



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 618

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 02 79
(21) PV 788-79

(11)(B 1)

(51) Int. Cl.³ F 16 D 27/02

(40) Zveřejněno 31 03 81
(45) Vydáno 15 05 1984

(75)
Autor vynálezu

KREJČÍ VÁCLAV ing., FURMAN JAN, PŘEROV

(54)

Zapojení k ovládání elektromagnetické hřídelové
spojky nebo brzdy

Vynález se týká zapojení k ovládání
elektromagnetické hřídelové spojky nebo
brzdy s jedinou budicí cívkou dvojnásobným
napětím.

Do vysokonapěťového obvodu 17 s dvoucestným
usměrňovačem 7 připojeného ke svorkám
4 budicí cívky 1 elektromagnetu je paralelně
zapojen transformátor 6, v jehož nízkonapěťové
větvi 18 je druhý dvoucestný usměrňovač 7,
příčemž do vysokonapěťové větve 17 je
vřazen časový spínač 8 a do nízkonapěťové
větve 18 je vřazen spínač 2.

Vynález se týká zapojení k ovládní elektromagnetické hřídelové třecí nebo zubové spojky nebo brzdy zapínané pružinami a vypínané elektromagnetem, u níž je k vypnutí brzdy i k přidržování pružin ve vypnutém stavu použito jediné budicí cívky.

U spojek a brzd zapínaných pružinami a vypínaných elektromagnetem jsou výrazné dva provozní stavy:

Při zapnuté spojce nebo brzdě budicí cívka není pod napětím, kotva elektromagnetu je maximálně vzdálena od magnetového tělesa. Spínací části spojky - lamely, kotouče aj. - jsou k sobě přitlačovány pružinami (válcovými, vinutými, taliřevými, lineárními nebo nelineárními) s maximální provozní délkou ve směru osy brzdy, stlačenými tak, že vyvozují osovou sílu potřebnou pro vyvození vrzdného momentu.

Při vypnuté spojce nebo brzdě je budicí cívka pod napětím, kotva elektromagnetu je přitažena k magnetovému tělesu. Elektromagnet vyvozuje tah potřebný k udržení pružin s minimální provozní délkou ve stlačeném stavu. Spínací části brzdy jsou uvolněny.

Pro oba provozní stavy je charakteristické, že pružiny jsou tak dimenzovány, že jejich tlak ve vypnutém stavu bývá jen o 6 až 10 % vyšší než při zapnuté brzdě, kdežto vzduchová mezeza mezi kotvou a magnetovým tělesem se zvětší při zapnutí brzdy několikanásobně a opotřebením spínacích částí se dále zvětšuje.

Kritickou funkční dobou těchto brzd je tedy okamžik počátku vypínání, kdy elektromagnet musí vyvodit tah potřebný ke stlačení pružin při maximální provozně možné vzduchové mezeře. Po dokončení vypnutí překonává elektromagnet tlak pružin jen o málo větší (asi o 10 %), ale při nepatrné nebo žádné vzduchové mezeře. Na udržení brzdy ve vypnutém stavu při nepatrné vzduchové mezeře stačil by tedy elektromagnet podstatně slabší.

Tento problém se řeší například tím, že se používá dvou budicích cívek, z nichž jedna je dimenzována na počátek vypínání, druhá na vypnutý stav, nebo na počátek vypínání obě a jedna z nich na vypnutý stav. Obě cívky nebývají dimenzovány na stejné napětí. Jsou známa řešení s jednou cívkou a třemi vývody, kdy celá cívka je činná na počátku vypínání a její část po vypnutí. Obě části bývají buzeny stejným napětím. Konečně je známo řešení s jednou budicí cívkou dimenzovanou na počátek vypínání a celá řada řešení s budicí cívkou dimenzovanou s rezervou na vypnutý stav, u níž se dosahuje vyšších tahů magnetu na počátku vypínání rychlozapínáním, v podstatě krátkodobým přebuzením několikanásobně vyšším napětím. Z provedení zapojení tohoto krátkodobého přepětí je nejjednodušší předřadný odpor přemostěný rozpínacím kontaktem, předřadný odpor kombinovaný s kondenzátorem nabitým na budicí napětí, vybití kondenzátorů nabitých na několikanásobné napětí a konečně i dva zdroje různých napětí s časovacím zařízením na jejich přepnutí nebo přepnutí napětí přepínačem ovládaným pohybem kotvy.

Všechna tato známá zapojení mají i svoje nevýhody. Například jedna budicí cívka dimenzovaná na počátek vypínání má neúčelnou spotřebu elektrické energie ve vypnutém stavu, rovněž předřazený odpor je vlastně ztrátovou regulací měnící jen elektrickou energii v teplo a několikanásobně zvyšující příkon spojky. Přepínač ovládaný kotvou trpí mechanickými poruchami při častém brzdění (požadavek na 2 000 cyklů za hodinu) a obtížně se vyměňuje, kondenzátory všech systémů jsou dimenzovány na napětí kolem 500 V, mají-li být účinné a

trpí indukovanými napětími při rozepnutí spojky, která dosahují až 2kV. Automatická časovací zařízení jsou relativně drahá používají-li tranzistorových a tyristorových spínačů na potřebná vyšší napětí a výrazně zvyšují cenu brzdy. Provedení se dvěma cívkami je výrob- ně náročnější zejména při montáži do magnetického tělesa.

Uváděné nevýhody se odstraní zapojením k ovládní elektromagnetické hřídelové spojky nebo brzdy s jedinou budicí cívkou dvojitým napětím podle vynálezu v podstatě tím, že do vysokonapěťového obvodu s primárním dvoucestným usměrňovačem připojeného ke svorkám budicí cívky elektromagnetu je paralelně zapojen transformátor, v jehož nízkonapěťovém obvodu je sekundární dvoucestný usměrňovač, přičemž do vysokonapěťového obvodu je vřazen primární spínač a do nízkonapěťového obvodu je vřazen sekundární spínač.

Zapojením podle vynálezu se dosáhne správné funkce spojky nebo brzdy, tj. rychlého vypnutí i při velké mezeře. Při vypínání spojky je budicí cívka buzena napětím dvakrát až desetkrát vyšším než je její jmenovité napětí a pro udržení ve vypnutém stavu je budicí cívka po vypnutí buzena polovinou až čtvrtinou jmenovitého napětí, přičemž obě ovládací napětí se na svorky budicí cívky připojí současně a vyšší napětí se po přitažení kotvy k magnetovému tělesu odpojí.

S výhodou je možno velit jmenovité napětí cívky tak, aby zvýšené napětí bylo napětím usměrněného dvoufázového proudu, nižší napětí v normované hodnotě. Např. při jmenovitém napětí budicí cívky 48 Vss se použije zvýšené ovládací napětí 220 Vss, které vyvedí po- třebný tah magnetu. Po jeho odpojení zůstane cívka připojena na druhé ovládací napětí 24 Vss.

Zapojením podle vynálezu se dosáhne těchto výhod:

Vyrábí se a montuje jediná cívka běžnou technologií, s příhodným počtem závitů vodiče přiměřeného průřezu. Připojením na několikanásobně vyšší napětí se dosáhne stejného efektu jako u dražšího nebo energeticky náročnějšího zapojení. Přitom odpadá trafo 22/110 Vst a další zařízení (odpory, kondenzátory a tyristory).

Trvalé připojení na nižší napětí lze dosáhnout rozpojením vyššího napětí na straně střídavého napětí a tím dojde k šetření kontaktů. Nedojde k úplnému odpojení cívky, ale jen ke snížení ovládacího napětí.

Nižší napětí je tak nízké, že dojde k výraznému šetření elektrické energie a odstraně- ní zahřívání brzdy i při jejím dlouhodobém vypnutí, což je obvyklé u bezpečnostních brzdy. Příkon cívky je snížen až na 40 % příkonu srovnatelných brzdy světových výrobků. Celé ovládá- ní je bezztrátové.

Příkladné uspořádání zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkrese, kde je v osovém řezu znázorněna budicí cívka elektromagnetické brzdy a schéma jejího zapojení.

Příkladné uspořádání zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na výkrese, kde je v osovém řezu znázorněna budicí cívka elektromagnetické brzdy a schéma jejího zapojení.

Budicí cívka 1 je spojena se svorkovnicí 2 s jednou uzemňovací svorkou 3 a připojova- cími svorkami 4 pro připojení budicího napětí. Transformátor 6 je připojen na svorky 5 síťového napětí 220 Vst a transformuje na napětí 24 Vst. Budicí cívka 1 je napájena přes primární dvoucestný usměrňovač 7 Vst. Budicí cívka 1 je napájena přes primární dvoucestný

usměrňovač 7 proudem napětí 220 Vss přes primární spínač 8, který je vřazen do vysokonapětového obvodu 17 transformátoru 6 a proudem o napětí 24 Vss přes sekundární spínač 9, který je vřazen do nízkonapětového obvodu 18 transformátoru 6.

Budicí cívka 1 je uložena v magnetovém tělese 10, ve kterém jsou dále pružiny 11. V kotvovém tělese 12 jsou axiálně surná kotva 13 a dále třecí kotouč 14 s třecím obložením 15. Mezi kotvou 13 a magnetovým tělesem 10 je vzduchová mezera 16.

Při brzdě v sepnutém stavu je budicí cívka 1 bez napětí a primární spínač 8 a sekundární spínač 9 jsou rozepnuty. Pro vypnutí brzdy se oba sepnou. Brzda je buzena proudem odpovídajícím vyššímu napětí. Po přiskočení kotvy 13 se rozezne primární spínač 8 a zůstane zapnut jen sekundární spínač 9. Brzda je buzena proudem odpovídajícím nepatrnému nízkému napětí. Má-li být brzda zapnuta, rozpjí se i sekundární spínač 9 ovládající jen nízké napětí.

Ovládání je v konkrétním případě doplněno potřebnými elektromechanickými jisticími prvky proti přepětí, indukovanému napětí, pro řízení časového zpoždění funkce spínačů a podobně, což jsou o sobě známá zařízení a obvody.

Uvedených výhod nelze dosáhnout jiným způsobem jedinou cívkou. Při dimenzování cívky na vyšší napětí obdrželo by se velmi mnoho závitů vodiče velmi malého průřezu a vysoké indukčnosti cívky, která zpomaluje vypínací pochody. Při dimenzování na nízké napětí obdržela by se cívka s malým počtem závitů vodiče velkého průřezu a velkého proudu, která by nemohla být trvale pod napětím. Navrhované řešení je výrobně levné a vede ke značným úsporám elektrické energie.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení k ovládání elektromagnetické hřídelové spojky nebo brzdy s jedinou budicí cívkou dvojm napětím, vyznačené tím, že do vysokonapětového obvodu (17) s primárním dvoucestným usměrňovačem (7) připojeného ke svorkám (4) budicí cívky (1) elektromagnetu je paralelně zapojen transformátor (6), v jehož nízkonapětovém obvodu (18) je sekundární dvoucestný usměrňovač (7), přičemž do vysokonapětového obvodu (17) je vřazen primární spínač (8) a do nízkonapětového obvodu (18) je vřazen sekundární spínač (9).

