



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 407

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

H 02 P 7/42

(22) Přihlášeno 19 12 78

(21) PV 8549-78

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

TRINKEWITZ Zdeněk, Ing., Praha

(54) Zařízení pro úsporné zatěžování elektrických střídavých točivých strojů

1

Vynález se týká zařízení pro úsporné zatěžování elektrických střídavých točivých strojů, které sestává ze dvou vícefázových střídavých točivých strojů a zdroje budících proudů. Zařízení je vhodné zejména ve zkušebnách při zkouškách uvedených strojů velkých výkonů.

Doposud se zatěžování při zkouškách velkých elektrických střídavých točivých strojů provádí tak, že zkoušený stroj, například motor, je hřídelem spojen se zatěžovacím zařízením, sestaveným ze střídavého točivého stroje pracujícího jako generátor a majícího stejný nebo větší výkon než má stroj zkoušený a ze dvou Leonardových soustrojí, která umožňují řízení zatíženého zkoušeného stroje.

Dále se zatěžování při zkouškách provádí také tak, že zkoušený stroj je spojen se zatěžovacím zařízením sestaveným ze speciální planetové převodovky, z motoru s říditelnými otáčkami a ze střídavého točivého stroje, který je stejného nebo vyššího výkonu než je stroj zkoušený.

Nevýhodou prvního uváděného zařízení je, že v obou Leonardových soustrojích vznikají značné ztráty. Při 95 % účinnosti všech strojů je celková účinnost rekuperace výkonu nejvýše $\eta = 100\%$ — počet strojů $\times$ ztráty jednoho stroje $= 100 - 6 \times 5 = 70\%$. Další nevýhodou je obtížná proveditelnost stejnosměrných strojů obou Leonardových soustrojí, neboť tyto stroje musí být pro výkony nad 5 MW, což je značně

2

investičně náročné a vznikají i vyšší náklady na provoz a údržbu.

Nedostatkem druhého zařízení je speciální planetová převodovka, která je použitelná pouze pro určité otáčky zkoušeného stroje. Při nižších otáčkách stroje, přenášený výkon úměrně s otáčkami klesá.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává ze synchronního vícefázového stroje s jedním budícím vinutím na rotoru a spojeného hřídelem s asynchronizovaným synchronním strojem, připojeným k napájecí síti. Na rotoru asynchronizovaného synchronního motoru jsou nejméně dvě budící vinutí, která jsou uspořádána tak, že jejich magnetické osy jsou rozdílné, a jsou připojena ke zdrojům střídavých fázově posunutých budících proudů o shodném kmitočtu. Alternativně je možno k nejméně dvěma vinutím na rotoru asynchronizovaného synchronního stroje připojit zdroje stejnosměrných a vzájemně nezávisle říditelných budících proudů. Tato budící vinutí jsou rovněž uspořádána tak, že jejich magnetické osy jsou rozdílné.

Zařízením pro zatěžování podle vynálezu se docílí až 80 % účinnosti rekuperace výkonu, nižších investičních a provozních nákladů a konstrukční proveditelnosti až do nejvyšších výkonů. Dále se dosáhne stálého výkonu bez ohledu na otáčky zkoušeného stroje, jakož i větší bezpečnosti při zkouškách. Také nároky na kvalifikaci a počet obsluhujícího personálu mohou být nižší.

Na připojeném výkresu je příkladně schematicky znázorněno uspořádání zařízení pro úsporné zatěžování velkých elektrických střídavých točivých strojů podle vynálezu.

Zkoušený stroj 1, kterým může být asynchronní nebo synchronní točivý stroj, připojený k napájecí síti S je mechanicky hřídelem spojen se zatěžovacím strojem 2. Zatěžovací stroj 2, kterým je střídavý vícefázový točivý stroj stejného nebo vyššího výkonu než je zkoušený stroj 1, má se zkoušeným strojem 1 stejné otáčky. Zatěžovací stroj 2 je spojen elektricky se synchronním vícefázovým strojem 3 s jedním budícím vinutím na rotoru 4. Tento synchronní vícefázový stroj 3 je hřídelem spojen s asynchronizovaným synchronním strojem 5 připojeným k napájecí síti S a majícím na svém rotoru 6 nejméně dvě budící vinutí 7, která jsou uspořádána tak, že jejich magnetické osy jsou rozdílné. Budící vinutí 7 jsou připojena ke zdrojům budících proudů.

V příkladě na výkresu jsou ke dvěma budícím vinutím 7 rotoru 6 asynchronizovaného synchronního stroje 5 připojeny jako zdroje budících proudů dva budiče 8₁, 8₂ s celolistěným magnetickým obvodem, kterými jsou budící vinutí 7 napájena. Budící vinutí 7 mohou být napájena buď střídavými proudy se stálým fázovým posunem, jejichž kmi-

točet lze řídit, nebo mohou být napájena stejnosměrnými proudy, jejichž velikost lze vzájemně nezávisle řídit. Zdroji budících proudů mohou být též střídače nebo usměrňovače.

Funkce zařízení podle vynálezu je vysvětlena v následujících příkladech.

V případě, že zkoušeným strojem 1 je asynchronní motor, pak kmitočet statorového napětí synchronního vícefázového stroje 3 je nižší než kmitočet síťový a jeho otáčky jsou nižší než jmenovité synchronní. Proto je nutno napájet budící vinutí 7 rotoru 6 asynchronizovaného synchronního stroje 5 fázově posunutými střídavými budícími proudy o nízkém kmitočtu, které vytvářejí točivé magnetomotorické napětí, otáčející se ve smyslu otáčení rotoru 6. Řízením kmitočtu budících proudů, například budiči 8 s celolistěnými magnetickými obvody, se řídí zatížení zkoušeného stroje 1.

V dalším případě, kdy zkoušeným strojem 1 je synchronní stroj, je pro řízení jeho zatížení nutno řídit celkový fázový posun mezi statorovým napětím zkoušeného stroje 1 a statorovým napětím asynchronizovaného synchronního stroje 5. Toho se docílí nezávislým řízením velikosti stejnosměrných budících proudů asynchronizovaného synchronního stroje 5.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro úsporné zatěžování elektrických střídavých točivých strojů, vyznačené tím, že sestává ze synchronního vícefázového stroje (3) s jedním budícím vinutím na rotoru (4), spojeného hřídelem s asynchronizovaným synchronním strojem (5) připojeným k napájecí síti (S) a majícím

na rotoru (6) nejméně dvě budící vinutí (7), která jsou uspořádána tak, že jejich magnetické osy jsou rozdílné, a jsou připojena buď ke zdrojům střídavých fázově posunutých budících proudů o shodném kmitočtu, nebo ke zdrojům stejnosměrných a vzájemně nezávisle říditelných budících proudů.

