem ovládat nejen jejich sepnutí, ale i vypnutí. Jejich využití umožňuje významné zjednodušení výkonových obvodů měničů s vlastní komutací a zmenšení jejich rozměrů a hmotnosti. U měničů malých výkonů však zapojení využívající pouze součástek tohoto typu nejsou ekonomicky výhodná. Vedle vyšší ceny plně řiditelných součástek se řešení zejména zdražuje komplikovanějšími obvody pro zpracování a přenos jejich řídících signálů. Proto se v oblasti malých výkonů výhodně uplatňují zapojení kombinující součástky s plnou a částečnou řiditelností. Snížení počtu plně řiditelných součástek zejména umožňují zapojení využívající pro skupinovou komutaci tyristorů v můstkovém zapojení střídače plně řiditelných součástek, zařazených do jeho stejnosměrných přívodů.

U dosud známých zapojení tohoto typu se v důsledku přerušování proudu během komutačních intervalů jednak zvyšuje zvlnění proudu v motoru, jednak se v oblasti vyšších výstupních frekvencí snižuje maximální hodnota výstupního napětí měniče. Pro snížení spínacího ztrátového výkonu součástek s plnou řiditelností a snížení strmosti nárůstu proudu při havarijních stavech se u těchto zapojení využívá ochranných tlumivek, zařazených do stejnosměrných přívodů střídače. Ve vypínacích intervalech se jejich vinutí zkratuje pomocnou diodou a je zdrojem přídatných ztrát v měniči.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že první vinutí první tlumivky je zapojeno mezi kladný pól napájecího stejnosměrného obvodu a první vývod první polovodičové součástky s plnou řiditelností. Druhý vývod první polovodičové součástky je spojen s anodovým uzlem tyristorového můstku. První vinutí druhé tlumivky je zapojeno mezi záporný pól napájecího stejnosměrného obvodu a druhý vývod druhé polovodičové součástky s plnou řiditelností, jejíž první vývod je spojen s katodovým uzlem tyristorového můstku. Druhé vinutí první tlumivky je zapojeno mezi záporný pól napájecího stejnosměrného obvodu a anodový uzel můstku zpětných diod. Druhé vinutí druhé tlumivky je zapojeno mezi kladný pól napájecího stejnosměrného obvodu a katodový uzel můstku zpětných diod.

Zapojením podle vynálezu se docílí toho, že v komutačních intervalech po vypnutí jedné ze součástek s plnou řiditelností se proud z prvního vinutí příslušné tlumivky komutuje do jejího druhého vinutí a uzavírá se přes zpětnou diodu a vinutí motoru. Tím se jednak snižuje zvlnění proudu ve vinutí motoru, jednak se usnadňuje komutace proudu z odpojeného tyristoru na příslušnou zpětnou diodu. Zapojení dále odstraňuje nutnost užití zpětných diod rychlého typu. Obě dvouvinutové tlumivky zároveň snižují zapínací ztráty součástek s plnou řiditelností a amplitudu proudu vypínaného při havarijních stavech střídače.

Zapojení střídače podle vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu. Na obr. 1 je uvedeno zapojení využívající jako polovodičové prvky T1, T2 s plnou řiditelností výkonové bipolární tranzistory, na obr. 2 vypínací tyristory.

První vinutí L1-1 první tlumivky L1 je zapojeno mezi kladný pól P napájecího stejnosměrného obvodu a první vývod prvního polovodičového prvku T1 s plnou řiditelností, jehož druhý vývod je spojen s anodovým uzlem 1 tyristorového můstku TM. První vinutí L2-1 druhé tlumivky L2 je zapojeno mezi záporný pól M napájecího stejnosměrného obvodu a druhý vývod druhého polovodičového prvku T2 s plnou řiditelností, jehož první vývod je spojen s katodovým uzlem 2 tyristorového můstku TM. Druhé vinutí L1-2 první tlumivky L1 je zapojeno mezi

záporný pól M napájecího stejnosměrného obvodu a anodový uzel 3 můstku zpětných diod DM, druhé vinutí L2-2 druhé tlumivky L2 je zapojeno mezi kladný pól napájecího stejnosměrného obvodu a katodový uzel 4 můstku zpětných diod DM. Polarita vzájemně magneticky vázaných vinutí je vyznačena.

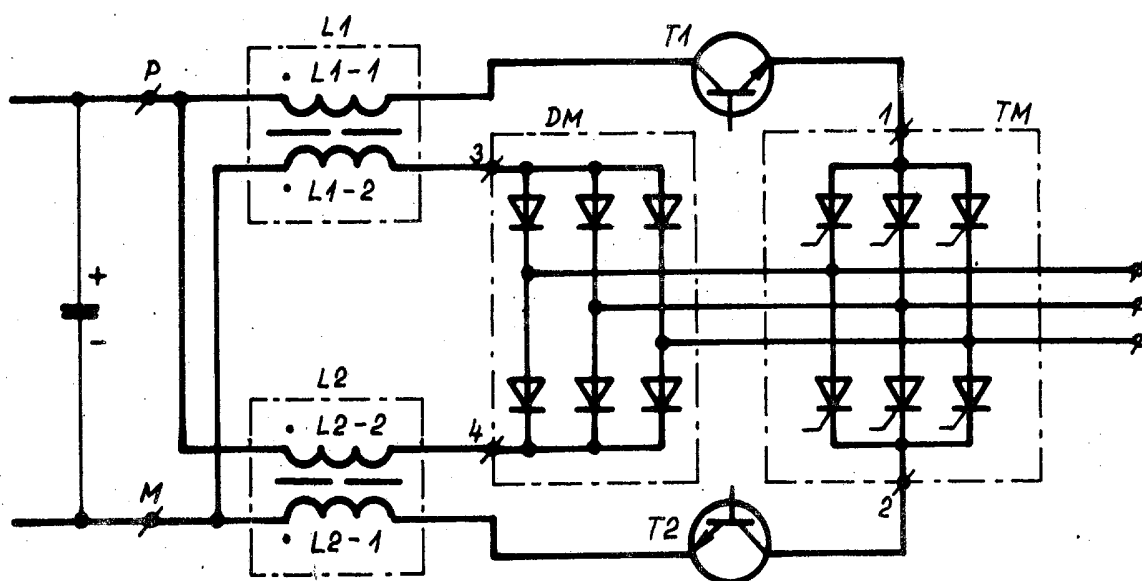
Při základním algoritmu řízení střídače dochází v komutačních intervalech střídavě ke komutaci tyristorů v anodové a katodové skupině tyristorového můstku TM. Po vypnutí polovodičového prvku T1 s plnou řiditelností se odpojuje vinutí L1-1 tlumivky L1, jeho proud komutuje do vinutí L1-2 a uzavírá se přes příslušnou zpětnou diodu můstku zpětných diod DM, vinutí motoru připojené k výstupním svorkám, sepnutý tyristor katodové skupiny tyristorového můstku TM, druhý polovodičový prvek T2 s plnou řiditelností a vinutí L2-1 druhé tlumivky L2. Tím se jednak usnadňuje komutace proudu zátěže z tyristoru anodové skupiny na zpětnou diodu, jednak snižuje pokles proudu ve vinutí motoru. Při vypnutí druhého polovodičového prvku T2 s plnou řiditelností a odpojení tyristoru katodové skupiny je funkce vinutí tlumivky L2 obdobná. Komutační interval končí po opětném sepnutí příslušné součástky s plnou řiditelností a dalšího tyristoru komutované anodové nebo katodové skupiny tyristorového můstku TM. Po sepnutí obou součástek s plnou řiditelností omezují tlumivky L1, L2 strmost nárůstu jejich proudu a snižují tak zapínací ztráty, stejně jako amplitudu poruchového proudu při jeho vypínání. Součtové napětí vinutí L1-2 a L2-2 je omezeno napětí napájecího stejnosměrného obvodu.

Zapojení může být využito jak při amplitudovém řízení výstupního napětí uskutečňovaném řízením napětí napájecího stejnosměrného obvodu, tak při řízení napětí šířkovou pulsní modulací prostřednictvím obou polovodičových prvků T1, T2 s plnou řiditelností.

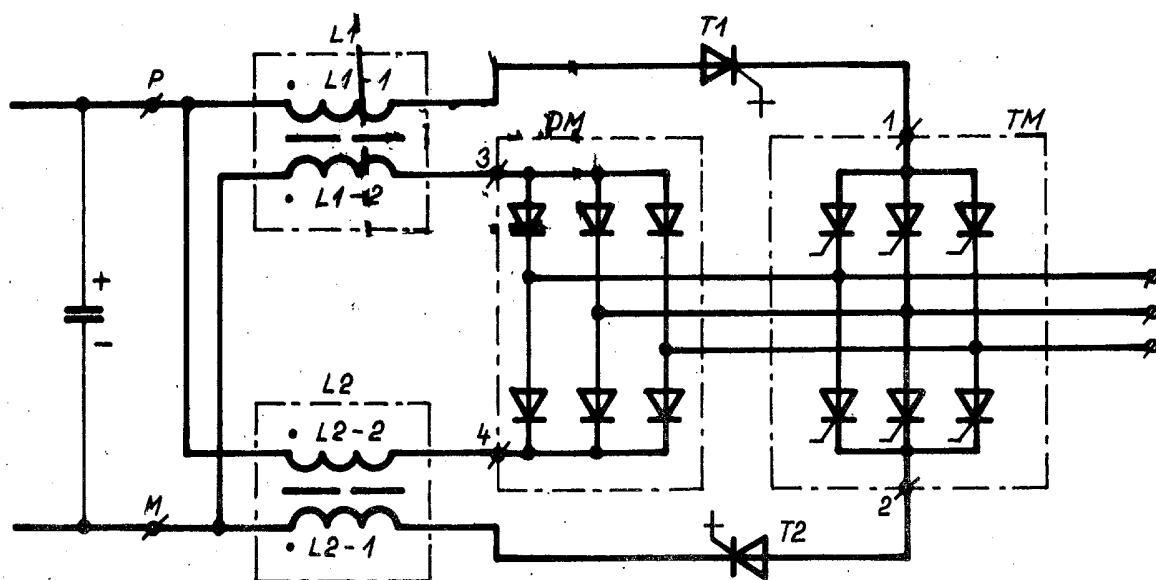
Zapojení podle vynálezu bude využito v měničích malého výkonu určených pro kmitočtové řízení rychlosti jednak standardních, jednak speciálních vysokootáčkových asynchronních motorů a motorů s kotvou nakrátko.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení střídače pro frekvenční řízení střídavých bezkontaktních motorů, sestávající ze dvou polovodičových součástek s plnou řiditelností, tyristorového můstku, můstku zpětných diod a dvou tlumivek s dvojnásobným vinutím, vyznačené tím, že první vinutí (L1-1) první tlumivky (L1) je zapojeno mezi kladný pól (P) napájecího stejnosměrného obvodu a první vývod prvního polovodičového prvku (T1) s plnou řiditelností, jehož druhý vývod je spojen s anodovým uzlem (1) tyristorového můstku (TM), první vinutí (L2-1) druhé tlumivky (L2) je zapojeno mezi záporný pól (M) napájecího stejnosměrného obvodu a druhý vývod druhého polovodičového prvku (T2) s plnou řiditelností, jehož první vývod je spojen s katodovým uzlem (2) tyristorového můstku (TM), druhé vinutí (L1-2) první tlumivky (L1) je zapojeno mezi záporný pól (M) napájecího stejnosměrného obvodu a anodový uzel (3) můstku zpětných diod (DM) a druhé vinutí (L2-2) druhé tlumivky (L2) je zapojeno mezi kladný pól (P) napájecího stejnosměrného obvodu a katodový uzel (4) můstku zpětných diod (DM).



Obr. 1



Obr. 2