



A OBJEVY

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 05 83
(21) PV 3848-83

(40) Zverejňeno 17 09 85
(45) Vydáno 01 04 88

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
G 05 D 13/64

(75)

Autor vynálezu

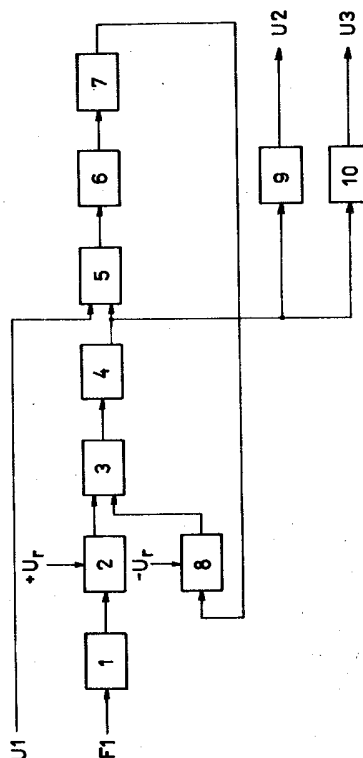
TOMAN JIŘÍ ing., PLZEŇ

(54)

Korektor frekvence a otáčková lupa

Řešení se týká korektoru frekvence a otáčkové lupy pro regulaci turbín a řeší zlepšení spolehlivosti a regulačních vlastností turbíny zejména v oblasti fázovacích otáček, zvýšení stability provozu bloku turbíny při regulaci výkonu, stability a spolehlivosti provozu bloku při regulaci otáček a stability a spolehlivosti při regulaci frekvence elektrizační sítě a zlepšení fázovacího procesu turbíny. Pro splnění těchto funkcí je pomocí dvou monostabilních klopných obvodů, dvou analogových spínačů, dvou sumátorů, integračního členu, napětově-frekvenčního převodníku a dvou výstupních zesilovačů jednak vyhodnocena odchylka od žádané frekvence jako stejnosměrné analogové napětí, jehož signál se zavádí do regulace výkonu, dále je rozšířeno jinak úzké regulační pásmo v libovolné oblasti otáček a vyhodnocené analogové stejnosměrné napětí zavedno do regulace otáček a ochranných obvodů turbíny.

Řešení lze použít pro regulaci
turbín.



Vynález se týká korektoru frekvence a otáčkové lupy pro regulaci turbín zejména v oblasti fázovacích otáček.

Dosud známé systémy pracují na principu čítání vysoké pevné frekvence po dobu periody, popř. násobků periody síťové frekvence, popř. po dobu periody vyhodnocené z frekvence pulsů snímače otáček turbíny. Odchylka od jmenovité frekvence je vyhodnocena jako výstupní stejnosměrné napětí. Obdobně zvolený interval otáčkové lupy je vyhodnocen jako výstupní stejnosměrné napětí. Největším nedostatkem těchto zapojení je chyba vyplývající z principu měření. Chyba vyplývá z matematické relace mezi periodou T a frekvencí f , když platí $T = \frac{1}{f}$. Výstupní stejnosměrné napětí je závislé na intervalu čítání T , resp. na počtu pulsů načtených za tento měřicí interval z pevného generátoru frekvence. Závislost mezi T a f je hyperbolická. Požadavkem je lineární závislost výstupního stejnosměrného napětí na vstupní frekvenci, resp. na odchylce od zvolené frekvence čidla otáček (popř. od jmenovité frekvence sítě). Vzhledem k několikaprocentním chybám vyplývajícím z principu měření je nutná složitá korekce výstupního stejnosměrného napětí. Další nevýhodou vyplývající z principu měření je nutnost přednastavování čítače na vysokou hodnotu odpovídající frekvenci čidla otáček turbíny a od této hodnoty odečítání vysokého čísla. Malý zbytek po odečtení odpovídající velikosti odchylky frekvence se vyhodnocuje. Absolutní vyhodnocení z relativně malého zbytku stavu čítače je velice náročné na přesnost a značně

náchylné na chybu. Klesá podstatně přesnost a linearita měření. Omezením dosud používaných zapojení je použití otáčkové lupy jen v oblasti fázovacích otáček. Dosavadní způsoby zapojení jsou velice složité, obsahují velké množství součástek. Vyžadují přesný oscilátor vysoké frekvence, mnohabitové binární čítače, rozsáhlé řídicí a hradlovací obvody, logické paměti, číslico-analogové převodníky, korekční obvody. Přesnost měření a rozlišovací schopnost je malá. Obvody trpí velkou náchylností na rušivé signály. Vyhodnocení se děje vždy v určitém časovém intervalu a z toho vyplývá jednak skoková změna výstupního napětí a dále časové zpoždění výstupní odezvy na vstupní změnu frekvence. Časové zpoždění je závislé na intervalu čítání. Náklady na dosud používaná zařízení jsou značně vysoké.

Korektor frekvence a otáčková lupa pro regulaci turbín, jehož podstata spočívá v tom, že vstupní svorka je připojena na vstup prvního monostabilního klopného obvodu, jehož výstup je připojen na první vstup prvního analogového spínače, jehož druhý vstup je připojen na svorku kladného referenčního napětí, a že výstup prvního analogového spínače je připojen na první vstup prvního sumátoru, jehož druhý vstup je připojen na výstup druhého analogového spínače, a že výstup prvního sumátoru je připojen na vstup integračního členu, jehož výstup je připojen jednak na vstup prvního výstupního zesilovače, jehož výstupem je první výstupní svorka, a jednak na vstup druhého výstupního zesilovače, jehož výstupem je druhá výstupní svorka, a jednak na první vstup druhého sumátoru, jehož druhý vstup je připojen na vstupní řídicí svorku, a že výstup druhého sumátoru je připojen na vstup napětově-frekvenčního převodníku, jehož výstup je přes druhý monostabilní klopný obvod připojen na první vstup druhého analogového spínače, jehož druhý vstup je připojen na svorku záporného referenčního napětí.

Zařízení podle vynálezu odstraňuje všechny nedostatky a nevýhody výše uvedené, je mnohem jednodušší a levnější a má další přednosti oproti dříve používaným systémům. Odezva

na změnu vstupní frekvence je okamžitá a plynulá. Zapojení funguje v neustálém dynamickém režimu se zápornou zpětnou vazbou. Přesnost měření a rozlišovací schopnost je v důsledku záporné zpětné vazby vysoká. Závislost výstupního stejnosměrného napětí na odchylce vstupní frekvence je lineární. Uvedené zařízení podle vynálezu bez přidání dalších obvodů obsahuje stejnosměrný napěťový výstup jak pro korektor frekvence, tak i pro otáčkovou lupu. Zapojení plně odpovídá požadavku přesnosti vyhodnocení stanovené normami pro energetiku v celém rozsahu měření a vyhodnocení. Velkou předností zařízení podle vynálezu je použití otáčkové lupy v libovolné oblasti otáček a tedy nejen v oblasti fázovacích otáček. Volba oblasti režimu otáčkové lupy je jednoduchá pomocí řídicího stejnosměrného napětí lineárně odpovídajícímu rozmezí otáček turbíny. Další výhodou vynálezu je snadná změna rozsahu korektoru frekvence a rozsahu otáčkové lupy. Změna je realizována pomocí nastavitelného odporu. Výstupní stejnosměrný signál je z hlediska dynamických parametrů velmi výhodný v aplikacích pro regulaci parametrů parních turbin.

Korektor frekvence a otáčková lupa pro regulaci turbin je zřejmý z připojeného výkresu.

Korektor frekvence a otáčková lupa pro regulaci turbin sestává z prvního monostabilního klopného obvodu 1, který vyrábí konstantní šířku impulsu ze vstupní přímé frekvence přicházející na vstupní svorku F1, přičemž výstup prvního monostabilního klopného obvodu 1 je připojen na první vstup prvního analogového spínače 2, na jehož druhý vstup je připojeno kladné referenční napětí ze svorky +Ur, a který s frekvencí z prvního monostabilního klopného obvodu 1 spíná kladné referenční napětí ze svorky +Ur, přičemž výstup prvního analogového spínače 2 je připojen na první vstup prvního sumátoru 3, jehož výstup je připojen na vstup integračního členu 4, který s časovou konstantou T_i integruje napětí sečtená na prvním sumátoru 3, přičemž výstup integračního členu 4 je připojen

jednak na vstup prvního výstupního zesilovače 2, jehož zesílením volíme rozsah korektoru frekvence, přičemž výstup prvního výstupního zesilovače 2 je připojen na první výstupní svorku U2, jednak na vstup druhého výstupního zesilovače 10, jehož zesílením volíme rozsah otáčkové lupy, přičemž výstup druhého výstupního zesilovače 10 je připojen na druhou výstupní svorku U3, a jednak na první vstup druhého sumátoru 5, na jehož druhý vstup je připojeno vstupní řídicí napětí ze vstupní řídicí svorky U1, jehož velikostí volíme oblast funkce korektoru frekvence a otáčkové lupy, přičemž velikostí vstupních odporů druhého sumátoru 5 se nastavuje váha součtu a tedy se volí rozsah korektoru frekvence a otáčkové lupy, přičemž výstup druhého sumátoru 5 je připojen na vstup napěťově-frekvenčního převodníku 6, který převádí jeho vstupní stejnosměrné napětí na frekvenci, přičemž výstup napěťově-frekvenčního převodníku 6 je připojen na druhý monostabilní klopný obvod 7, který vyrábí konstantní šířku pulsu, přičemž výstup druhého monostabilního obvodu 7 je připojen na první vstup druhého analogového spínače 8, na jehož druhý vstup je připojeno záporné referenční napětí ze svorky -Ur a který s výstupní frekvencí druhého monostabilního klopného obvodu 7 spíná záporné referenční napětí na svorce -Ur, přičemž výstup druhého analogového spínače 8 je připojen na druhý vstup prvního sumátoru 3.

Systém podle vynálezu pracuje tak, že integrační člen 4 je ovládán výstupy dvou analogových spínačů 2 a 8 kladného referenčního napětí na svorce +Ur a záporného referenčního napětí na svorce -Ur, které jsou řízeny dvěma monostabilními klopnými obvody 1 a 7 s konstantní šířkou pulsu, ovládanými vstupní přímkou frekvencí ze vstupní svorky F1 a zpětnovazební frekvencí z druhého monostabilního klopného obvodu 7. Tím na integračním členu 4 přes první sumátor 3 dochází k analogovému vyhodnocení rozdílu frekvencí přímé a zpětnovazební. Rozdílovým napětím svorky kladného referenčního napětí +Ur a svorky záporného referenčního napětí -Ur analogových spínačů 2 a 8 je řízen přes první sumátor 3, integrační člen 4,

který tento rozdíl analogově vyhodnocuje a tímto analogovým signálem rozvažuje napěťově-frekvenční převodník 6, jehož jmenovitá frekvence je nastavena řídicím stejnosměrným napětím na vstupní řídicí svorce U₁. Tímto napětím nastavujeme jmenovitou frekvenci korektoru frekvence a otáčkové lupy. Rozsah korektoru frekvence a otáčkové lupy nastavujeme jednak poměrem vstupních odporů v prvním a druhém vstupu druhého sumátoru 5 a dále zesílením prvního 9 a druhého 10 výstupního zesilovače. Časovou konstantou T_I integračního členu 4 a šířkou pulsu prvního a druhého monostabilního klopného obvodu 1 a 7 volíme dynamické vlastnosti uvedeného zapojení. Zapojení pracuje následovně. Dojde-li ke zvýšení nebo snížení vstupní přímé frekvence přicházející na vstupní svorku F₁ vzhledem ke jmenovité frekvenci nastavené řídicím stejnosměrným napětím na vstupní řídicí svorce U₁, je rozdílem vstupní přímé frekvence a zpětnovazební frekvence z druhého monostabilního klopného obvodu 7 přes první a druhý analogový spínač 2 a 8 a první sumátor 3 rozvážen integrační člen 4 a analogové napětí na jeho výstupu stoupá nebo klesá. Toto analogové stejnosměrné napětí zvyšuje nebo snižuje přes druhý sumátor 5 frekvenci napěťově-frekvenčního převodníku 6, dokud nedojde ke srovnání zpětnovazební frekvence z druhého monostabilního klopného obvodu 7 s přímou vstupní frekvencí prvního monostabilního klopného obvodu 1. Odchylka od jmenovité frekvence je vyhodnocena jako analogové stejnosměrné napětí na první výstupní svorce U₂ a na druhé výstupní svorce U₃ prvního 9 a druhého 10 výstupního zesilovače.

Korektor frekvence a otáčková lupa pro regulaci turbín lze s výhodou použít při regulaci a měření parních i vodních turbín, turbonapáječek, v řídicích obvodech regulátorů pro generátory elektrické energie, které jsou poháněny všemi druhy turbín, jakož i ve všech zařízeních, kde požadujeme analogově nebo frekvenčně vyhodnotit odchylku od žádané frekvence, libovolně rozšířit jinak úzké regulační pásmo, popř. vyhodnotit přímo analogově rozdíl dvou frekvencí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

243 727

Korektor frekvence a otáčková lupa pro regulaci turbín, vyznačený tím, že vstupní svorka (F1) je připojena na vstup prvního monostabilního klopného obvodu (1), jehož výstup je připojen na první vstup prvního analogového spínače (2), jehož druhý vstup je připojen na svorku (+Ur) kladného referenčního napětí, a výstup prvního analogového spínače (2) je připojen na první vstup prvního sumátoru (3), jehož druhý vstup je připojen na výstup druhého analogového spínače (8), výstup prvního sumátoru (3) je připojen na vstup integračního členu (4), jehož výstup je připojen jednak na vstup prvního výstupního zesilovače (9), jehož výstupem je první výstupní svorka (U2), jednak na vstup druhého výstupního zesilovače (10), jehož výstupem je druhá výstupní svorka (U3), a jednak na první vstup druhého sumátoru (5), jehož druhý vstup je připojen na vstupní řídicí svorku (U1), a výstup druhého sumátoru (5) je připojen na vstup napěťově-frekvenčního převodníku (6), jehož výstup je přes druhý monostabilní klopný obvod (7) připojen na první vstup druhého analogového spínače (8), jehož druhý vstup je připojen na svorku (-Ur) záporného referenčního napětí.

1 výkres

