



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243660

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 03 84
(21) PV 2396-84

(51) Int. Cl.⁴

H 02 P 1/40

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 07 87

(75)

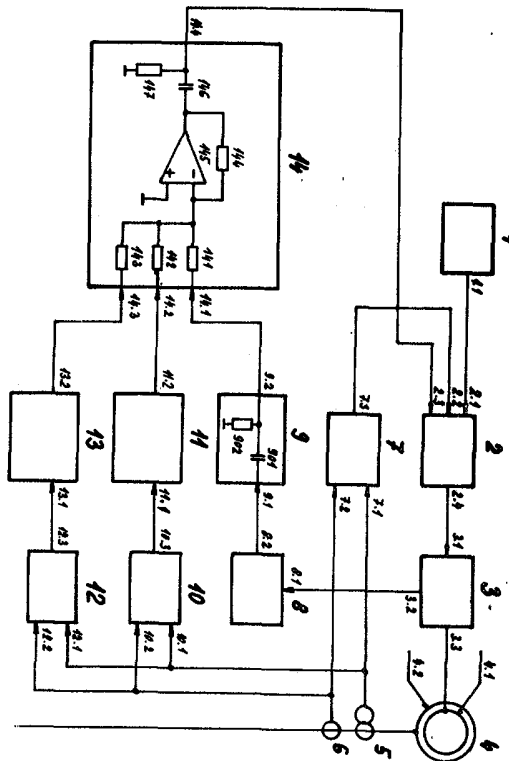
Autor vynálezu

HRZÁN EMIL ing. CSc.; KUNA VÁCLAV ing., PLZEŇ

(54) Zařízení pro stabilizaci regulace buzení
synchronního stroje

Zařízení je součástí regulátoru buzení synchronního stroje, jehož úkolem je udržovat určitou kvalitu elektrické energie dodávané sítě. Regulátor buzení synchronního stroje obsahuje kromě hlavní napěťové smyčky a obvodů pro vymezení pracovní oblasti synchronního stroje ještě stabilizační obvody zavádějící do regulační smyčky napětí signály odchylky frekvence vnitřní elektromotorické síly a odchylky činného výkonu. Tímto způsobem se zajišťuje stabilní provoz synchronního stroje v energetické síti. Pro zlepšení tlumení přechodných dějů a rozšíření oblasti statické stability je zaváděna další stabilizační vazba, vyhodnocující signál úměrný odchylce budicího proudu synchronního stroje. Touto úpravou regulační struktury regulátoru buzení se dosahuje lepších parametrů regulace, a tím i vyšší kvality elektrické energie dodávané do rozvodné sítě a dále se snižuje poruchovost energetického bloku.

Zařízení sestává z měřicích článků, (proudové transformátory, bočníky) a vyhodnocovacích obvodů tvořených operačními zesilovači, tranzistory, diodami a pasívními součástkami. Zařízení je určeno pro regulátory buzení synchronních strojů pracujících do rozvodné sítě.



Vynález se týká zařízení pro stabilizaci regulace buzení synchronního stroje.

Dosud se používalo pro stabilizaci regulace buzení synchronních strojů zařízení zpracovávající signál z čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje.

Dále se používá zařízení zpracovávající výstupní signál z čidla činného výkonu nebo se používá zařízení zpracovávající výstupní signál z čidla rozdílu výkonu turbíny a činného výkonu synchronního stroje nebo zařízení zpracovávající výstupní signál jak z čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, tak z čidla činného výkonu synchronního stroje.

Nevýhodou prvního zařízení, které zpracovává pouze výstupní signál z čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, je nutnost derivování tohoto signálu.

Tím se zvyšuje úroveň zvlnění výstupního signálu zařízení a vliv torzních vibrací synchronního stroje. Nevýhodou druhého zařízení, které zpracovává pouze výstupní signál z čidla činného výkonu synchronního stroje, je nutnost integrování tohoto signálu.

Tím se zvětšuje nežádoucí vliv změn výkonu turbíny na buzení synchronního stroje. Nevýhoda třetího zařízení spočívá v obtížnosti vyhodnocení rozdílu výkonu turbíny a synchronního stroje.

Poslední uvedené zařízení, zpracovávající jak výstupní signál z čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, tak výstupní signál z čidla činného výkonu synchronního stroje, zmenšuje nevýhody předchozích zařízení, ale v některých případech nezajistí dostatečně velké tlumení přechodných dějů synchronního stroje.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro stabilizaci regulace buzení synchronního stroje podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že zesilovací a stejnosměrnou složku signálu oddělující člen, jehož první vstup je připojen na výstup prvního členu pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného vstupem na výstup čidla budicího proudu synchronního stroje, a jehož druhý vstup je připojen na výstup druhého členu pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného vstupem na výstup čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, a jehož třetí vstup je připojen na výstup třetího členu pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného vstupem na výstup čidla činného výkonu synchronního stroje, má výstup připojen na třetí vstup porovnávacího a regulačního členu regulačního obvodu napětí.

Výhoda zařízení podle vynálezu spočívá ve zlepšení dynamických vlastností regulace buzení synchronního stroje, které se projeví ve zvětšení tlumení přechodných jevů vyvolaných poruchami v energetickém systému a v rozšíření oblasti statické stability.

Tím se zvýší kvalita vyráběné elektrické energie a sníží se poruchovost technologického zařízení souvisejícího s provozem synchronního stroje.

Příklad praktického provedení vynálezu je znázorněn blokovým schématem na připojeném výkresu.

Zařízení podle vynálezu je sestaveno z obvodu 1. Žádané hodnoty regulačního obvodu napětí, který je svým výstupem 1.1 připojen na první vstup 2.1 porovnávacího a regulačního členu 2 napětí, jehož druhý vstup 2.2 je připojen na výstup 7.3 zpětnovazebního členu 7 regulačního obvodu napětí, a jehož třetí vstup 2.3 je připojen na výstup 14.4 zesilovacího a stejnosměrnou složku signálu oddělujícího členu 14, přičemž jeho výstup 2.4 je připojen na vstup 3.1 akčního členu 3 budicí soustavy, jehož první výstup 3.2 je připojen na vstup

8.1 čidla 8 budicího proudu synchronního stroje, a jehož druhý výstup 3.3 je připojen na rotorové vinutí 4.1 synchronního stroje 4. Statorové vinutí 4.2 synchronního stroje 4 je připojeno jednak přes převodník 2 napětí na první vstup 7.1 zpětnovazebního členu 7 regulačního obvodu napětí, na první vstup 10.1 čidla 10 frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje a na první vstup 12.1 čidla 12 činného výkonu synchronního stroje, a jednak přes převodník 6 proudu na druhý vstup 7.2 zpětnovazebního členu 7 regulačního obvodu napětí, na druhý vstup 10.2 čidla 10 frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje a na druhý vstup 12.2 čidla 12 činného výkonu synchronního stroje.

Výstup 8.2 čidla 8 budicího proudu synchronního stroje je připojen na vstup 9.1 prvního členu 9 pro oddělení stejnosměrné složky signálu a připojeného svým výstupem 9.2 na první vstup 14.1 zesilovacího a stejnosměrnou složku signálu oddělujícího členu 14, jehož druhý vstup 14.2 je připojen na výstup 11.2 druhého členu 11 pro oddělení stejnosměrné složky signálu, připojeného svým vstupem 11.1 na výstup 10.3 čidla 10 frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, přičemž třetí vstup 14.3 je připojen na výstup 13.2 třetího členu 13 pro oddělení stejnosměrné složky signálu a připojeného na výstup 12.3 čidla 12 výkonu synchronního stroje.

Zesilovací a stejnosměrnou složku oddělující člen 14 je tvořen operačním zesilovačem 145, jehož invertující vstup je připojen přes první odpor 141 na první vstup 14.1 zesilovacího a stejnosměrnou složku oddělujícího členu 14, přes druhý odpor 142 na druhý vstup 14.2 zesilovacího a stejnosměrnou složku oddělujícího členu 14, přes třetí odpor 143 na třetí vstup 14.3 zesilovacího a stejnosměrnou složku oddělujícího členu 14 a přes čtvrtý odpor 144 na výstup operačního zesilovače 145.

Neinvertující vstup operačního zesilovače 145 je připojen na nulový potenciál. Výstup operačního zesilovače 145 je připojen přes kondenzátor 146 na výstup 14.4 zesilovacího a stejnosměrnou složku oddělujícího členu 14, který je zároveň přes pátý odpor 147 připojen na nulový potenciál.

První člen 9 oddělující stejnosměrnou složku signálu je tvořen kondenzátorem 901 připojeným jedním koncem na vstup 9.1 prvního členu 9 oddělujícího stejnosměrnou složku signálu a druhým koncem jednak na výstup 9.2 prvního členu 9 oddělujícího stejnosměrnou složku signálu a jednak přes odpor 902 na nulový potenciál.

Obdobně jako první člen 9 oddělující stejnosměrnou složku signálu je realizován druhý člen 11 oddělující stejnosměrnou složku signálu a třetí člen 13 oddělující stejnosměrnou složku signálu.

Zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem tak, že pomocí čidla 10 frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje a členu 11 oddělujícího stejnosměrnou složku signálu se vytvoří signál, který je funkcí této frekvence, a tím i první derivace celkového zátěžného úhlu synchronního stroje.

Pomocí čidla 12 činného výkonu synchronního stroje a členu 13 oddělujícího stejnosměrnou složku signálu se vytvoří signál, který je funkcí odchylky tohoto výkonu, a tím i druhé derivace celkového zátěžného úhlu synchronního stroje.

Oba signály jsou sečteny a s určitou vahou zesíleny v zesilovacím a stejnosměrnou složku signálu oddělujícím členu 14, na jehož výstupu 14.4 je potom signál, který zaveden na vstup 2.3 porovnávacího a regulačního členu 2 regulačního obvodu napětí zvětšuje tlumení přechodných dějů a rozšiřuje oblast statické stability synchronního stroje.

Signál odvozený z výstupního signálu čidla 8 budicího proudu a zpracováváný také v ze-

silovacím a stejnosměrnou složku signálu oddělujícím členem 14 zvyšuje tlumení přechodných dějů. Oddělení stejnosměrné složky signálu v zesilovacím a stejnosměrnou složku signálu oddělujícím členem 14 se provádí proto, aby se vyloučil vliv driftu operačního zesilovače 142 na funkci porovnávacího a regulačního členu 2 regulačního obvodu napětí.

Zařízení podle vynálezu se uplatní u všech budicích soustav velkých synchronních strojů užívaných v energetice.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro stabilizaci regulace buzení synchronního stroje, sestávající ze tří členů oddělujících stejnosměrnou složku signálu, zesilovacího a stejnosměrnou složku signálu oddělujícího členu, obvodu žádané hodnoty regulačního obvodu napětí připojeného výstupem na první vstup porovnávacího a regulačního členu regulačního obvodu napětí, na jehož druhý vstup je připojen svým výstupem zpětnovazební člen regulačního obvodu napětí, a jehož výstup je připojen na vstup akčního členu, jehož první výstup je připojen na vstup čidla budicího proudu synchronního stroje, a jehož druhý výstup je připojen na rotorové vinutí synchronního stroje, jehož statorové vinutí je připojeno jednak přes převodník napětí na první vstup zpětnovazebního členu regulačního obvodu napětí, na první vstup čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje a na první vstup čidla činného výkonu synchronního stroje, a jednak přes převodník proudu na druhý vstup zpětnovazebního členu regulačního obvodu napětí, na druhý vstup čidla frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje a na druhý vstup čidla činného výkonu synchronního stroje, vyznačený tím, že zesilovací a stejnosměrnou složku signálu oddělující člen (14), jehož první vstup (14.1) je připojen na výstup (9.2) prvního členu (9) pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného svým vstupem (9.1) na výstup (8.2) čidla (8) budicího proudu synchronního stroje, a jehož druhý vstup (14.2) je připojen na výstup (11.2) druhého členu (11) pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného vstupem (11.1) na výstup (10.3) čidla (10) frekvence vnitřního elektromotorického napětí synchronního stroje, a jehož třetí vstup (14.3) je připojen na výstup (13.2) třetího členu (13) pro oddělení stejnosměrné složky signálu připojeného vstupem (13.1) na výstup (12.3) čidla (12) činného výkonu synchronního stroje, má výstup (14.4) připojen na třetí vstup (2.3) porovnávacího a regulačního členu (2) regulačního obvodu napětí.

