ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239660

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
H 02 J 3/40

(22) Přihlášeno 26 08 83
(21) PV 6198-83

(40) Zveřejněno 13 06 85

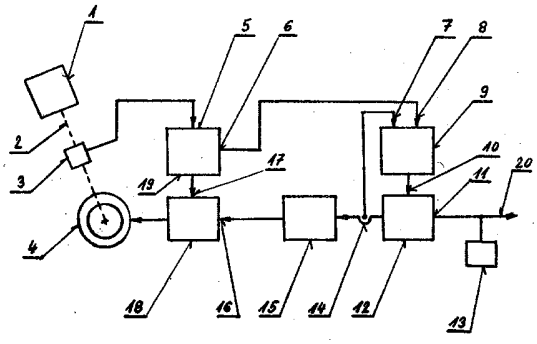
(45) Vydáno 13 03 87

(75)
Autor vynálezu TRNKA RUDOLF ing. CSc., PRAHA

(54) Elektrická stanice jako zdroj elektrické energie spolupracující s elektrizační sítí

Řešení se týká upořádání elektrické stanice jako zdroje elektrické energie spolupracující s elektrizační sítí, v němž pohonná jednotka je spojena hnacím hřídelem s generátorem střídavého napětí.

Podstata řešení spočívá v tom, že na hnacím hřídeli (2) je upraven snímač (3) otáček, jehož výstup je připojen ke vstupu řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu, první výstup (6) řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu je spojen s druhým vstupem (8) řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrnovače (12), výstup řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrnovače (12) je spojen s řídicím vstupem (10) fázově řízeného usměrnovače (12), výstupem připojeného přes čidlo (14) proudu a stejnosměrný meziobvod (15) proudu k stejnosměrnému vstupu (16) střídače (18) proudu, jehož výstup je připojen ke statoru asynchronního stroje (4) s kotvou nakrátko. Druhý výstup (19) řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu je spojen s řídicím vstupem (17) střídače (18) proudu, první vstup (7) řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrnovače (12) je spojen s čidlem (14) proudu a výkonový vstup (11) fázově řízeného usměrnovače (12) je spojen s připojovacím bodem (20) elektrické stanice, k němuž je paralelně připojen filtrační a kompenzační obvod (13).



Vynález se týká elektrické stanice jako zdroje elektrické energie spolupracující s elektrizační sítí, v němž je pohonná jednotka spojena hnacím hřídelem s generátorem střídavého napětí.

Jsou známy elektrické stanice s generátory střídavého napětí, které spolupracují se sítí, v nichž jsou otáčky pohonné jednotky regulovány. Pohonná jednotka, například větrná vrtule nebo vodní turbína, proto musí být opatřena regulačním mechanismem, čímž se značně zvyšuje složitost a cena celého zařízení a snižuje se jeho spolehlivost.

Tyto nevýhody jsou odstraněny zapojením elektrické stanice podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na hnacím hřídeli je umístěn snímač otáček, jehož výstup je připojen ke vstupu řídicího obvodu střídače proudu, první výstup řídicího obvodu střídače proudu je spojen s druhým vstupem řídicího obvodu fázově řízeného usměrňovače, výstup řídicího obvodu fázově řízeného usměrňovače je spojen s řídicím vstupem fázově řízeného usměrňovače, výstupem připojeného přes čidlo proudu a stejnosměrný meziobvod proudu k stejnosměrnému vstupu střídače proudu, jehož výstup je připojen ke statoru asynchronního stroje s kotvou nakrátko, přičemž druhý výstup řídicího obvodu střídače proudu je spojen s řídicím vstupem střídače proudu, první vstup řídicího obvodu fázově řízeného usměrňovače je spojen s čidlem proudu a výkonový vstup fázově řízeného usměrňovače je spojen s připojovacím bodem elektrické stanice, k němuž je paralelně připojen filtrační a kompenzační obvod.

Hlavní výhody uspořádání elektrické stanice podle vynálezu spočívají jednak v tom, že zde odpadá potřeba regulace otáček pohonné jednotky, a jednak v tom, že jako generátor střídavého napětí umožňuje toto řešení použít levný, spolehlivý a klimaticky odolný asynchronní stroj s kotvou nakrátko.

V dalším je vynález podrobněji vysvětlen na příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na připojeném obr. je schematicky znázorněno uspořádání elektrické stanice podle vynálezu.

Pohonná jednotka 1 je spojena hnacím hřídelem 2 s generátorem střídavého napětí, tvořeným asynchronním strojem 4 s kotvou nakrátko. Na hnacím hřídeli 2 je upraven snímač 3 otáček, jehož výstup je připojen ke vstupu řídicího obvodu 5 střídače 18 proudu. První výstup 6 řídicího obvodu 5 střídače 18 proudu je spojen s druhým vstupem 8 řídicího obvodu 9 fázově řízeného usměrňovače 12. Výstup řídicího obvodu 9 fázově řízeného usměrňovače 12 je spojen s řídicím vstupem 10 fázově řízeného usměrňovače 12.

Výstup fázově řízeného usměrňovače 12 je přes čidlo 14 proudu a stejnosměrný meziobvod 15 proudu připojen k stejnosměrnému vstupu 16 střídače 18 proudu, jehož výstup je připojen ke statoru asynchronního stroje 4 s kotvou nakrátko.

Druhý výstup 19 řídicího obvodu 5 střídače 18 proudu je spojen s řídicím vstupem 17 střídače 18 proudu, první vstup 7 řídicího obvodu 9 fázově řízeného usměrňovače 12 je spojen s čidlem 14 proudu a výkonový vstup 11 fázově řízeného usměrňovače 12 je spojen s připojovacím bodem 20 elektrické stanice, k němuž je zároveň paralelně připojen filtrační a kompenzační obvod 13.

Princip činnosti tohoto uspořádání vyplývá z funkce dvou regulačních okruhů, a to regulace statorového kmitočtu asynchronního stroje 4 s kotvou nakrátko a regulace statorového proudu asynchronního stroje 4 s kotvou nakrátko. Řídicí obvod 5 střídače 18 proudu nastavuje kmitočet výstupního proudu střídače 18 proudu na základě informace o mechanickém kmitočtu ze snímače 3 otáček podle vztahu

$$f_1 = f_m - f_2,$$

kde

f_1 je kmitočet výstupního proudu střídače,

f_m je mechanický kmitočet a

f_2 je rotorový kmitočet.

Při rotorovém kmitočtu f_2 větším než nula pracuje asynchronní stroj 4 s kotvou nakrátko jako generátor, při rotorovém kmitočtu f_2 konstantním a rovném f_z, přičemž f_z je kmitočet zvratu, zatěžuje asynchronní stroj 4 s kotvou nakrátko pohonnou jednotku 1 maximálním momentem. Řídicí obvod 9 fázově řízeného usměrňovače 12 řídí proud ve stejnosměrném obvodu, a tím i ve statoru asynchronního stroje 4 s kotvou nakrátko tak, aby při mechanickém kmitočtu f_m menším než kmitočet f_z zvratu byl proud, přicházející do stejnosměrného meziobvodu 15 proudu, roven nule.

Při mechanickém kmitočtu f_m větším než kmitočet f_z zvratu se proud, přicházející do stejnosměrného meziobvodu 15 proudu, s rostoucími otáčkami zvyšuje, přičemž při mechanickém kmitočtu f_m maximálním dosahuje tento proud jmenovité hodnoty. Mechanická energie přenášená hnacím hřídelem 2 z pohonné jednotky 1 je přeměňována v asynchronním stroji 4 s kotvou nakrátko na elektrickou energii, která je střídačem 18 proudu invertována do stejnosměrného meziobvodu 15 proudu a odtud je invertována fázově řízeným usměrňovačem 12 do připojovacího bodu 20 elektrické stanice a dále do elektrizační sítě. Filtrační a kompenzační obvod 13 snižuje vliv vnucovaných harmonických proudů a zlepšuje účinek elektrické stanice.

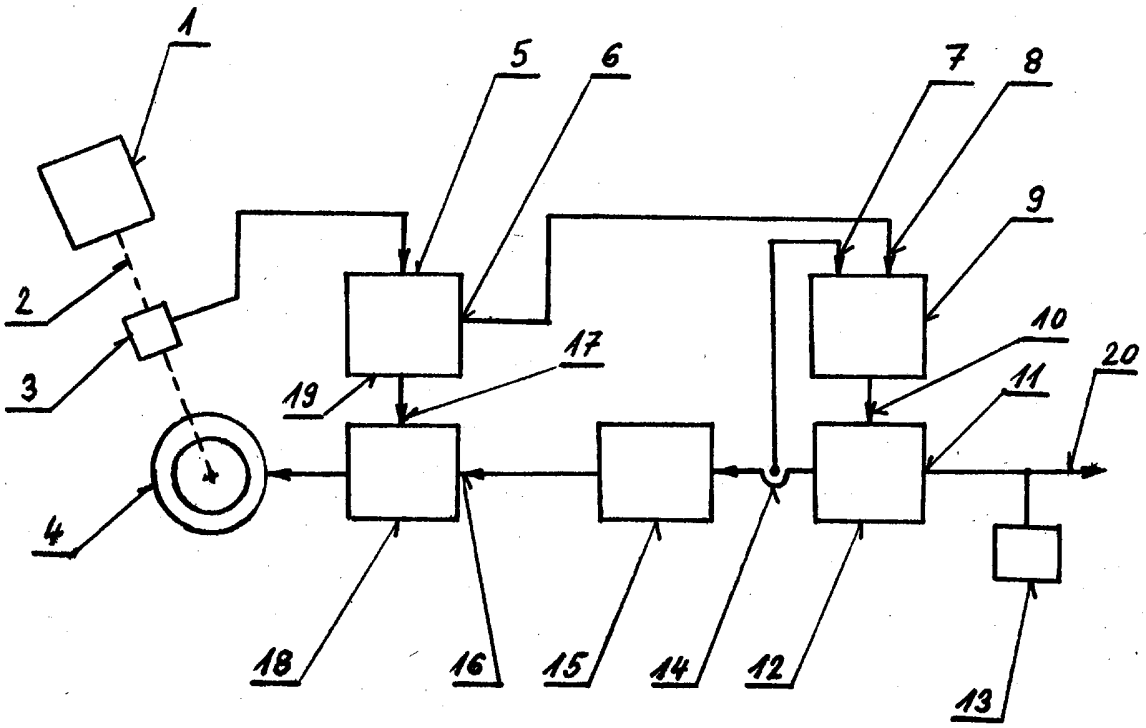
Informace o mechanickém kmitočtu f_m může být získávána též výpočtem z proudu, napětí a kmitočtu f_1 výstupního proudu střídače, nabuzení asynchronního stroje 4 s kotvou nakrátko může být též řízeno podle statorového napětí a kmitočtu f_1 výstupního proudu střídače.

Uspořádání elektrické stanice podle vynálezu je vhodné k využití zejména v elektrických stanicích větrných nebo vodních elektráren, kde pohonnou jednotkou je vrtule nebo turbína.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Elektrická stanice jako zdroj elektrické energie spolupracující s elektrizační sítí, v němž je pohonná jednotka spojena hnacím hřídelem s generátorem střídavého napětí, vyznačené tím, že na hnacím hřídeli (2) je umístěn snímač (3) otáček, jehož výstup je připojen ke vstupu řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu, první výstup (6) řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu je spojen s druhým vstupem (8) řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrňovače (12), výstup řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrňovače (12) je spojen s řídicím vstupem (10) fázově řízeného usměrňovače (12), výstupem připojeného přes čidlo (14) proudu a stejnosměrný meziobvod (15) proudu k stejnosměrnému vstupu (16) střídače (18) proudu, jehož výstup je připojen ke statoru asynchronního stroje (4) s kotvou nakrátko, přičemž druhý výstup (19) řídicího obvodu (5) střídače (18) proudu je spojen s řídicím vstupem (17) střídače (18) proudu, první vstup (7) řídicího obvodu (9) fázově řízeného usměrňovače (12) je spojen s čidlem (14) proudu a výkonový vstup (11) fázově řízeného usměrňovače (12) je spojen s připojovacím bodem (20) elektrické stanice, k němuž je paralelně připojen filtrační a kompenzační obvod (13).

1 výkres



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs