



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252434

(11) B₁

(51) Int. Cl.^A

G 21 D 3/08

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 11 85
(21) PV 7928-85

(40) Zveřejněno 15 01 87
(45) Vydáno 25.06.88

(75)
Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc.,
ŠÍREK JAN ing., BRNO

(54)

Zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického
systému komponent jaderné elektrárny

Zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků je provedeno tak, že na blok diagnózy je na jedné straně přes blok diskriminátorů, blok komparátorů a přes vždy paralelně řazený blok efektivních hodnot, blok tvorby maximální dvojamplitudy signálu, blok spekter, blok celkové a pásmové frekvence, blok jednotkové energie a blok středních hodnot napojen blok vzorků spojený s přenosovými trasami signálů čidel vibrací, a na druhé straně je přes sumátor, třídič, komparátor spojený s blokem teplotních mezí a blok časových změn teplot napojen alespon na jednu přenosovou trasu teplot zakončenou čidly teplot a blok komparátorů je přitom dále spojen přes blok mezi a člen oprav mezi s komparátorem změn výkonu, který je navíc jednak spojen s blokem středních hodnot a jednak s blokem středních teplot, jenž je současně napojen na přenosové trasy teplot a přes blok diskriminátorů je současně na jedné straně napojen na blok vzorků a na druhé straně na technologická čidla s měřicími kanály.

Vynález se týká zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny.

Od dobrého stavu a spolehlivosti funkce komponent jaderné elektrárny, zejména pak komponent zařazených do první kategorie bezpečnosti, odvisí provozní spolehlivost a jaderná bezpečnost celého jaderného bloku. Stav komponent je prověřován při periodických prohlídkách a kontrolách při odstávce bloku, zaměřených především na svarové spoje a vybrané uzly. Za provozu není až dosud systematicky a jednotně trvale metodicky v automatickém cyklu sledován a vyhodnocován stav komponent jaderné elektrárny. Taktéž až dosud nejsou v pravidelných, automatických cyklech sledována a vyhodnocována doplňková provozní zatížení komponent, k nimž např. patří nízkofrekvenční změny teplot a teplotních rozdílů způsobujících dodateková proměnná napětí, která v dlouhodobém provozu ovlivňují jejich životnost. To může v budoucnu vyvolávat neurčitosti při rozhodování o dalším provozu a provozuschopnosti jednotlivých komponent.

Uvedené nedostatky současného stavu z podstatné míry řeší zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na blok diagnózy je na jedné straně přes blok diskriminátorů, blok komparátorů a dále přes vždy paralelně řazený blok efektivních hodnot, blok tvorby maximální dvojamplitudy signálu, blok spekter, blok celkové a pásmové frekvence, blok jednotkové energie a blok středních hodnot napojen na blok vzorků spojený s přenosovými trasami signálů čidel vibrací, a na druhé straně je přes sumátor, třidič, komparátor spojený s blokem teplotních mezí a blok časových změn teplot napojen alespoň na jednu přenosovou trasu teplot zakončenou čidly teplot, přičemž

blok komparátorů je dále spojen přes blok mezí a člen oprav mezí s komparátorem změn výkonu, který je navíc jednak spojen s blokem středních hodnot a jednak s blokem středních teplot napojeným současně na přenosové trasy teplot a který je přes blok diskriminátorů dále na jedné straně napojen na blok vzorků a na druhé straně na technologická čidla s měřicími kanály.

Zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny pak přináší výhody v tom, že pracuje v pravidlených, volitelných, automatických cyklech, v nichž se stanovuje stav komponent, sleduje se a vyhodnocuje vliv doplnkových provozních zatížení komponent, která technologická čidla samostatně nepostihují, jsou získávány metodicky jednotně zpracované informace o stavu komponent i jednotně metodicky je stanovována diagnóza. Pomocí zapojení lze pak získávat naprosto objektivní informace, kvalitativně rozříděné a využitelné jak pro plánování periodických prohlídek a kontrol komponent, tak i pro rozhodování o budoucí provozuschopnosti rozhodujících komponent jaderné elektrárny při čerpání projektované doby života jaderné elektrárny.

Příklad zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny podle vynálezu je na příloženém obrázku. Představuje zapojení bloků realizovatelné v provozní diagnostice u bloků jaderné elektrárny, např. typu VVER.

Zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny pracuje tak, že v bloku diagnózy se provádí monitorování stavu a diagnóza stavu komponent za provozu a to ze tří základních a v podstatě rozdílných zdrojů informací, jako měření vibrací čidly vibrací, měření teplot a teplotních změn čidly teplot a trvalé sledování technologického procesu vybranými technologickými čidly.

Signál z čidel vibrací je veden přenosovou trasou signálů do bloku vzorků, kde je vzorkován. Vzorky jsou voleny z bloků diskriminátorů. Zpracování vzorků probíhá v bloku efektivních hodnot, v bloku tvorby maximální dvojamplitudy signálu, v bloku spekter, v bloku celkové a pásmové frekvence, v bloku jednotkové energie a v bloku středních hodnot a výsledky tohoto zpracování přejímá ve formě charakteristických hodnot blok komparátorů. V tomto

bloku se srovnávají aktuální charakteristické hodnoty s mezními hodnotami, které jsou opravovány podle dat z komparátoru změn výkonu. Údaje z bloku komparátorů procházejí blokem diskriminátorů, kde jsou vybírány podle údajů komparátoru změn výkonu a předávány pak do bloku diagnózy. Teploty, měřené čidly teplot, jsou předávány přenosovými trasami teplot jednak do bloku středních hodnot a jednak do bloku časových změn teplot. V tomto bloku jsou hodnoceny zejména změny teplot a změny teplotních rozdílů v čase a ty jsou dále v komparátoru srovnávány s teplotními mezemi uloženými v bloku teplotních mezí. Získané údaje z komparátoru jsou v třidiči tříděny podle poměrné velikosti a v jednotlivých třídách jsou pak sumarizovány v sumátoru před předáním do bloku diagnózy.

V komparátoru změn výkonu se sleduje a srovnává výkonová úroveň jaderné elektrárny a změny v technologickém procesu podle údajů z bloku středních hodnot, z bloku středních teplot a z technologických čidel.

Na komponentu bloku 30 jaderné elektrárny, jakými jsou reaktor 23, parní generátor 24, primární potrubí 25, uzavírací armatury 26, cirkulační čerpadla 27, kompenzátor objemu 28 a barbotážní nádrž 29 a pod., jsou nainstalována čidla 12 vibrací s přenosovými trasami 11, čidla teplot 19 s přenosovými trasami 18 teplot a technologická čidla 32 s měřicími kanály. Blok 1 diagnózy je současně napojen přes blok 2 diskriminátorů, blok 3 komparátorů a dále přes paralelně řazené bloky blok 4 efektivních hodnot, blok 5 tvorby maximální dvojamplitudy signálu, blok 6 spekter, blok 7 celkové a pásmové frekvence, blok 8 jednotkové energie a blok 9 středních hodnot na blok 10 vzorků spojený s přenosovými trasami 11 signálů čidel 12 vibrací, a dále současně je napojen přes sumátor 13, třidič 14, komparátor 15 spojený s blokem 20 teplotních mezí a přes blok 16 časových změn teplot alespoň na jednu přenosovou trasu 18 teplot zakončenou čidly 19 teploty. Blok 3 komparátorů je dále navíc spojen přes blok 21 mezí a člen 31 oprav mezí s komparátorem 22 výkonu. Komparátor 22 změn výkonu je dále napojen též na blok 9 středních hodnot a na blok 17 středních teplot, který je napojen taktéž na přenosové trasy 18 teplot, a konečně i na blok 10 vzorků přes blok 2 diskriminátorů a na technologická čidla 32 s měřicími kanály.

V bloku 1 diagnózy se provádí monitorování stavu a diagnóza stavu komponent jaderné elektrárny za provozu. Signál z čidel 12

vibračí je veden přenosovou trasou 11 signálů do bloku 10 vzorků a tam je vzorkován. Volba vzorků ovlivňuje blok 2 diskriminátorů. Zpracování vzorků se děje jednak v bloku 4 efektivních hodnot, dále jednak v bloku 5 tvorby maximální dvojamplitudy signálu, dále v bloku 6 spekter, dále v bloku 7 celkové a pásmové frekvence, dále v bloku 8 jednotkové energie a v bloku 9 středních hodnot. Jednotlivé dílčí výsledky zpracování přejímá formou charakteristických hodnot blok 3 komparátorů. Zde se srovnávají aktuální charakteristiky s mezními hodnotami, které jsou opravovány podle údajů z komparátoru 22 změn výkonu. Údaje z bloku 3 komparátorů procházejí blokem 2 diskriminátorů, kde se provádí výběr podle údajů komparátoru 22 změn výkonu a předávány pak do bloku 1 diagnózy. Získané změřené teploty jsou předávány jednak do bloku 17 středních hodnot a jednak do bloku 16 časových změn teplot, kde jsou hodnoceny především změny teplot a teplotních rozdílů v čase. Výsledky jsou předávány do komparátoru 15, kde jsou srovnávány s údaji bloku 20 teplotních mezí. Získané údaje z komparátoru 15 jsou kvalitativně tříděny v třídíči 14 a v jednotlivých třídách jsou pak sumarizovány v sumátoru 13 a poté takto zpracované přicházejí do bloku 1 diagnózy. V komparátoru 22 změn výkonu se sleduje a srovnává výkonová úroveň bloku 30 jaderné elektrárny a změny v technologickém procesu podle údajů z bloku 9 středních hodnot, z bloku 17 středních teplot a z technologických čidel 32 s měřicími kanály.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení čidel a vyhodnocovacích bloků diagnostického systému komponent jaderné elektrárny, k nimž patří zejména reaktor, parní generátory, primární potrubí, uzavírací armatury, cirkulační čerpadla, kompenzátor objemu a barbotážní nádrž a na nichž jsou instalována čidla vibrační s přenosovými trasami, čidla teplot s přenosovými trasami teplot a technologická čidla s měřicími kanály, vyznačující se tím, že na blok (1) diagnózy je na jedné straně přes blok (2) diskriminátorů, blok (3) komparátorů a dále přes vždy paralelně řazený blok (4) efektivních hodnot, blok (5) tvorby maximální dvojamplitudy signálu, blok (6) spekter, blok (7) celkové a pásmové frekvence, blok (8) jednotkové energie a blok (9) středních hodnot napojen na blok (10) vzorků spojený s přenosovými trasami (11) signálů čidel (12) vibrací, a na druhé straně je přes sumátor (13), třidič (14), komparátor (15) spojený s blokem (20) teplotních mezí a blok (16) časových změn teplot napojen alespoň na jednu přenosovou trasu (18) teplot zakončenou čidly (19) teplot, přičemž blok (3) komparátorů je dále spojen přes blok (21) mezí a člen (31) oprav mezí s komparátorem (22) změn výkonů, který je navíc jednak spojen s blokem (9) středních hodnot a jednak s blokem (17) středních teplot napojeným současně na přenosové trasy (18) teplot a který je přes blok (2) diskriminátorů dále na jedné straně napojen na blok (10) vzorků a na druhé straně na technologická čidla (32) s měřicími kanály.

1 výkres

