



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

253013

(11) (81)

(51) Int. Cl.⁴
F 22 B 35/00

(22) Přihlášeno 18 07 85
(21) PV 5338-85

(40) Zveřejněno 12 03 87

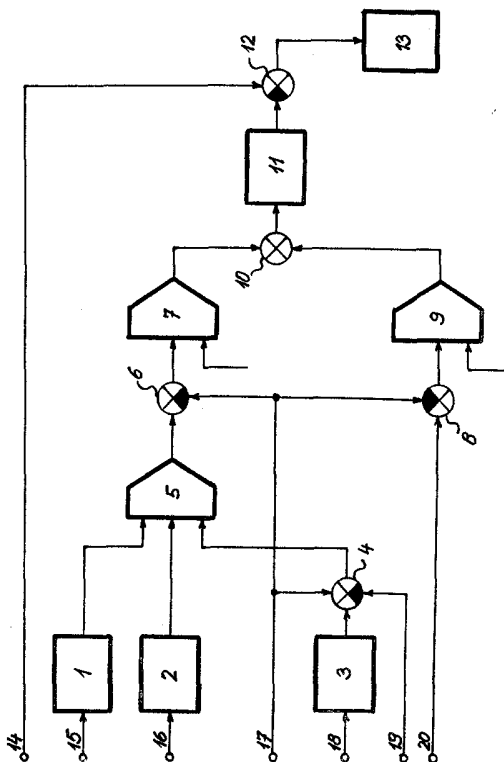
(45) Vydáno 16 05 88

(75)
Autor vynálezu

PIDERMANN BOHUMIL ing. CSc., PRAHA
POKORNÝ FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54) Zapojení pro nastavení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu
z kotle

Vynález se týká zapojení pro nastavení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle. Toto zapojení umožňuje provoz elektrárenského bloku v režimu s čistým klouzávým tlakem jehož podstata spočívá v tom, že umožňuje přirozenou, to jest neřízenou změnu tlaku páry na výstupu z kotle, přičemž zamezuje překročení dovolených nastavených mezí minimální a maximální hodnoty tohoto tlaku. Tohoto zapojení se dosáhne pomocí průmyslově vyráběných prvků.



Vynález se týká zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle, umožňující provozní režim elektrárenského bloku s čistým klouzavým tlakem.

Ze známých provedení zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle umožňující provozní režim s čistým klouzavým tlakem lze uvést například způsob podle AO 243803. Zde žádaná hodnota tlaku páry za kotlem je odvozena od skutečné hodnoty tlaku páry za A-kolem podle statické závislosti, která odpovídá přirozené charakteristice turbíny a je zavedena do obvodu regulátoru předtlaku, který je tím vyřazen z funkce v celém regulačním rozsahu. Toto řešení bylo zvoleno z důvodu snadného přispůsobení stávajícímu elektrohydraulickému systému a tudíž i jeho rychlé realizaci. Jeho nevýhoda spočívá ve složitosti zapojení zejména proto, že je zapotřebí odvozovat žádanou hodnotu tlaku páry z kotlem od tlaku páry za A-kolem nebo od některé jiné vhodné veličiny.

Tuto nevýhodu podstatně zmírňuje zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle podle vynálezu. Umožňuje provozní režim elektrárenského bloku s čistým klouzavým tlakem. Obsahuje paralelní zapojení svorky skutečné hodnoty parního výkonu, připojené na generátor funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle parního výkonu, jehož výstup je zapojen na první vstup prvního výběru maxima a svorky skutečné hodnoty teploty páry za kotlem, připojené na generátor funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle teploty páry za kotlem, jehož výstup je zapojen na druhý vstup prvního výběru maxima a dále svorku skutečné hodnoty teploty vody za ekonomizérem, zapojené přes generátor funkce žádané hodnoty tlaku vody za ekonomizérem podle teploty vody za ekonomizérem na první plus vstup prvního součtového členu a obvod řízení ventilů turbíny. Jeho podstata spočívá v tom, že na druhý plus vstup prvního součtového členu je připojena svorka skutečné hodnoty tlaku páry za kotlem, zapojená rovněž na minus vstup druhého součtového členu a minus vstup třetího součtového členu.

Na minus vstup prvního součtového členu je připojena svorka skutečné hodnoty tlaku vody za ekonomizérem. Jeho výstup je spojen s třetím vstupem prvního výběru maxima. Jeho výstup je zapojen na plus druhého součtového členu. Jeho výstup je zapojen přes druhý výběr maxima na první plus vstup čtvrtého součtového členu. Na jeho druhý plus vstup je zapojena přes plus vstup třetího součtového členu a výběr minima svorka maximálního dovoleného tlaku páry za kotlem. Výstup ze čtvrtého členu je zapojen přes řízený dynamický člen na minus vstup pátého součtového členu. Na jeho plus vstup je zapojena svorka žádané hodnoty otevření ventilů turbíny. Jeho výstup je zapojen na obvod řízení ventilů turbíny.

Výhody zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle umožňujícího provozní režim elektrárenského bloku s čistým klouzavým tlakem podle vynálezu se projeví ihned po jeho zavedení u příležitosti rekonstrukce elektrohydraulického systému turbíny. Odstranění se složitost původního zapojení a umožní se provoz 200 MW elektrárenských bloků v regulačním rozsahu v režimu s čistým klouzavým tlakem. Zavedením tohoto režimu se podstatně sníží teplotní namáhání vysokotlakého dílu turbíny, což umožní zvýšit zatěžovací rychlost bloku v regulačním rozsahu a přesunem čerpání životnosti skrátit dobu najetí bloku. Tyto vlastnosti se projeví ve zlepšení dynamiky bloku při najíždění a v regulačním rozsahu a současně ve snížení nákladů na najíždění, jakož i přesnějším dodržováním sjednaných předávaných výkonů elektrizační soustavy.

Další podstatnou výhodou je snížení měrné spotřeby tepla bloku při jeho provozu na nižších hladinách výkonu. Dále se při sníženém tlaku vysokotlaké páry omezí namáhání silnostěnných částí kotle tečením a sníží se rovněž namáhání turbonapáječky. Vzhledem k tomu, že účast uhelných elektráren, které se mohou podílet na krytí proměnné části denního diagramu zatížení se bude zmenšovat, přičemž naopak velikost proměnné části denního diagramu zatížení poroste, bude nezbytné, aby se na krytí změn zatížení zejména v ranní špičce a při regulaci předávaných výkonů s korekcí na kmitočet podílely prakticky všechny stávající uhelné bloky a vodní elektrárny. Využití vynálezu bude proto s rozvojem elektrizační soustavy stále potřebnější.

Příklad zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu z kotle je nakreslen v blokovém schématu na připojeném výkrese.

Na první vstup prvního komparátoru 2 maxima je přes generátor 1 funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle parního výkonu zapojena svorka 15 skutečné hodnoty parního výkonu. Na jeho druhý vstup je přes generátor 2 funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle teploty páry za kotlem zapojena svorka 16 skutečné hodnoty teploty páry za kotlem. Na jeho třetí vstup je zapojena přes generátor 3 funkce žádané hodnoty tlaku vody za ekonomizérem podle teploty vody za ekonomizérem první plus vstup a výstup prvního součtového členu 4. Na druhý plus vstup tohoto součtového členu 4 je zapojena svorka 17 skutečné hodnoty tlaku páry za kotlem a na minus vstup svorka 12 skutečné hodnoty tlaku vody za ekonomizérem. Výstup prvního komparátoru 2 maxima je zapojena na plus vstup druhého součtového členu 6, na jehož minus vstup je zapojena svorka 17 skutečné hodnoty tlaku páry za kotlem. Jeho výstup je společně s nulovým signálem zapojen na vstup druhého komparátoru 7 maxima, jehož výstup je zapojen na první plus vstup čtvrtého součtového členu 10. Svorka 20 maximálního dovoleného tlaku páry za kotlem je zapojena na plus vstup třetího součtového členu 8, na jehož minus vstup je zapojena svorka 17 skutečné hodnoty tlaku páry za kotlem. Jeho výstup je zapojen společně s nulovým signálem na komparátor 2 minima, jehož výstup je zapojen na druhý plus vstup čtvrtého součtového členu 10. Výstup čtvrtého součtového členu 10 je zapojen přes řízený dynamický člen 11 na minus vstup pátého součtového členu 12, na jehož plus vstup je zapojena svorka 14 žádané hodnoty otevření ventilů turbíny. Výstup pátého součtového členu 12 je zapojen na obvod 13 řízení ventilů turbíny.

Na výstupu z kotle je tlaku páry ponechán přirozený vývoj mezi jeho minimální a maximální hodnotou, které jsou hlídány tak, že minimální hodnota, reprezentovaná výstupem z prvního komparátoru 2 maxima je na druhém součtovém členu 6 sečtena se skutečnou hodnotou tlaku vysokotlaké páry. Jeho výstup je veden na druhý komparátor 7 maxima, kde je porovnáván s nulovým signálem. Výstup druhého komparátoru 7 maxima je zaveden na čtvrtý součtový člen 10, na který je rovněž zaveden signál z větve hlídající maximální hodnotou tlaku vysokotlaké páry a to tak, že svorka 20 maximálního dovoleného tlaku páry za kotlem je zavedena na třetí součtový člen 8, kde je signál sečten se skutečnou hodnotou tlaku vysokotlaké páry a jeho výstup je zaveden na komparátor 2 minima, kde je porovnáván s nulovým signálem a jeho výstup je sečten ve čtvrtém součtovém členu 10 se signálem hlídající minimální hodnotu. Jeho výstup je zaveden přes řízený dynamický člen 11 na pátý součtový člen 12, kde je sečten se svorkou 14 žádané hodnoty otevření ventilů turbíny. Výstup pátého součtového členu 12 je zaveden do obvodu 13 řízení ventilů turbíny.

Jednotlivé prvky použitého pro zapojení žádané hodnoty tlaku páry na výstupu u kotle podle vynálezu jsou průmyslově vyráběny.

Využití vynálezu se předpokládá v elektrizační soustavě, zejména na jejích 200 MW blocích.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro nastavení žádané hodnoty tlaku na výstupu z kotle, umožňující provozní režim elektrárenského bloku s čistým klouzavým tlakem, obsahující paralelní zapojení svorky skutečné hodnoty parního výkonu, připojené na generátor funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle parního výkonu, jehož výstup je zapojen na první vstup prvního komparátoru maxima a svorky skutečné hodnoty teploty páry za kotlem, připojené na generátor funkce žádané hodnoty tlaku páry za kotlem podle teploty páry za kotlem, jehož výstup je zapojen na druhý vstup prvního komparátoru maxima a dále svorkou skutečné hodnoty teploty vody za ekonomizérem, zapojené přes generátor funkce žádané hodnoty tlaku vody za ekonomi-

zárem podle teploty vody za ekonomizérem na první plus vstup prvního součtového členu a obvod řízení ventilů turbíny, vyznačující se tím, že na druhý plus vstup prvního součtového členu /4/ je připojena svorka /17/ skutečné hodnoty tlaku páry za kotlem, zapojená rovněž na minus vstup druhého součtového členu /6/ a na minus vstup třetího součtového členu /8/, když na minus vstup prvního členu /4/ je připojena svorka /19/ skutečné hodnoty tlaku vody za ekonomizérem a jeho výstup je spojen s třetím vstupem prvního komparátoru /5/ maxima, jehož výstup je zapojen na plus vstup druhého součtového členu /6/, jehož výstup je zapojen přes druhý komparátor /7/ maxima na první plus vstup čtvrtého součtového členu /10/, přičemž na jeho druhý plus vstup je zapojena přes plus vstup třetího součtového členu /8/ a komparátoru /9/ minima svorka /20/ maximálního dovoleného tlaku páry za kotlem, když výstup z čtvrtého součtového členu /10/ je zapojen přes řízený dynamický člen /11/ na minus vstup součtového členu /12/, na jehož plus vstup je zapojena svorka /14/ žádané hodnoty otevření ventilů turbíny a jehož výstup je zapojen na obvod /13/ řízení ventilů turbíny.

1 výkres

