

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 433

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
G 21 C 17/06

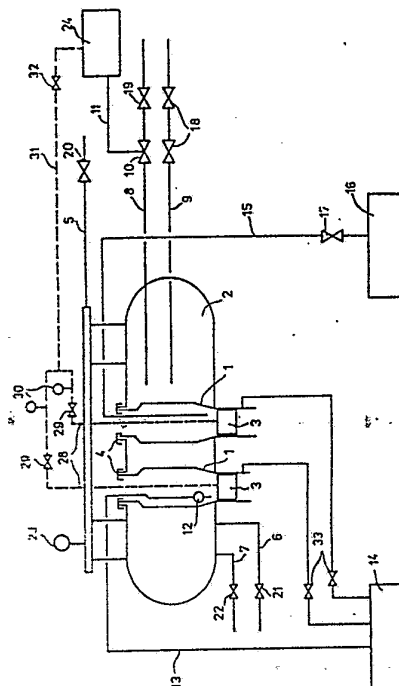
(21) PV 8345-88.M
(22) Přihlášeno 16 12 88

(40) Zveřejněno 12 07 90
(45) Vydáno 03 02 92

(75) Autor vynálezu MATAĽ OLDŘICH ing. ČSc., BRNO,
KLINGA JOSEF ing., ŠLAPANICE,
HOLÝ FRANTIŠEK, BRNO,
TISCHLER JOZEF ing., TRNAVA

(54) Zapojení parního generátoru VVER
pro lokalizaci netěsných trubek
v jeho trubkovém svazku při od-
stávce bloku

(57) Řešení umožňuje objektivně odhalit netěsnosti pomocí speciálních manipulátorů. Výhodou je, že využívá rozvodů a zdrojů primární části jaderné elektrárny. Vnitřní prostor alespoň jednoho z primárních kolektorů (1) parního generátoru ve spodní části uzavřených nafukovacím vakem (3) je napojen potrubím (15) přívodu kondenzátu přes uzavěr (17) přívodu kondenzátu a rozvod (16) čistého kondenzátu a dezaktivního roztoku primární části jaderné elektrárny a potrubím (13) odvodu kondenzátu opatřeným čerpadlem (12) v primárním kolektoru (1) situovaným na speciální kanalizaci (14) primární části jaderné elektrárny a jeho sekundární prostor (2) je současně napojen prostřednictvím potrubí (8) superhavarijního napájení přes upravenou armaturu (10) potrubím (11) nízkotlakého vzduchu na rozvod (24) nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny, přičemž všechny armatury parního generátoru, kromě upravené armatury (10) přívodu nízkotlakého vzduchu pro příslušný parní generátor a drenážní armatury (33) na příslušných smýčkách, jsou uzavřeny.



Vynález se týká zapojení parního generátoru VVER pro lokalizaci netěsných trubek v jeho trubkovém svazku při odstávce bloku, u kterého jsou primární kolektory v jejich horní části opatřeny těsnicím kompletem uzavírajícím sekundární prostor.

Horizontální parní generátory na jaderných elektrárnách typu VVER jsou zapojeny do primárního okruhu pomocí primárních kolektorů. Jeden svislý primární kolektor v každém parním generátoru slouží k rozvodu ohřáté vody v reaktoru do jednotlivých trubek trubkového svazku, druhým svislým primárním kolektorem se ochlazená voda vrací do primárního potrubí a potom je dále čerpána zpět do reaktoru. Každý primární kolektor je v horní části ukončen demontovatelným primárním víkem. Na sekundární straně jsou na jednotlivé parní generátory VVER napojena jednak potrubí napájecí vody, potrubí odkalu, potrubí odluhu, parní potrubí a potrubí superhavarijního napájení s příslušnými armaturami. Až dosud se pro lokalizaci netěsných trubek v trubkovém svazku horizontálního parního generátoru při odstávce bloku typu VVER předepisují a používají dvě metody: fluorescenční a tlakování sekundárního prostoru vodou. Při fluorescenční metodě je parní generátor na primární straně, tj. uvnitř primárních kolektorů a uvnitř teplosměnných trubek drenážován a musí být pečlivě vysušen. Vnitřní povrchy primárních kolektorů v oblasti zakotvení trubek do kolektoru se opatří fluorescenční látkou. Sekundární prostor parního generátoru je natlakován vodou. Voda ze sekundárního prostoru proniká netěsnostmi a reaguje s fluorescenční látkou. Při následujícím osvětlení speciální lampou vnitřních povrchů primárních kolektorů místa reakce světélkují, čímž se má lokalizovat netěsná trubka nebo netěsnost ve spoji trubky a primárního kolektoru. Praxe však ukázala, že tento, projektem doporučovaný a předepsaný postup má řadu nedostatků a v podstatě se na jaderných elektrárnách neosvědčil a nepoužívá se. Z hlediska zapojení parního generátoru sice nevyžaduje žádné nové provedení vzhledem k projektovanému řešení, z druhé strany však je v provozních podmínkách obtížné naprosté vysušení parního generátoru, fluorescenční roztok se obtížně v kolektorech nanáší, identifikace netěsností není jednoznačná, protože vytékající voda nebo zbytková vlhkost v trubkách značkuje podle vzlínivosti a podle směru výtoků vertikálně řadu trubek a navíc musí být pracovníci, kteří provádějí zkoušku, spuštění alespoň dvakrát do každého kolektoru, čímž jsou vystaveni záření a kontaminování. To bezprostředně ohrožuje jejich zdraví. Kromě toho se fluorescenční roztok po zkoušce musí z povrchu kolektoru obtížně odstraňovat. Při tlakování sekundárního prostoru parního generátoru vodou je jeho primární strana opět drenážována a primární víka na kolektorech jsou odstraněna. Parní generátor je pečlivě vysušen. Jeho sekundární strana je zaplněna tlakovou vodou. V horní hrdlové části kolektorů se vizuálně sleduje, ze které z několika tisíců zakotvených trubek vytéká nebo prolíná voda. Z tohoto stručného popisu je zřejmé, že úspěšnost lokalizace netěsností touto metodou je ryze subjektivní s možností lokalizace jen velkých netěsností. Praxe tyto skutečnosti jednoznačně potvrdila. K provedení této zkoušky není třeba jiného zapojení parního generátoru, než je zapojení stávající, projektované.

Uvedené nedostatky řeší zapojení parního generátoru VVER pro lokalizaci netěsných trubek v jeho trubkovém svazku při odstávce bloku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vnitřní prostor alespoň jednoho z obou primárních kolektorů parního generátoru ve spodní části uzavřených nafukovacím vakem je napojen potrubím přívodu kondenzátu přes uzávěr přívodu kondenzátu na rozvod čistého kondenzátu a dezaktivacího roztoku primární části jaderné elektrárny a potrubím odvodu kondenzátu opatřeným čerpadlem situovaným v primárním kolektoru na speciální kanalizaci primární části jaderné elektrárny a sekundární prostor parního generátoru je současně napojen prostřednictvím potrubí superhavarijního napájení přes upravenou armaturu potrubím nízkotlakého vzduchu na rozvod nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny, přičemž všechny armatury parního generátoru, kromě armatury přívodu nízkotlakého vzduchu pro příslušný parní generátor a drenážních armatur na příslušných smyčkách, jsou uzavřeny.

Upravená armatura je přitom první armaturou superhavarijního napájení parního generátoru s demontovaným uzavíracím zařízením, na jejíž tělesové přírubě je připojena pomocná příruba s nátrubkem napojeným na potrubí nízkotlakého rozvodu vzduchu primární části jaderné elektrárny. Nafukovací vak je současně propojen potrubní větví vzduchem přes redukční a uzavírací armatury s tlakoměrem a pomocným vedením nízkotlakého vzduchu přes vzduchovou armaturu se zdrojem nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny.

Zapojení parního generátoru VVER pro lokalizaci netěsných trubek v jeho trubkovém svazku a v zakotvení trubek do primárních kolektorů při odstávce bloku podle vynálezu umožňuje lokalizovat netěsnosti pomocí speciálních manipulátorů. Nevyžaduje žádné nákladné úpravy technologických zapojení komponent na elektrárně, plně využívá zdrojů a rozvodů nainstalovaných v její primární části. Lokalizace netěsností je jednoznačná, objektivní a citlivá, odhalí i mikronetěsnosti. Personál provádějící lokalizaci nemusí vstupovat dovnitř primárních kolektorů a jeho možné ozáření nebo kontaminace je nesrovnatelně nižší. Zapojení podle vynálezu přispívá ke zvýšení jaderné bezpečnosti jaderné energetického bloku.

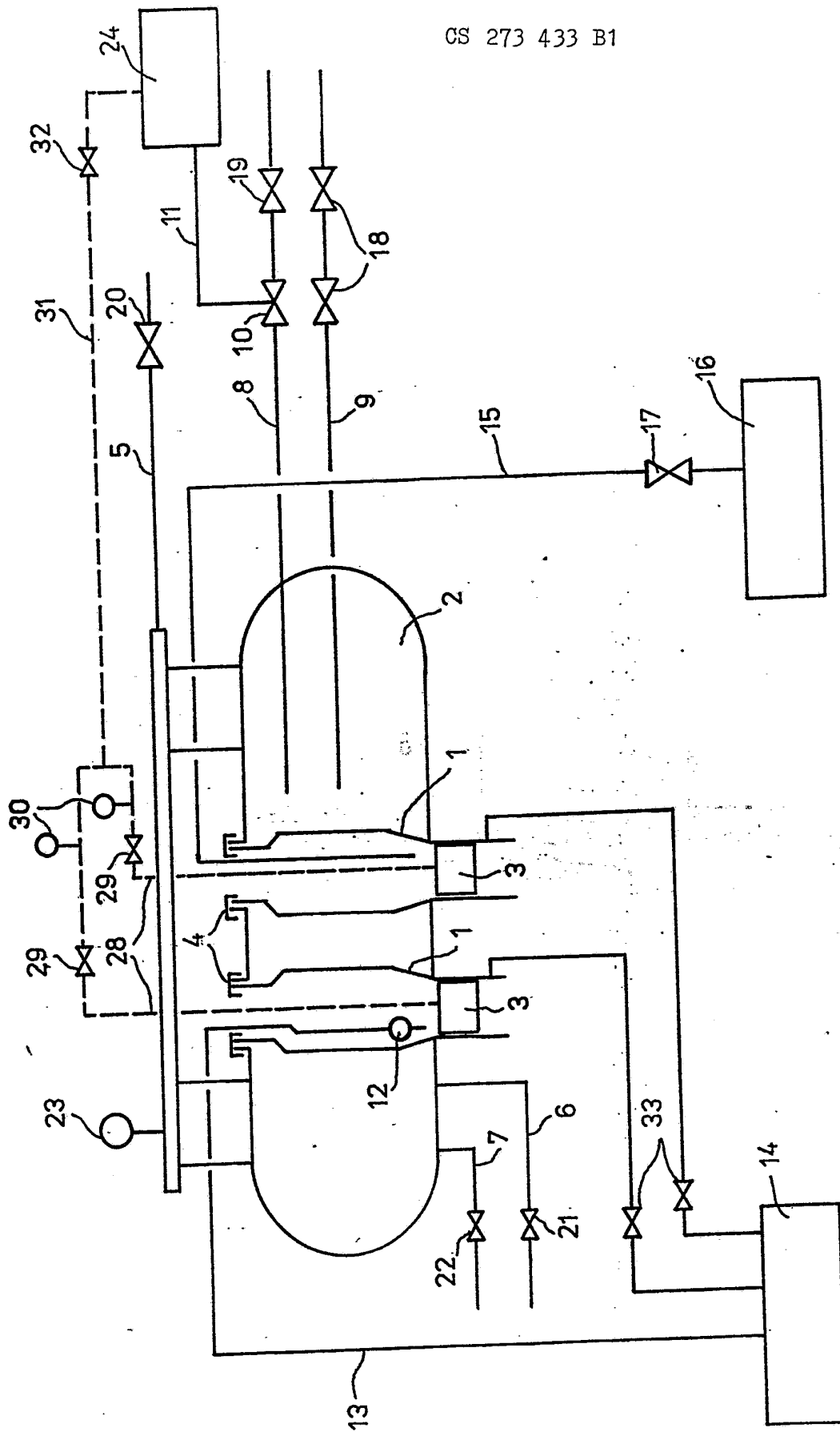
Příklad zapojení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde na obr. 1 je zapojení parního generátoru pro lokalizaci netěsností v nárysu a na obr. 2 je upravení armatury na trase superhavarijního napájení parního generátoru v nárysu.

U parního generátoru VVER, u kterého je při odstávce bloku primární prostor i sekundární prostor 2 drenážován a u kterého jsou primární kolektory 1 v jejich části opatřeny přírubovým těsněním 4 uzavírajícím sekundární prostor 2, je vnitřní prostor jeho primárních kolektorů 1 ve spodní části uzavřen nafukovacím vakem 3 a napojen potrubím 15 přívodu kondenzátu přes uzavěr 17 přívodu kondenzátu na rozvod 16 čistého kondenzátu a dezaktivacího roztoku primární části jaderné elektrárny. Potrubím 13 odvodu kondenzátu, které je opatřeno čerpadlem 12 umístěným uvnitř primárního kolektoru 1, je vnitřní prostor primárního kolektoru 1 napojen na speciální kanalizaci 14 primární části jaderné elektrárny. Sekundární prostor 2 parního generátoru VVER je současně napojen pomocí potrubí 8 superhavarijního napájení přes upravenou armaturu 10 potrubím 11 nízkotlakého vzduchu na rozvod 24 nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny. V tomto zapojení jsou armatury 18 napájecí vody na potrubí 9 napájecí vody, druhé armatury 19 superhavarijního napájení na potrubí 8 superhavarijního napájení, parní armatury 20 na parním potrubí 5, armatury 21 odluhu na potrubí 6 odluhu a armatury 22 odkalu na potrubí 7 odkalu současně uzavřeny. Upravená armatura 10 je s výhodou první armaturou na straně k parnímu generátoru superhavarijního napájení. Upravená armatura 10 má demontované uzavírací zařízení, kuželku a vřeteno, čímž je její sedlo 25 průchozí. Na její tělesové přírubě 26 je napojena pomocná příruba 27 s nátrubkem napojeným na potrubí 11 nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny. Nafukovací vak 3, vložený do spodní části primárního kolektoru 1, je propojen potrubní větví 28 vzduchu, pomocným vedením 31 nízkotlakého vzduchu přes vzduchovou armaturu 32 s rozvodem 24 nízkotlakého vzduchu v primární části jaderné elektrárny VVER. Do potrubní větve 28 vzduchu jsou zařazeny redukční a uzavírací armatury 29 s tlakoměrem 30. Snímačem tlaku 23, který může být i technologický, se kontroluje tlak vzduchu v sekundárním prostoru 2 parního generátoru při lokalizaci netěsností v trubkovém svazku a v zakotvení trubek do primárních kolektorů 1.

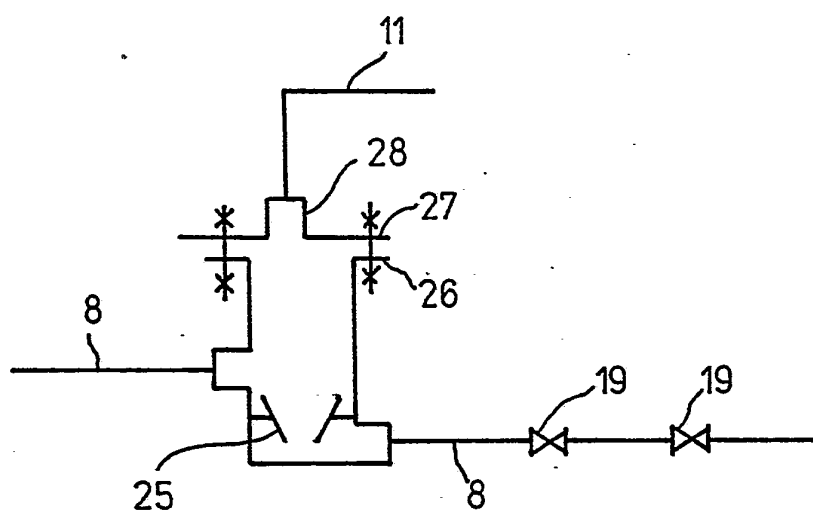
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení parního generátoru VVER pro lokalizaci netěsných trubek v jeho trubkovém svazku při odstávce bloku, u kterého jsou primární kolektory v jejich horní části opatřeny těsnicím kompletem uzavírajícím sekundární prostor, vyznačující se tím, že vnitřní prostor alespoň jednoho z jeho primárních kolektorů (1) ve spodní části uzavřených nafukovacím vakem (3) je napojen potrubím (15) přívodu kondenzátu přes uzavěr (17) přívodu kondenzátu na rozvod (16) čistého kondenzátu a dezaktivacího roztoku primární části jaderné elektrárny a potrubím (13) odvodu kondenzátu opatřeným čerpadlem (12) v primárním kolektoru (1) situovaným, na speciální kanalizaci (14) primární části jaderné elektrárny a jeho sekundární prostor (2) je současně napojen prostřednictvím potrubí (8) superhavarijního napájení přes upravenou armaturu (10) potrubím (11) nízkotlakého vzduchu na rozvod (24) nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny, přičemž všechny armatury parního generátoru kromě upravené armatury (10) přívodu nízkotlakého vzduchu pro příslušný parní generátor a drenážní armatury (33) na příslušných smyčkách, jsou uzavřeny.
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že upravená armatura (10) je první armatura superhavarijního napájení parního generátoru s demontovaným uzavíracím zařízením; na jejíž tělesové přírubě (26) je připojena pomocná příruba (27) s nátrubkem napojeným na potrubí (11) nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že nafukovací vak (3) je propojen potrubní větví (28) vzduchu přes redukční a uzavírací armatury (29) s tlakoměrem (30) a pomocným vedením (31) nízkotlakého vzduchu přes vzduchovou armaturu (32) s rozvodem (24) nízkotlakého vzduchu primární části jaderné elektrárny.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2