

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219216
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 01 R 39/46



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 31 03 81
[21] (PV 2379-81)

[40] Zveřejněno 28 05 82

[45] Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

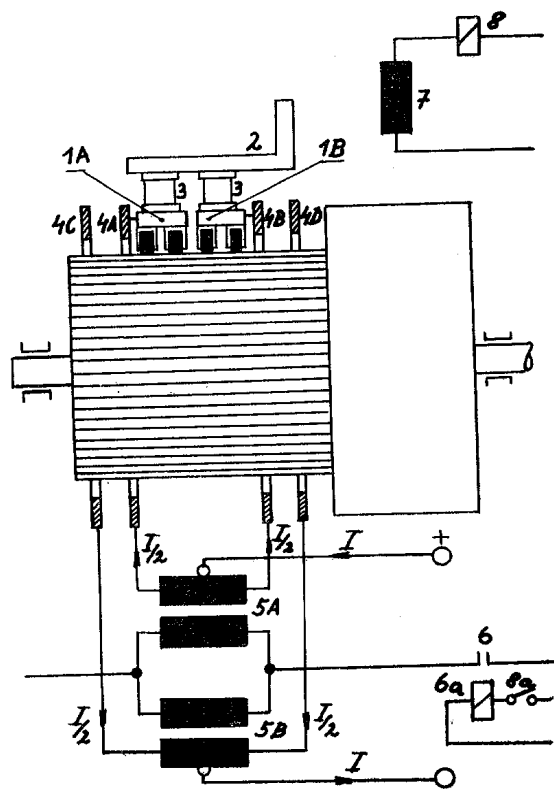
LEDR ZDENĚK ing. CSc., RŮŽIČKA OTAKAR, PRAHA

[54] Zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného točivého stroje

1

Uvedené omezení se provádí pomocí umělého proudového zatížení kartáčů a je určeno zejména pro stroje velkých výkonů. Zařízení pro tento účel je provedeno tak, že každý z nosníků kartáčů je v axiálním směru rozdělen na dvě, vzájemně odizolované části. Na každé z těchto částí je upevněna polovina z celkového počtu kartáčů, připadající na jeden pól sběrného ústrojí stejné polaritě, přičemž části stejné polaritě jsou vzájemně propojeny dvojicí sběrných kruhů. Každá z dvojice těchto kruhů je připojena k sekundárnímu vinutí jednoho jednofázového transformátoru. Primární vinutí obou transformátorů jsou spojena paralelně a jsou napájena zdrojem střídavého jednofázového napětí. Sekundární vinutí obou jednofázových transformátorů jsou opatřena středními vývody, kterými jsou připojena k napájecím svorkám stejnosměrného točivého stroje.

2



Vynález se týká zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného točivého stroje. Uvedené omezení se provádí pomocí umělého proudového zatížení kartáčů a je vhodné zejména 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. Současně dochází v takovém případě i k mimořádnému opotřebování komutátorových lamel. K těmto jevům dochází například tam, kde stejnosměrný motor pohání odstředivé čerpadlo s velkým otáčkovým regulačním rozsahem, docilovaným změnou buzení stejnosměrného motoru při stálém kotevním napětí.

Vzhledem k tomu, že se příkon odstředivého čerpadla mění přibližně se třetí mocninou jeho otáček, snižuje se při malých otáčkách a při stálém kotevním napětí rovněž se třetí mocninou otáček motoru i jeho kotevní proud, který může klesnout až pod 30 % své jmenovité hodnoty.

Odstranění tohoto nežádoucího stavu se doposud provádí tak, že se při malých otáčkách regulačního rozsahu zvedá na všech roubících sběrného ústrojí určitý počet kartáčů, aby zbylé kartáče byly dostatečně proudově vytiženy. Protože obvykle jsou ve většině případů roubíky sběrného ústrojí špatně přístupné, je dosud používán způsob, který se provádí za chodu stroje, pro obsluhující personál obtížný a životu nebezpečný. Zvedání určitého počtu kartáčů tímto způsobem je vyloučeno v čerpacích stanicích bez obsluhy, které mají samočinné dálkové řízení otáček motorů, pracující v závislosti na požadovaném množství vody nebo jejího tlaku.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zařízením k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného točivého stroje podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že každý nosník kartáčů sběrného ústrojí sestává z první a druhé části, které jsou od sebe i od nosné konstrukce odizolovány pomocí izolátorů. Všechny první části nosníků kartáčů stejné polarity jsou vzájemně propojeny prvním sběrným kruhem a všechny jejich druhé části druhým sběrným kruhem, kdežto všechny první části nosníků kartáčů opačné polarity jsou vzájemně propojeny třetím sběrným kruhem a všechny jejich druhé části čtvrtým sběrným kruhem.

První a druhý sběrný kruh je připojen k sekundárnímu vinutí prvního jednofázového transformátoru, třetí a čtvrtý sběrný kruh je připojen k sekundárnímu vinutí druhého jednofázového transformátoru. Zároveň jsou primární vinutí obou jednofázových transformátorů vzájemně spojena paralelně a přes stykač jsou připojena ke zdroji jednofázového napětí. Sekundární vinutí obou jednofázových transformátorů jsou opatřena středními vývody spojenými s napájecími

svorkami stejnosměrného točivého stroje. V obvodu budicího vinutí tohoto stroje je proudové relé, jehož pracovní kontakt je zapojen do obvodu cívký stykače.

Zařízení podle vynálezu je svým řešením jednoduché. Spolehlivě omezuje opotřebování kartáčů i komutátorů, čímž zároveň umožňuje správnou komutaci a tím i bezporuchový provoz stejnosměrných točivých strojů s velkým regulačním rozsahem, který je spojen s velkými změnami napájecího proudu. Navíc je tímto zařízením zajištěna i bezpečnost obsluhujícího personálu.

Příklad provedení zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru podle vynálezu je na výkrese, ve kterém je pro jednoduchost znázorněno pouze sběrné ústrojí jednoho pólu kladné polarity motoru. Na výkrese nejsou zakresleny zdroje jednofázového a řídícího napětí a budicí zdroj.

Každý z nosníků kartáčů sběrného ústrojí je v axiálním směru rozdělen na dvě části, tj. na první část **1A** nosníku kartáčů a na druhou část **1B** nosníku kartáčů. Obě části **1A**, **1B** nosníku jsou od sebe i od nosné konstrukce **2** odizolovány pomocí izolátorů **3**. Na každé z částí **1A**, **1B** nosníku je upevněna polovina celkového počtu kartáčů, připadající na jeden pól sběrného ústrojí stejné polarity. Všechny první části **1A** nosníků pólů kladné polarity jsou vzájemně propojeny prvním sběrným kruhem **4A** a všechny druhé části **1B** nosníků téže polarity jsou vzájemně propojeny druhým sběrným kruhem **4B**. Obdobně jsou vzájemně třetím sběrným kruhem **4C** propojeny všechny první části **1A** nosníků pólů záporné polarity a čtvrtým sběrným kruhem **4D** všechny druhé části **1B** nosníků téže polarity.

K prvnímu a druhému sběrnému kruhu **4A**, **4B** je připojeno sekundární vinutí prvního jednofázového transformátoru **5A** a ke třetímu a čtvrtému sběrnému kruhu **4C**, **4D** je připojeno sekundární vinutí druhého jednofázového transformátoru **5B**. Primární vinutí obou jednofázových transformátorů **5A**, **5B** jsou vzájemně zapojena paralelně a přes stykač **6** s cívkou **6a** jsou připojena ke zdroji střídavého jednofázového napětí. Sekundární vinutí obou jednofázových transformátorů **5A**, **5B** jsou opatřena středními vývody.

Střední vývod sekundárního vinutí prvního jednofázového transformátoru **5A** je připojen ke kladné napájecí svorce motoru a střední vývod sekundárního vinutí druhého jednofázového transformátoru **5B** je připojen k záporné svorce motoru. V obvodu budicího vinutí **7** stejnosměrného motoru je proudové relé **8**, jehož pracovní kontakt **8a** je zapojen do obvodu cívký **6a** stykače **6**.

Funkce zařízení je následující: stejnosměrný napájecí proud o hodnotě I vstupuje z kladné napájecí svorky do středního vývodu sekundárního vinutí prvního jednofázového transformátoru **5A**, kde se dělí na dvě stejné složky, z nichž každá je o hodnotě $I/2$, při-

čemž jedna složka vstupuje do prvního sběrného kruhu **4A** a druhá složka do druhého sběrného kruhu **4B**. Z obou sběrných kruhů **4A** a **4B** se obě složky dostanou přes příslušné kartáče do komutátoru stejnosměrného motoru, kde se opět sečtou na proud o hodnotě I .

Poněvadž obě složky o hodnotě $I/2$ procházejí sekundárním vinutím prvního jednofázového transformátoru **5A** navzájem protiběžně, ruší se jejich magnetická napětí, takže magnetický obvod prvního jednofázového transformátoru **5A** není stejnosměrně předmagnetován.

Stejnosemý napájecí proud o hodnotě I , vracející se z komutátoru stejnosměrného motoru přes příslušné kartáče a sběrné kruhy **4C** a **4D**, dělí se na 2 stejné složky, z nichž každá je o hodnotě $I/2$, přičemž jedna složka vystupuje ze třetího sběrného kruhu **4C** a druhá ze čtvrtého sběrného kruhu **4D**. Ve středním vývodu sekundárního vinutí jednofázového transformátoru **5B** se opět obě složky $I/2$ sčítají na napájecí proud o hodnotě I vstupující do záporné napájecí svorky. Poněvadž obě složky o hodnotě $I/2$ procházejí sekundárním vinutím druhého jednofázového transformátoru **5B** navzájem protiběžně, ruší se jejich magnetická napětí, takže ani magnetický obvod druhého jednofázového transformátoru **5B** není stejnosměrně předmagnetován. Hodnota I napájecího proudu stejnosměrného motoru, pohánějícího například odstředivé čerpadlo, je největší při nejvyšších otáčkách regula-

ního rozsahu, tj. při malém budicím proudu a stálém napájecím napětí. Snižování otáček, kterého je docíleno zvyšováním budicího proudu motoru při stálém napájecím napětí, vede ke snižování napájecího proudu protékajícího přes kartáčky. Jakmile stejnosměrný napájecí proud dosáhne hodnoty asi 30 % ze jmenovitého proudu, pod níž by nastávalo značné opotřebení kartáčů a komutátoru, tj. jakmile bylo dosaženo budicího proudu, na nějž reaguje proudové relé **8** uzavřením svého pracovního kontaktu **8a**, dá se povel k sepnutí stykače **6** uzavřením obvodu jeho cívkou **6a**.

Tím se oba jednofázové transformátory **5A** a **5B** připojí ke zdroji střídavého jednofázového napětí. Jejich sekundární vinutí jsou protékána střídavým proudem uzavíracím se přes sběrný kruh, například **4A** a dále přes kartáče prvních částí **1A** nosníků a přes lamely komutátoru ležících pod těmito kartáči, dále přes kartáče druhých částí **1B** nosníků a přes sběrný kruh **4B**. Podobnou cestou je uzavřen obvod jednofázového střídavého proudu ze sekundárního vinutí druhého jednofázového transformátoru **5B** přes třetí a čtvrtý sběrný kruh **4C** a **4D**. Kartáče jsou tedy uměle zatíženy přídavným střídavým proudem z jednofázových transformátorů **5A**, **5B**, aniž by tento střídavý proud rušil komutaci, neboť se nezavádí do kotevního vinutí, ale uzavírá se axiálním směrem přes příslušné lamely komutátoru o zanedbatelné impedanci.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení k omezení opotřebování kartáčů a komutátoru stejnosměrného točivého stroje, vyznačené tím, že každý nosník kartáčů sběrného ústrojí sestává z první a druhé části (**1A**, **1B**), které jsou od sebe i od nosné konstrukce (**2**) odizolovány pomocí izolátorů (**3**), všechny první části (**1A**) nosníků kartáčů stejné polarity jsou vzájemně propojeny prvním sběrným kruhem (**4A**) a všechny jejich druhé části (**1B**) druhým sběrným kruhem (**4B**), kdežto všechny první části (**1A**) nosníků kartáčů opačné polarity jsou vzájemně propojeny třetím sběrným kruhem (**4C**) a všechny jejich druhé části (**1B**) čtvrtým sběrným kruhem (**4D**), přičemž první a druhý sběrný kruh (**4A**,

4B) je připojen k sekundárnímu vinutí prvního jednofázového transformátoru (**5A**), třetí a čtvrtý sběrný kruh (**4C**, **4D**) je připojen k sekundárnímu vinutí druhého jednofázového transformátoru (**5B**), současně jsou primární vinutí obou jednofázových transformátorů (**5A**, **5B**) vzájemně spojena paralelně a přes stykač (**6**) s cívkou (**6a**) jsou připojena ke zdroji jednofázového napětí, sekundárního vinutí obou jednofázových transformátorů (**5A**, **5B**) jsou opatřena středními vývody spojenými s napájecími svorkami stejnosměrného stroje, přičemž v obvodu jeho budicího vinutí (**7**) je proudové relé (**8**), jehož pracovní kontakt (**8a**) je zapojen do obvodu cívkou (**6a**) stykače (**6**).

