



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195764
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 19 01 78
(21) (PV 368-78)

(40) Zveřejněno 28 04 79

(45) Vydáno 15 05 82

(51) Int. Cl.³
C 21 C 9/00

E. J. J.

(75)

Autor vynálezu

MATAL OLDŘICH ing. CSc.
a MARTOCH JOSEF ing., BRNO

(54) Zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny,
zejména s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem

1

Vynález se týká zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny, zejména s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem.

Zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny velkého výkonu s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem je dosud řešeno tak, že na vstupní potrubí okruhu a výstupní potrubí okruhu je napojen parní generátor nebo jeho části, přičemž výstupní potrubí z parního generátoru nebo jeho části je napojeno na jednu vyrovnávací nádrž. Takovéto řešení má zejména u jaderných elektráren velkého výkonu řadu nevýhod.

S výkonem elektrárny roste i objem sodíku v okruhu. Změny objemu sodíku s teplotou kompenzuje zpravidla vyrovnávací nádrž. U dosud známého zapojení sekundárního okruhu to znamená, že při dané maximální a minimální hladině sodíku ve vyrovnávací nádrži by její objem neúměrně narostl. Kromě rozměrů a hmotnosti vyrovnávací nádrže roste s výkonem elektrárny objem sodíku akumulovaného v nádrži. Další nevýhodou jedné vyrovnávací nádrže na jeden okruh elektrárny nebo lépe na jeden parní generátor je, že v havarijní situaci, tj. při průniku vody nebo vodní páry do sodíku v parním generátoru se znečistí veškerý objem sodíku ve vyrovnávací nádrži. Kromě toho nelze při tomto známém zapojení

2

v krátké době odstavit poškozenou část parního generátoru a najet s elektrárnou se sníženým výkonem. Dále se reakčními produkty zanáší i nepoškozené části parního generátoru. To vše jsou velké nevýhody, zejména u článkových parních generátorů. U nich je sice výhřevná plocha rozdělena, což v případě havárie dovoluje provozovat dále nepoškozenou část. Naproti tomu se dosud používá pro celý parní generátor jedna vyrovnávací nádrž. Tím se zejména v havarijních situacích snižují výhody článkové koncepce parního generátoru jako celku.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny, zejména s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem a s parním generátorem, podle vynálezu obsahujícím paralelně řazené generátorové sekce. Podstata vynálezu spočívá v tom, že spojovací potrubí každé z paralelně řazených spojovacích větví mezi vstupním potrubím a výstupním potrubím sekundárního okruhu je osazeno za sebou řazenými alespoň jedním vstupním uzávěrem, generátorovou sekcí a alespoň jedním výstupním uzávěrem, kde na uvedené spojovací potrubí je v úseku mezi vstupním uzávěrem a výstupním uzávěrem napojena alespoň jedna vyrovnávací nádrž. Ke každé vyrovnávací nádrži je napojeno alespoň jed-

no první odlehčovací potrubí, opatřené první průtržnou membránou a prvním uzávěrem. Na spojovací potrubí je napojeno alespoň jedno druhé odlehčovací potrubí, v němž jsou vedle sebe řazeny druhá průtržná membrána a druhý odlehčovací uzávěr.

V případě havarijní situace, tj. v případě průniku vody nebo vodní páry do sodíku v jedné z dříve definovaných částí parního generátoru, v sekci, se uzavře vstupní uzávěr a výstupní uzávěr a porušená sekce je izolovaná od ostatních sekcí a od celého okruhu, přičemž její havarijní odlehčení se děje přes vlastní vyrovnávací nádrž a přes vlastní odlehčovací potrubí. Ostatní části parního generátoru, ostatní sekce a celý okruh, mohou dávat výkon. Výpadek jedné sekce tak neovlivní provozní schopnost celého okruhu jaderné elektrárny velkého výkonu, což je z hlediska ekonomického velmi výhodné. Kromě toho nedojde ke znečištění sodíku v celém okruhu, ale pouze v havarované sekci a k ní přidružené vyrovnávací nádrži. V případě selhání průtržné membrány na odlehčovacím potrubí vyrovnávací nádrže může být uvedena v činnost druhá průtržná membrána nebo i druhý uzávěr, čímž se v každém případě uvolní alespoň jedno odlehčovací potrubí. Z hlediska bezpečnosti je výhodné rovněž zdvojit vstupní a výstupní uzávěr.

Příklad zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny, zejména s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem podle vynálezu je na připojených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje schéma zapojení okruhu se dvěma sekcemi a se dvěma vyrovnávacími nádržemi a obr. 2 představuje schéma alternativního zapojení podle vynálezu.

Ke vstupnímu potrubí 3 okruhu jaderné

elektrárny a výstupnímu potrubí 7 jsou paralelně připojeny větve, které sestávají ze za sebou řazených alespoň jednoho vstupního uzávěru 1, generátorové sekce 2, alespoň jednoho výstupního uzávěru 5 a spojovacího potrubí 11, k němuž je v úseku mezi vstupním uzávěrem 1 a výstupním uzávěrem 5 napojena alespoň jedna vyrovnávací nádrž 4. Na vyrovnávací nádrž 4 je dále napojeno alespoň jedno první odlehčovací potrubí 8, opatřené první průtržnou membránou 9 a prvním uzávěrem 10.

V případě havarijní situace, tj. průniku vody do sodíku v generátorové sekci 2 se uzavírají jí příslušející vstupní uzávěr 1 a výstupní uzávěr 5, protrhne se první membrána 9 a při otevření prvního uzávěru 10 se uvolní první odlehčovací potrubí 8. Tím se jednak porušená sekce 2 havarijně odlehčí a jednak oddělí od okruhu a ostatních neporušených sekcí 2, které mohou dávat výkon bez ohledu na sekci havarovanou. Tím nedojde ke znečištění sodíku v celém okruhu a nenaruší se provozuschopnost ostatních sekcí a okruhu s čerpadlem 6 a výměníkem tepla 15.

Alternativní provedení se liší v tom, že ke spojovacím potrubím 11 je napojeno druhé odlehčovací potrubí 12, opatřené druhou průtržnou membránou 13 a k ní paralelně vřazeným druhým uzávěrem 14. V případě selhání první průtržné membrány 9 a prvního odlehčovacího potrubí 8 pracuje druhá průtržná membrána 13, případně i druhý uzávěr 14, čímž se uvolní druhé odlehčovací potrubí 12.

Ve třetí, neznázorněné alternativě, je druhé odlehčovací potrubí 12 opatřeno ještě dalším uzávěrem typu prvního odlehčovacího uzávěru 10.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny, zejména s rychlým reaktorem chlazeným sodíkem a s parním generátorem obsahujícím paralelně řazené generátorové sekce spojené spojovacím potrubím, vyznačující se tím, že spojovací potrubí (11) každé z paralelně řazených spojovacích větví mezi vstupním potrubím (3) a výstupním potrubím (7) sekundárního okruhu je osazeno za sebou řazenými alespoň jedním vstupním uzávěrem (1), generátorovou sekcí (2) a alespoň jedním výstupním uzávěrem (5), kde na uvedeně spojovací potrubí (11) je v úseku mezi vstupním uzávěrem (1) a výstupním uzávěrem (5) napo-

jena alespoň jedna vyrovnávací nádrž (4).

2. Zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny podle bodu 1, vyznačující se tím, že ke každé vyrovnávací nádrži (4) je napojeno alespoň jedno první odlehčovací potrubí (8), opatřené první průtržnou membránou (9) a prvním uzávěrem (10).

3. Zapojení sekundárního okruhu jaderné elektrárny podle bodu 1, vyznačující se tím, že na spojovací potrubí (11) je napojeno alespoň jedno druhé odlehčovací potrubí (12), v němž jsou vedle sebe řazeny druhá průtržná membrána (13) a druhý odlehčovací uzávěr (14).

2 listy výkresů



