



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

264 899

(11) (B1)

[13]

(51) Int. Cl.⁴

H 02 P 5/00

(22) Přihlášeno 13 10 87

(21) PV 7374-87.H

(40) Zveřejněno 15 12 88

(45) Vydáno 15 12 89

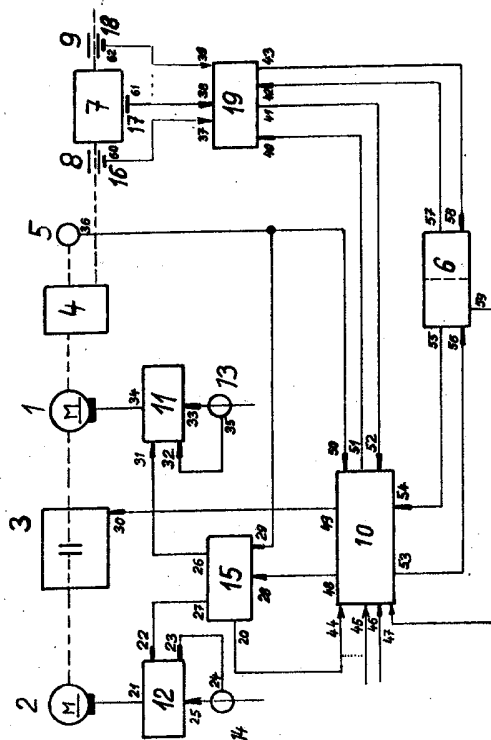
(75)

Autor vynálezu

HERCIK PETR ing. CSc., PLZEŇ, HEJNA JAN ing.,
ZELENKA JOSEF ing., PRAHA

(54) Zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí

(57) Zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí sestává ze dvou poháněcích motorů, vzájemně spojených elektromechanickou spojkou a dále spojených přes převodové ústrojí s kontrolovanou rotační součástí, dále z čidel otáček, vibrací a proudu kotvy, bloku vyhodnocování, bloku ovládání, bloku řízení pohonu, bloku regulátoru rychlosti a dvou akčních bloků. Podstatou řešení je vzájemné propojení dvou programovatelných subsystémů řízení - bloku řízení pohonu a bloku vyhodnocování s přesně vymezenou vzájemnou nadřazeností a podřízeností v čase. Každý z nich je spojen s blokem ovládání.



Vynález se týká zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí například turborotorů a turbogenerátorů zvláště pro energetické bloky vysokého výkonu například v atomové energetice.

Velké rotační celky nejsou použitelné bez dynamické kontroly na vyvažovacím zařízení. Na řízení tohoto zařízení jsou kladeny vysoké požadavky na celkovou časovou a energetickou optimalizaci celého procesu.

Až dosud bylo řešeno řízení vlastních pohonů zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí a řízení vlastní aparatury, vyhodnocení nevyváženosti, kritických otáček aj. odděleně. Na obsluhu zůstávalo rozhodnutí posoudit, zda cyklus vyhodnocování je již ukončen a lze dále zvyšovat či snižovat rychlost pro další vyvažovací postup. Zmíněný stupeň volnosti zákonitě prodlužuje celý cyklus dynamické kontroly nad interval nezbytně nutný, tzn. způsobuje přídavné energetické ztráty i další ztráty plynoucí z nikoli optimálního řízení. Přitom četnost vyvažovacích cyklů pro jednu rotační součást je značná (cca 20-50).

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstupy z čidel vibrace jsou propojeny na první, druhý a třetí snímací vstup bloku vyhodnocování, jehož komunikační vstup je spojen s druhým komunikačním výstupem bloku řízení pohonu a současně definiční vstup je spojen se sdělovacím výstupem bloku ovládání. Komunikační výstup bloku vyhodnocování je spojen s druhým komunikačním vstupem bloku řízení pohonu a informační výstup bloku vyhodnocování je spojen s informačním vstupem bloku ovládání, jehož komunikační vstup je spojen s prvním komunikačním výstupem bloku řízení pohonu a současně jeho přímý výstup je spojen s definičním vstupem bloku řízení pohonu, na jehož korekční vstup je zapojen výstup čidla rychlosti, který je zároveň spojen se zpětnovazebním vstupem bloku regulátoru rychlosti. Informační výstup bloku regulátoru rychlosti je spojen s prvním informačním vstupem bloku řízení pohonu, jehož druhý a třetí informační vstup je spojen s výstupy čidel mezních teplot napájecích transformátorů a mezních teplot motorů a současně první definiční výstup je spojen se zadávacím vstupem bloku regulátoru rychlosti, jehož první definiční výstup je spojen se zadávacím vstupem prvního akčního bloku, jehož zpětnovazební vstup je spojen s informačním výstupem prvního čidla kotevního proudu a jehož silový vstup je přes první čidlo kotevního proudu spojen s výstupem z prvního napájecího transformátoru a silový výstup prvního akčního bloku je připojen na kotvu prvního poháněcího motoru.

Druhý definiční výstup bloku regulátoru rychlosti je spojen se zadávacím vstupem druhého akčního bloku, jehož zpětnovazební vstup je spojen s informačním výstupem druhého čidla kotevního proudu a jehož silový vstup je přes druhé čidlo kotevního proudu spojen s výstupem z druhého napájecího transformátoru a silový výstup druhého akčního bloku je připojen na kotvu druhého poháněcího motoru a druhý definiční výstup bloku řízení je spojen s ovládacím vstupem elektromechanické spojky.

Řešení obvodu pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí podle vynálezu lépe využívá strojního času vlastního zařízení při současném snížení nároků na obsluhu. Další výhodou je zkrácení vyvažovacího cyklu, což má vliv i na energetické úspory poháněcího zařízení.

Příklad zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí podle vynálezu je na přiloženém výkresu, kde je znázorněno blokové schéma.

Dva poháněcí motory 1 a 2 jsou vzájemně spojeny elektromechanickou spojkou 3 a dále jsou spojeny přes převodové ústrojí 4 s kontrolovanou rotační součástí 7 uloženou ve stojanových ložiskách 8 a 9. Výstupy 60, 61, 62 čidel vibrace 16, 17, 18 jsou propojeny na první, druhý a třetí snímací vstup 37, 38, 39 bloku 19 vyhodnocování, jehož komunikační vstup 40 je spojen s druhým komunikačním výstupem 51 bloku 10 řízení pohonu a současně definiční vstup 42 je spojen se sdělovacím výstupem 57 bloku 6 ovládání. Komunikační výstup 41 bloku 19 vyhodno-

vání je spojen s druhým komunikačním vstupem 52 bloku 10 řízení pohonu a informační výstup 43 bloku 19 vyhodnocování je spojen s informačním vstupem 58 bloku 6 ovládání, jehož komunikační vstup 56 je spojen s prvním komunikačním vstupem 53 bloku 10 řízení pohonu.

Přímý výstup 59 bloku 6 je spojen s definičním vstupem 47 bloku 10 řízení pohonu, na jehož korekční vstup 50 je zapojen výstup 36 čidla 5 rychlosti, který je zároveň spojen se zpětnovazebním vstupem 29 bloku 15 regulátoru rychlosti, jehož informační výstup 20 je spojen s prvním informačním vstupem 44 bloku 10 řízení pohonu, jehož druhý a třetí informační vstup 45, 46 je spojen s výstupy čidel (nezakreslena) mezních teplot napájecích transformátorů a mezních teplot motorů. První definiční výstup 48 je spojen se zadávacím vstupem 28 bloku 15 regulátoru rychlosti, jehož první definiční výstup 26 je spojen se zadávacím vstupem 31 prvního akčního bloku 11, jehož zpětnovazební vstup 32 je spojen s informačním výstupem 35 prvního čidla 13 kotevního proudu a jehož silový vstup 33 je přes první čidlo 13 kotevního proudu spojen s výstupem z prvního napájecího transformátoru (nezakreslen). Silový výstup 34 prvního akčního bloku 11 je připojen na kotvu prvního poháněcího motoru 1 a současně druhý definiční výstup 27 bloku 15 regulátoru rychlosti je spojen se zadávacím vstupem 22 druhého akčního bloku 12, jehož zpětnovazební vstup 23 je spojen s informačním výstupem 24 druhého čidla 14 kotevního proudu a jehož silový vstup 25 je přes druhé čidlo 14 kotevního proudu spojen s výstupem z druhého napájecího transformátoru. Silový výstup 21 druhého akčního bloku 12 je připojen na kotvu druhého poháněcího motoru 2. Druhý definiční výstup 49 bloku 10 řízení pohonu je spojen s ovládacím vstupem 30 elektromechanické spojky 3.

Funkce zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí podle vynálezu je následující:

Dva programovatelné subsystémy řízení - blok 10 řízení pohonu realizovaný např. mikropočítačovým systémem včetně vstupních a výstupních jednotek, a blok 19 vyhodnocování např. mini nebo mikropočítač jsou vzájemně propojeny s přesně vymezenou vzájemnou nadřazeností a podřazeností v čase. Navíc každý z těchto bloků je spojen s blokem 6 ovládání, představujícím ovládací pult obsluhy s částí pro ovládání a indikaci stavu pohonu a s částí pro indikaci a registraci vyvažovacího procesu.

První ze zmíněných subsystémů, a to blok 10 řízení pohonu, již pak řídí přes blok 15 regulátoru rychlosti realizovaný např. diskrétním členem vlastní akční blok 11 a 12 - např. tyristorové měniče s interním autonomním regulátorem kotevního proudu tak, aby mohly pracovat jako silové zdroje vzájemně spojených poháněcích motorů 1 a 2, které přes převodové ústrojí 4 mechanicky roztáčí kontrolovanou součást 7.

Z jmenovaných programovatelných bloků, a to blok 10 řízení pohonu a blok 19 vyhodnocování, má každý v druhém časovém okamžiku definován svůj vztah vůči druhému, tj. přechodnou nadřazenost. Jako odpověď na posloupnost konverzačních otázek z informačního vstupu 58 bloku 6 ovládání popíše obsluha konverzačním způsobem přes sdělovací výstup 57 zhruba parametry vyvažované rotační součásti 7, načež blok 19 vyhodnocování jí nabídne hodnoty kritických otázek, na kterých by se mělo vyvažovat. Obsluha může nabídku potvrdit, nebo sama klávesnicí z pultu si zadat vlastní spočítané otázky po paměti bloku 10 řízení pohonu. Po potvrzení otázek, ať již nabídnutých nebo zadaných z klávesnice, se přepíše přes druhý komunikační vstup 52 mezní dovolené zrychlení mechanismu odpovídající použitému kardanu a přibližný čas potřebný k sejmutí hodnot po dosažení kritických otázek.

Po odstartování procesu pak celý proces probíhá zcela automaticky, pokud obsluha některým z jí možných způsobů nezasáhne. To znamená, že pohon a kontrolovaná rotační součást se urychluje s programovanou strmostí otázek nastavenou menší nebo rovnou maximálně přípustné hodnotě až na definovanou hodnotu otázek. Menší strmost otázek je průběžně volitelná obsluhou. Minimální strmost je chápána jako nulová. Pokud dojde k mimořádnému zvýšení amplitudy vibračních kmitů, je na obsluze, aby v definovaném čase po optickém upozornění rozhodla, zda provede hydraulicky umělé ztuzení stojanu a maximální možnou strmostí otázek přejeđe kritické

kmitání nebo se rozhodne vrátit se na otáčky nižší. Pokud tak neučiní, tj. neprovede příslušnou manipulaci sama do určitého času, pak blok 10 řízení pohonu automaticky sníží otáčky.

Ve vymezeném intervalu požadovaných otáček vyše blok 10 řízení pohonu přes svůj druhý komunikační výstup 51 informací pro blok 19 vyhodnocení, který za nezbytně nutný čas provede uložení potřebných hodnot snímačů v definovaném čase do paměti. Poté se pohon automaticky vrátí do klidu se strmostí otáček nastavenou obsluhou z maximální možné hodnoty.

Při identifikaci poruchy je možná podle množiny, do které porucha spadá, pouze jedna ze dvou reakcí, a to buď:

- a) brzděním s maximálně možnou strmostí otáček limitovanou daným spojovacím elementem mezi převodovým ústrojím a rotační součástí
- b) v případě ztráty informace o parametrech práce použitého spojovacího elementu převodového ústrojí a rotační součásti dojde k brzdění s maximální možnou strmostí otáček odpovídající minimálnímu průměru spojovacího elementu.

Zapojení podle vynálezu je určeno pro řízení pohonů vyvažovacích a odstředivacích zařízení pro velké rotační součásti, zejména energetických bloků.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro ovládání zařízení dynamické kontroly velkých rotačních součástí, sestávající ze dvou poháněcích motorů vzájemně spojených elektromechanickou spojkou a dále spojených přes převodové ústrojí s kontrolovanou rotační součástí, dále pak z čidel otáček, vibrací a proudu kotvy a dále bloku vyhodnocování, bloku ovládání, bloku řízení pohonu, bloku regulátoru rychlosti a dvou akčních bloků, vyznačené tím, že výstupy (60, 61, 62) čidel vibrace (16, 17, 18) jsou propojeny na první, druhý a třetí snímací vstup (37, 38, 39) bloku (19) vyhodnocování, jehož komunikační vstup (40) je spojen s druhým komunikačním výstupem (51) bloku (10) řízení pohonu a současně definiční vstup (42) je spojen se sdělovacím výstupem (57) bloku (6) ovládání a dále komunikační výstup (41) bloku (19) vyhodnocování je spojen s druhým komunikačním vstupem (52) bloku (10) řízení pohonu a informační výstup (43) bloku (19) vyhodnocování je spojen s informačním vstupem (58) bloku (6) ovládání, jehož komunikační vstup (56) je spojen s prvním komunikačním výstupem (53) bloku (10) řízení pohonu a současně jeho přímý výstup (59) je spojen s definičním vstupem (47) bloku (10) řízení pohonu, na jehož korekční vstup (50) je zapojen výstup (36) čidla (5) rychlosti, který je zároveň spojen se zpětnovazebním vstupem (29) bloku (15) regulátoru rychlosti, jehož informační výstup (20) je spojen s prvním informačním vstupem (44) bloku (10) řízení pohonu, jehož druhý a třetí informační vstup (45, 46) je spojen s výstupy čidel mezních teplot napájecích transformátorů a mezních teplot motorů a současně první definiční výstup (48) je spojen se zadávacím vstupem (28) bloku (15) regulátoru rychlosti, jehož první definiční výstup (26) je spojen se zadávacím vstupem (31) prvního akčního bloku (11), jehož zpětnovazební vstup (32) je spojen s informačním výstupem (35) prvního čidla (13) kotevního proudu a jehož silový vstup (33) je přes první čidlo (13) kotevního proudu spojen s výstupem z prvního napájecího transformátoru a silový výstup (34) prvního akčního bloku (11) je připojen na kotvu prvního poháněcího motoru (1) a současně druhý definiční výstup (27) bloku (15) regulátoru rychlosti je spojen se zadávacím vstupem (22) druhého akčního bloku (12), jehož zpětnovazební vstup (23) je spojen s informačním výstupem (24) druhého čidla (14) kotevního proudu a jehož silový vstup (25) je přes druhé čidlo (14) kotevního proudu spojen s výstupem z druhého napájecího transformátoru a silový výstup (21) druhého akčního bloku (12) je připojen na kotvu druhého poháněcího motoru (2) a druhý definiční výstup (49) bloku (10) řízení pohonu je spojen s ovládacím vstupem (30) elektromechanické spojky (3).

