



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

252 269

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 03 06 85
(21) PV 3941-85

(51) Int. Cl.⁴

G 21 C 9/00

(40) Zveřejněno 15 01 87
(45) Vydáno 01 11 88

(75)
Autor vynálezu

HEZOUČKÝ FRANTIŠEK ing., MORAVSKÝ KRUMLOV,
RUBEK JAROSLAV ing. CSc., PRAHA

(54)

Způsob blokování havarijní ochrany prvního druhu od
výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru

Způsob blokování havarijní ochrany prvního druhu od výpadku posledního pracující turbíny je určen pro jaderné elektrárny s reaktory typu VVER se setrvačnickovými hlavními cirkulačními čerpadly. Jeho podstata spočívá v blokování této ochrany až do výkonové hladiny, při níž lze spolehlivě odvést páru vyráběnou v parogenerátorech bez nebezpečí zvýšení tlaku v nich na úroveň působení pojistných ventilů parogenerátorů, popřípadě bez nebezpečí zvýšení tlaku v primárním okruhu na úroveň působení jeho pojistných ventilů. Tím se dosáhne snížení teplotních šoků zejména na palivu, zbytečných ztrát ve výrobě elektrické energie a během spouštěcích prací narušení plynulosti a časových ztrát.

Vynález se týká způsobu blokování havarijní ochrany prvního druhu od výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru u reaktorových bloků se setrvačnickovými hlavními cirkulačními čerpadly a řeší minimalizaci jejího zásahu.

Dosud známý způsob blokování havarijní ochrany od výpadku posledního turbogenerátoru počítá s nezbytností blokovat tuto ochranu během počátků zvyšování výkonu reaktoru až do přifázování turbogenerátoru a zvýšení jejich výkonu na úroveň vlastní spotřeby bloku, případně je omezen 20 až 35 % nominálního výkonu. Nad touto výkonovou hladinou se uvedená ochrana odblokovává, takže výpadek turbogenerátorů znamená odstavení reaktoru havarijní ochranou prvního druhu, tedy nejrychlejším způsobem odstavení.

Každé zapůsobení havarijní ochrany prvního druhu vede k rychlým teplotním změnám v palivu a hlavních technologických komponentách jaderné elektrárny, a tím k jejich značnému namáhání a snižování jejich životnosti.

Výpadek posledního pracujícího turbogenerátoru bývá jednou z příčin falešného působení havarijní ochrany I. druhu. Protože výpadky samotných turbogenerátorů jsou ve velké většině způsobeny míjivými signály nebo rychle odstranitelnými příčinami, způsobuje zásah havarijní ochrany prvního druhu od této příčiny kromě teplotních šoků i zbytečné ztráty na výrobě elektrické energie a během spouštěcích prací narušení plynulosti a časové ztráty.

Výše uvedené nedostatky podstatně zmírňuje způsob blokování havarijní ochrany reaktoru od výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru, u jaderných elektráren se setrvačnickovými hlavními cirkulačními čerpadly /u nichž je doběh zabezpečen vždy i bez provozu turbogenerátorů/, podle vynálezu.

Jeho podstata spočívá v blokování havarijní ochrany od výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru až do výkonové hladiny při níž lze spolehlivě odvést páru vyráběnou v parogenerátorech bez nebezpečí zvýšení tlaku v nich na úroveň působení pojistných ventilů parogenerátorů, popřípadě bez nebezpečí zvýšení tlaku v primárním okruhu na úroveň působení jeho pojistných ventilů.

Podle vynálezu se v libovolném okamžiku za provozu stanoví součet hlností všech provozuschopných přepouštěcích stanic, vyhodnotí se připravenost obvodů schopných snížit výkon reaktoru v závislosti na zvýšeném tlaku páry před turbínou a na základě předem provedeného výpočtu se pro případ výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru přisoudí konkrétnímu stavu přípustná hranice výkonu reaktoru, při níž je možné ještě uvedenou ochranu blokovat při dodržení výše uvedených podmínek.

Tímto způsobem blokování se docílí posunutí přípustné hranice výkonu k vyšším výkonovým hladinám.

Příklad

Pokud je u jaderné elektrárny v provozuschopném stavu obvod pro snižování výkonu reaktoru způsobilý snížit výkon na polovinu do 30-ti sekund při zvýšení tlaku páry před turbínou a přepouštěcí stanici do atmosféry o celkové hlnosti 15 % nominální produkce páry, je možné držet uvedenou ochranu zablokovanou až do 58 % nominálního výkonu reaktoru, můžeme-li připustit maximální převýšení tlaku o 1 MPa.

Pokud u takového bloku jsou dva turbogenerátory, lze tedy tuto ochranu držet v zablokováném stavu vždy, pracuje-li pouze jeden turbogenerátor.

Budou-li spolehlivě k provozu připraveny i přepouštěcí stanice do kondenzátorů turbín o celkové hlnosti 50 ± 60 % nominální páry, lze uvedenou ochranu držet v zablokováném stavu i při 100 % výkonu reaktoru a odblokovat ji /nikoli nechat působit/ pouze pokud by se během provozu přepouštěcí stanice do kondenzátoru staly neprovozovatelnými.

Uvedený způsob blokování lze realizovat ručně i automaticky.

V případě dostatečné hlnosti přepouštěcích stanic do atmosféry, jejichž provozuschopnost je závislá pouze na provozuschopném stavu jejich ovládacího obvodu, se lze dokonce bez výše uvedené ochrany obejít /zablokována trvale/.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

252 269

1. Způsob blokování havarijní ochrany prvního druhu od výpadku posledního pracujícího turbogenerátoru u jaderně-energetických reaktorů se setrvačnickovými hlavními cirkulačními čerpadly, vyznačený tím, že se výkonová hladina, do níž je možné tuto ochranu blokovat, určí se součtové hlnosti provozuschopných přepouštěcích stanic a schopnosti obvodů způsobilých snížit výkon reaktoru v závislosti na vzrůstu tlaku páry před turbínou.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený
tím, že sledování okamžité hlnosti k provozu připravených přepouštěcích stanic, se provádí automaticky pomocí logických obvodů.