



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252567

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

G 05 B 9/03

(22) Přihlášeno 28 06 85
(21) PV 4783-85

(40) Zveřejněno 12 02 87

(45) Vydáno 15 03 88

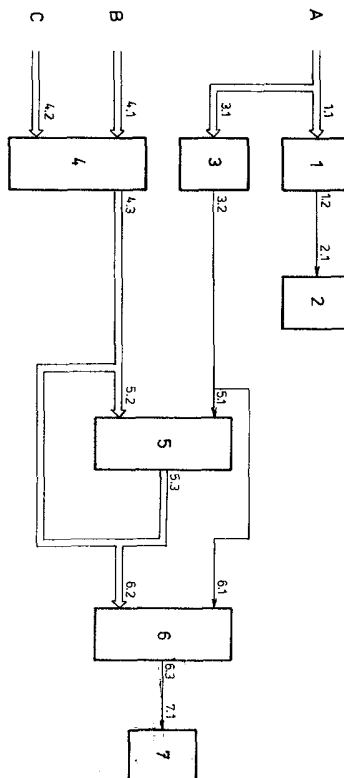
(75)

Autor vynálezu

SLUKA ZDENĚK ing., BARNET IVAN, PLZEŇ

(54) Zařízení pro vyhodnocení nesprávné funkce elektronického regulačního systému parní turbíny

Zařízení pro vyhodnocení nesprávné funkce elektronického regulačního systému parní turbíny se týká systémového zpracování všech poruchových signálů generovaných vlastním regulačním systémem i spolupracujícími zařízeními. K zpracování poruchových signálů se využívá redukce přicházejících signálů pomocí modelů, filtrů, vyhodnocení signálů podle zvolených priorit a následné změny provozní úrovně. Tím je vždy dosaženo převedení systému do bezpečného provozního stavu, odstraněno zpracování redundantních poruchových signálů a poskytnutí dostatečných informací k víceúrovňové funkční rekonfiguraci řídicího systému. Lze využít i pro řídicí systémy jiných technologických procesů.



Vynález se týká zařízení pro vyhodnocení nesprávné funkce elektronického regulačního systému parní turbíny.

Dosud známé systémy obvykle provádějí vyhodnocení nesprávné funkce řídicího systému parní turbíny, které vyžaduje zpracování řady signálů přiváděných do řídicího systému, signálů z vlastního řídicího systému, napájecích napětí apod. Funkční decentralizace moderních řídicích systémů do samostatných, hardwarově shodných modulů určuje rovněž nejnižší úroveň, na které je možné a nutné budovat komplexní systém vyhodnocení nesprávné funkce.

Současné systémy řeší tento problém v zásadě dvěma způsoby. Buď omezují množství zpracovávaných poruchových signálů na co nejnižší míru, např. jen vyhodnocení některých poruch napájení a nejdůležitějších vnějších a vnitřních poruch. Obvykle pak chybí dostatek informací pro rekonfiguraci řídicího systému, přičemž právě schopnost několikasupňové rekonfigurace je důležitým požadavkem na řídicí systém parní turbíny, u které vždy nelze, pro ekonomické ztráty, považovat odstavení řízeného objektu např. turbíny z provozu za optimální řešení poruchového stavu na rozdíl od např. obráběcího stroje, dopravního prostředku apod.

Je hospodárnější udržet blok v provozu i za cenu snížení úrovně řízení než blok odstavit a znovu najíždět. Druhý přístup, kterým současné systémy řeší vyhodnocení nesprávné funkce je zpracování značného množství poruchových signálů, které však v mnohých provozních stavech obsahují řadu redundantních signálů a jejich zpracování zbytečně zatěžuje řídicí systém a komplikuje programové nebo hardwarové vybavení.

Zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že vyhodnocovaná napájecí napětí jsou přivedena na vstup bloku vyhodnocení přepětí a zároveň na vstup bloku vyhodnocení podpětí. Výstup bloku vyhodnocení přepětí je připojen na vstup bloku odpojení napájení. Výstup bloku vyhodnocení podpětí je připojen na vstup paměti poruch a současně na vstup bloku priorit poruch. Vnější poruchové signály jsou přivedeny na vstup bloku modelů a na jeho druhý vstup jsou přivedeny všechny vnitřní poruchové signály. Výstup bloku modelů obsahující více signálů je připojen na druhý vstup paměti poruch a současně na druhý vstup bloku priorit poruch, přičemž na tento druhý vstup je současně připojen výstup paměti poruch. Výstup bloku priorit poruch je připojen na vstup přepínače provozní úrovně.

Výhodou zařízení pro vyhodnocení nesprávné funkce elektronického regulačního systému parní turbíny oproti dosavadním řešením je možnost zpracování všech dostupných poruchových signálů, odstranění jejich redundantnosti při různých provozních stavech a poskytnutí dostatečných informací k vícestupňové funkční rekonfiguraci řídicího systému, přičemž je zajištěna signalizace a registrace poruchových signálů.

Zařízení podle vynálezu je zřejmé z připojeného blokového vyobrazení.

Zařízení podle vynálezu sestává z bloku 1 vyhodnocení přepětí, jehož výstup 1.2 je připojen na vstup 1.2 bloku 2 odpojení napájení, přičemž všechna vyhodnocovaná napájecí napětí A jsou připojena jednak na vstup 1.1 bloku 1 vyhodnocení přepětí a jednak na vstup 3.1 bloku 3 vyhodnocení podpětí, jehož výstup 3.2 je připojen na první vstup 5.1 paměti poruch 5 a současně na první vstup 6.1 bloku 6 priorit poruch, který vyhodnocuje všechny došlé poruchy, jehož výstup 6.3 je připojen na vstup 7.1 přepínače 7 provozní úrovně.

Dále zařízení sestává z bloku 4 modelů, který provádí výběr význačných poruch, na jehož první vstup 4.1 jsou přivedeny vnější poruchové signály B a na jehož druhý vstup 4.2 jsou přivedeny vnitřní poruchové signály C. Výstup 4.3 bloku 4 modelů je připojen jednak na druhý vstup 5.2, jednak na druhý vstup 6.2 priorit poruch a současně na výstup 5.3 paměti poruch 5.

Elektronické regulační systémy parní turbíny mohou být rozděleny do několika funkčních celků. Např. funkční celek regulace turbíny, funkční celek regulace přepouštěcích stanic, funkční celek vyhodnocování a regulace teplotního namáhání, funkční celek pomocných regulací

apod. Tyto funkční celky obsahují jeden nebo více modulů (stanic decentralizovaného systému) realizujících obvykle regulaci jedné veličiny nebo jsou jinak samostatnou částí systému. Tak např. do funkčního celku regulace turbíny patří modul regulace otáček, modul regulace tlaku páry, modul ručního ovládání ventilů atd.

Do funkčního celku regulace přepouštěcích stanic patří modul regulace NT teploty, modul regulace NZ tlaku, modul ovládání akčních členů apod. Uvedené moduly jsou nejmenší částí schopné samostatné funkce a jako takové jsou vybaveny zařízením pro vyhodnocení nesprávné funkce. Rovněž funkční celky mohou být vybaveny tímto zařízením.

Všechna napájecí napětí použitá v modulu jsou přivedena na vstup 1.1 bloku 1 vyhodnocení přepětí a současně na 3.1 bloku 3 vyhodnocení podpětí. Blok 1 vyhodnocení přepětí může být realizován převodníkem, výběrovým obvodem MAX a komparátorem. Rozdílná napájecí napětí jsou převedena v převodníku na normovanou velikost danou nastavenou necitlivostí komparátoru. Výběrový obvod MAX zajistí, že při zvýšení kteréhokoliv napájecího napětí nad normovanou úroveň dojde k aktivaci komparátoru a vydání signálu z výstupu 1.2 na vstup 2.1 bloku 2 odpojení napájení.

Obvody bloku 2 odpojení napájení upravují vstupní signál buď pro přímé ovládání elektromagnetického polovodičového apod. členu umožňujícího odpojení napájení nebo pro odpojení jiným způsobem, např. zkratováním napájecích svorek tyristorem a následnou funkcí ochrany proti zkratu. Blok 3 vyhodnocení podpětí může být realizován převodníkem, výběrovým členem MIN a komparátorem. Rozdílná napájecí napětí jsou převedena v převodníku na normovanou velikost danou nastavenou necitlivostí komparátoru.

Výběrový obvod MIN zajistí, že při snížení kteréhokoliv napájecího napětí pod normovanou úroveň dojde k aktivaci komparátoru a vydání signálu ze vstupu 3.2 bloku 3 vyhodnocení předpětí na vstup 5.1 paměti poruch 5. Ostatní vstupní signály jsou přivedeny na vstupy 4.1 a 4.2 bloku modelů, a to vnější poruchové signály na první vstup 4.1 a vnitřní poruchové signály na druhý vstup 4.2.

Vnější poruchové signály B jsou informace o poruchách komponentů, jejichž signály jsou přivedeny do modulu, např. porucha čidla, jehož signál je do modulu přiváděn, porucha komunikace mezi čidlem a modulem, u sběrnicově orientovaných systémů porucha sběrnice, poruchy akčních členů apod.

Dále to mohou být u decentralizovaných systémů informace o poruše jiných modulů, jejichž následkem může dojít k rekonfiguraci systému a tím ke změně požadavků na funkci modulů. Vnitřní poruchové signály G jsou informace o poruchách obvodů nebo programového vybavení vlastního modulu. Mohou to být např. porucha generátoru zadané hodnoty, porucha PID, porucha dekódéru logického řízení, porucha vnitřní komunikace, porucha vstupů-výstupů, porucha procesu, porucha programu nebo jeho části.

Mezi významné vnitřní poruchové signály, zvláště u modulů s velkými požadavky na spolehlivost, jsou výstupy z bloků predikce binárních a analogových signálů. V blocích predikce signálů jsou uloženy předem vypočtené změny technologických parametrů zahrnujících řadu faktorů, se kterými se porovnávají výstupní binární a analogové signály. Predikovanou hodnotou může být např. maximální strmota nárůstu otáček turbíny, maximální skokové změny výkonu, tlaku, zátěžného úhlu generátoru, a to pro různé provozní stavy a technologické parametry.

Blok 4 modelů obsahuje obvody, které z množství přicházejících poruch vybírá pouze významné, neredundantní poruchy. Uvedenou funkci lze realizovat statickými či dynamickými modely. V nejjednodušším případě lze využít pouze časovou selekci vstupních poruchových signálů a eliminovat tím např. některé přechodné stavy. Signály z výstupu 4.3 bloku 4 modelů jsou přivedeny na druhý vstup 5.2 paměti poruch 5 a případně i na druhý vstup 6.2 priorit poruch.

Paměť poruch 5 umožňuje zaznamenat a uchovávat údaje o poruchách, případně o časovém sledu přicházejících poruch. Na druhý vstup 6.2 bloku priorit poruch může být přiveden signál buď z výstupu 4.3 bloku 4 modelů nebo z výstupu 5.3 paměti poruch 5. Lze zde využít skutečnosti, že signály z výstupů 5.3 paměti poruch 5 indikují stav poruchy i v případě, že na vstupech 5.1, 5.2 paměti poruch 5 již poruchové signály odezněly. Vynulováním paměti poruch 5 se zruší i signály na jeho výstupu 5.3. Blok 6 priorit poruch vyhodnocuje poruchy podle jejich závažnosti a výstupem 6.3 ovládá přepínač 7 provozní úrovně přes vstup 7.1.

Přepínač 7 provozní úrovně určuje, zda bude modul pracovat bez omezení nebo s různými stupni omezení. Přepínač 7 provozní úrovně může např. umožnit přepnutí na tyto úrovně:

- modul bez omezení činnosti,
- modul s omezením činnosti - nezávažná porucha, přechod některé části modulu na záložní provoz, převzetí některých funkcí z jiného vadného modulu v decentralizovaném systému a tím nutnost omezit po rekonfiguraci vlastní činnost,
- odstavení modulu z provozu, přechod na záložní modul nebo přechod na nouzové ovládání akčních členů.

Blok 4 modelů, paměť poruch 5 a zvláště blok 6 priorit poruch a přepínač 7 provozní úrovně mohou být realizovány programem mikropočítače.

Zařízení pro vyhodnocování nesprávné funkce elektronického regulačního systému lze využít i pro řídicí systémy jiných technologických procesů.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro vyhodnocení nesprávné funkce elektronického regulačního systému parní turbíny, sestávající z bloku vyhodnocení přepětí, bloku vyhodnocení podpětí, bloku odpojení napájení, bloku modelů, paměti poruch, bloku priorit poruch a přepínače provozní úrovně vyznačené tím, že vyhodnocovaná napájecí napětí (A) jsou přivedena na vstup (1.1) bloku (1) vyhodnocení přepětí a zároveň na vstup (3.1) bloku (3) vyhodnocení podpětí, přičemž výstup (1.2) bloku (1) vyhodnocení přepětí je připojen na vstup (2.1) bloku (2) odpojení napájení a výstup (3.2) bloku (3) vyhodnocení podpětí je připojen na první vstup (5.1) paměti poruch (5) a současně na první vstup (6.1) bloku (6) priorit poruch, přičemž vnější poruchové signály (B) jsou přivedeny na vstup (4.1) bloku (4) modelů, na jehož druhý vstup (4.2) jsou přivedeny vnitřní poruchové signály (C) a jehož výstup (4.3) je připojen na druhý vstup (5.2) paměti poruch (5) a současně na druhý vstup (6.2) bloku (6) priorit poruch a že na druhý vstup (6.2) bloku (6) priorit poruch je současně připojen výstup (5.3) paměti poruch (5), přičemž výstup (6.3) bloku (6) priorit poruch je připojen na vstup (7.1) přepínače (7) provozní úrovně.

252567

