

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220187
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 14 12 81
(21) {PV 9300-81}

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(51) Int. Cl.³
H 02 K 13/14

(75)

Autor vynálezu

LEDŘ ZDENĚK ing. CSc., RŮŽIČKA OTAKAR, PRAHA

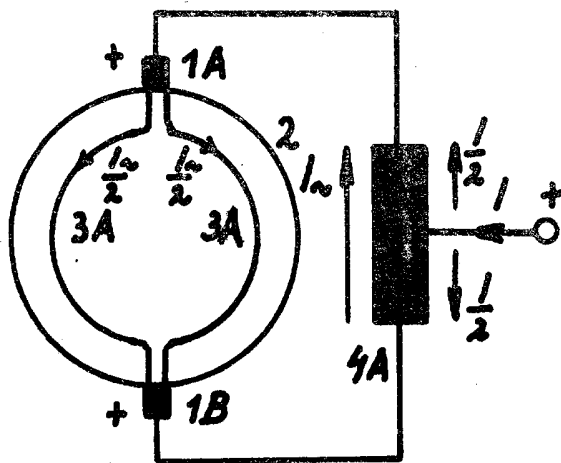
(54) Zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje

1

2

Zařízení podle vynálezu se týká stejnosměrných čtyřpólových točivých strojů, jejichž kotvy jsou opatřeny paralelním vinutím s ekvipotenciálními spojkami a je zejména vhodné pro stroje velkých výkonů.

Zařízení je vytvořeno tak, že ke dvěma kartáčům kladné polarity i ke dvěma kartáčům záporné polarity jsou připojena dvě sekundární vinutí jednofázového transformátoru, případně dvou jednofázových transformátorů tak, že ke dvěma kartáčům kladné polarity je připojeno první sekundární vinutí, které je opatřeno středním vývodem, jenž je spojen s napájecí svorkou kladné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje. Zároveň je ke dvěma kartáčům záporné polarity připojeno druhé sekundární vinutí opatřené rovněž středním vývodem, spojeným s napájecí svorkou záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje.



Obr. 1

Vynález se týká zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje, jehož kotva je opatřena paralelním vinutím s ekvipotenciálními spojkami, a které je zejména vhodné pro stroje velkých výkonů.

Ze zkušenosti je známo, že kartáče sběrného ústrojí rychle ubývají, klesne-li jimi převáděný proud pod cca 30 % hodnoty jmenovitého proudu stroje. V takovém případě současně dochází i k mimořádnému opotřebování komutátorových lamel.

Z přihlášky vynálezu AO 219 216 je známo zařízení, jímž je možné zmíněným nežádoucím jevům zabránit tak, že se kartáče uměle zatěžují střídavým proudem. Umělé zatížení se provádí pomocí dvou jednofázových transformátorů, které se k napájecímu střídavému jednofázovému napětí připojí samočinně, jakmile stejnosměrný proud stroje klesne pod 30 % jmenovitého proudu. Toto zařízení však potřebuje, aby stroj byl vybaven čtyřmi sběrnými kruhy, tj. dvěma pro kladnou polaritu a dvěma pro zápornou polaritu. Uvedené zařízení je však nevýhodné tím, že je použitelné jen u nově stavěných strojů, kde je se čtyřmi sběrnými kruhy počítáno již při jejich konstrukci.

Z přihlášky vynálezu AO 221 368 je rovněž známo zařízení umožňující umělé proudové zatížení kartáčů, které je použitelné i u již stávajících strojů, avšak je omezeno jen na stejnosměrné šestipólové točivé stroje.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zařízením k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje s paralelním vinutím kotvy a ekvipotenciálními spojkami podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ke dvěma kartáčům kladné polarity i ke dvěma kartáčům záporné polarity jsou připojena dvě sekundární vinutí jednofázového transformátoru, případně dvou jednofázových transformátorů tak, že ke dvěma kartáčům kladné polarity je připojeno první sekundární vinutí, které je opatřeno středním vývodem, jenž je spojen s napájecí svorkou kladné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje, přičemž ke dvěma kartáčům záporné polarity je připojeno druhé sekundární vinutí opatřené rovněž středním vývodem, který je spojen s napájecí svorkou záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje.

Zařízení podle vynálezu je jednoduché a spolehlivě omezí opotřebování kartáčů a lamel komutátoru, čímž zároveň umožňuje správnou komutaci. Nechá se dodatečně použít i na strojích vybavených pouze dvěma sběrnými kruhy.

Příklad provedení zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu, kde obr. 1 se týká kartáčů kladné polarity a obr. 2 kartáčů záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového to-

čivého stroje. Vzhledem k tomu, že uvedené zařízení může být vytvořeno buď pomocí jednoho jednofázového transformátoru se dvěma sekundárními vinutími, případně dvou jednofázových transformátorů, z nichž každý je opatřen jedním sekundárním vinutím, nejsou na obrázcích 1 a 2 primární vinutí těchto transformátorů pro jednoduchost zakreslena. Naznačena jsou pouze dvě sekundární vinutí, z nichž jedno je určeno pro obvod kartáčů kladné polarity a druhé pro obvod kartáčů záporné polarity. Obě sekundární vinutí mají střední vývody.

Obr. 1 — ke komutátoru 2 je přiložen první a druhý kartáč 1A, 1B kladné polarity. Mezi nenaznačenými lamelami komutátoru 2 jsou pro zjednodušení nakresleny pouze dvě první ekvipotenciální spojky 3A, které jsou znázorněny v tom okamžiku, kdy při rotaci kotvy stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje spojují ty lamely komutátoru 2, jež leží pod kartáči 1A, 1B kladné polarity. Mezi těmito oběma kartáči 1A, 1B kladné polarity je zapojeno první sekundární vinutí 4A se středním vývodem, jenž je připojen k napájecí svorce kladné polarity stejnosměrného čtyřpólového stroje.

Obdobné uspořádání je na obr. 2, kde ke komutátoru 2 je přiložen první a druhý kartáč 1C, 1D záporné polarity. Mezi nenaznačenými lamelami komutátoru 2 jsou pro zjednodušení nakresleny pouze dvě druhé ekvipotenciální spojky 3B, které jsou znázorněny v tom okamžiku, kdy při rotaci kotvy stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje spojují ty lamely komutátoru 2, jež leží pod kartáči 1C, 1D záporné polarity. Mezi těmito oběma kartáči 1C, 1D záporné polarity je zapojeno druhé sekundární vinutí 4B se středním vývodem, jenž je připojen k napájecí svorce záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje.

V případě použití jednoho jednofázového transformátoru místo dvou jednofázových transformátorů musí mít jeden jednofázový transformátor výkon jako mají oba jednotlivé transformátory dohromady.

Funkce zařízení podle vynálezu je následující: stejnosměrný kotevní proud I , vycházející například u motoru z napájecí svorky kladné polarity, vstupuje do středního vývodu prvního sekundárního vinutí 4A, kde se dělí na dvě složky, z nichž každá je o

hodnotě $\frac{I}{2}$ procházející protisměrně kaž-

dou polovinou prvního sekundárního vinutí 4A, takže se jejich magnetická napětí navzájem vyruší a transformátor tedy není předmagnetován stejnosměrným proudem, což je podmínkou jeho správné funkce. Každý z kartáčů 1A, 1B kladné polarity je tedy zatížen poloviční hodnotou stejnosměrného kotevního proudu I , jako tomu je u stejnosměrného točivého stroje bez použití předmětu vynálezu. Při magnetické symetrii stejnosměrného točivého stroje, neprochází prv-

ními ekvipotenciálními spojkami **3A** žádný stejnosměrný proud. Jakmile bylo při poklesu stejnosměrného kotevního proudu **I** pod 30 % jmenovité hodnoty nezakreslenou automatickou připojeno primární vinutí jednofázového transformátoru k jednofázové síti nízkého napětí, protéká přes oba kartáče **1A**, **1B** kladné polarity ještě přídavný střídavý proud $I \sim$ prvního sekundárního vinutí **4A**. Poněvadž první ekvipotenciální spojky **3A** mezi prvním a druhým kartáčem **1A**, **1B** kladné polarity jsou vzájemně paralelně zapojeny, bude při krytí dvou komutátorových lamel kartáči **1A**, **1B** kladné polarity protékat každou první ekvipotenciální spojkou **3A** přídavný střídavý proud o hodnotě $\frac{I \sim}{2}$.

Toto je výhodné, neboť první ekvipotenciální spojky **3A** jsou pak tepelně výhodně namáhány, zatímco přídavný střídavý proud $I \sim$ pod oběma kartáči **1A**, **1B** kladné polarity je větší a snadno doplní poloviční hodno-

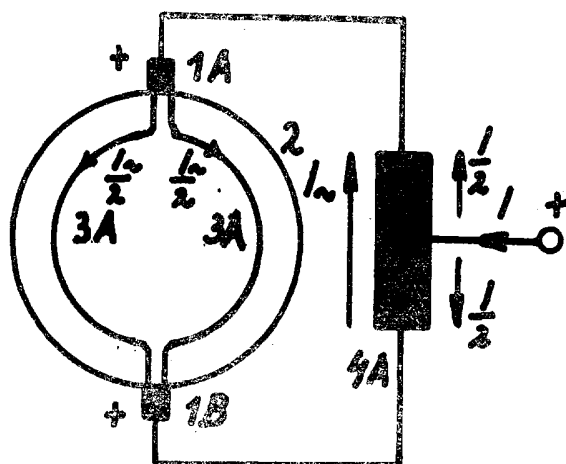
tu stejnosměrného kotevního proudu **I** na hodnotu přes 30 % z poloviny jmenovitého stejnosměrného kotevního proudu **I** a omezí tak opotřebování kartáčů **1A**, **1B** kladné polarity a lamel komutátoru **2**. Poněvadž impedance prvních ekvipotenciálních spojek **3A** je proti impedanci kotevního vinutí mezi kartáči **1A**, **1B** kladné polarity nepatrná, budou se přídavné střídavé proudy $I \sim$ uzavírat přes první ekvipotenciální spojky **3A**. Naproti tomu je impedance kotevního vinutí mezi kartáči **1A**, **1B** kladné polarity značná, a to z důvodu převládající reaktance velkého počtu cívek kotevního vinutí, které je uloženo v drážkách rotorového tělesa.

Obdobné poměry platí i pro oba kartáče **1C**, **1D** záporné polarity, avšak pouze s obráceným směrem stejnosměrného kotevního proudu **I**, vstupujícího do napájecí svorky záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje.

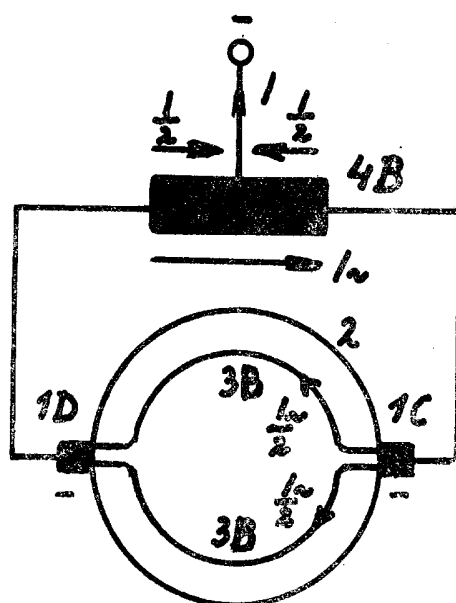
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje s paralelním vinutím kotvy a ekvipotenciálními spojkami, vyznačené tím, že ke dvěma kartáčům (**1A**, **1B**) kladné polarity i ke dvěma kartáčům (**1C**, **1D**) záporné polarity jsou připojena dvě sekundární vinutí (**4A**, **4B**) jednofázového transformátoru, případně dvou jednofázových transformátorů tak, že ke dvěma kartáčům (**1A**, **1B**) kladné polarity je připojeno první se-

kundární vinutí (**4A**), které je opatřeno středním vývodem, jenž je spojen s napájecí svorkou kladné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje, přičemž ke dvěma kartáčům (**1C**, **1D**) záporné polarity je připojeno druhé sekundární vinutí (**4B**), které je rovněž opatřeno středním vývodem spojeným s napájecí svorkou záporné polarity stejnosměrného čtyřpólového točivého stroje.



Obr. 1



Obr. 2