



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238775

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 29 11 83
(21) PV 8881-83

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 15 04 87

(51) Int. Cl.⁴

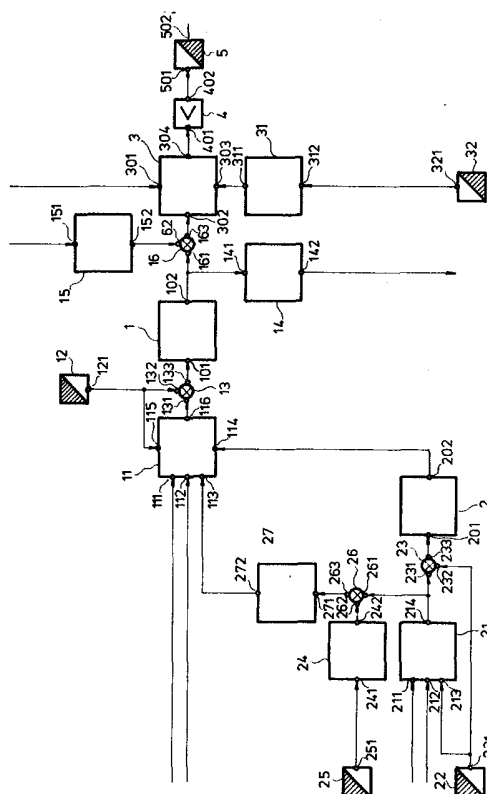
G 05 D 23/19

(75)
Autor vynálezu

POKORNÝ FRANTIŠEK ing., BUREŠ ZDENĚK ing., SLUKA ZDENĚK ing.,
PLZEŇ

(54) Zařízení pro regulaci teploty vody a tlaku páry

Zařízení je určeno pro současnou regulaci tlaku páry v odběru, nebo protitlaku a teploty vody na výstupu z ohříváků tepné vody u protitlakových a odběrových parních turbin. K jeho regulátoru tlaku páry je přes člen regulační odchylky tlaku připojeno čidlo tlaku a obvod zadaného tlaku. Dále je spojen s výstupní autonomní dynamickou vazbou, která má výstup pro další regulační obvody a přes první součtový člen je spojen i se vstupní autonomní dynamickou vazbou, která má také vstup od jiných regulačních obvodů. Je také spojen s blokem ručního ovládání, dále připojeným přes člen omezovací regulace maximálního ohřátí k čidlu rozdílu teplot na ohříváku. Blok ručního ovládání je také spojen přes výkonový zesilovač s elektrehydraulickým převodníkem. Obvod zadaného tlaku je opatřen vstupem ručního a dálkového ovládání a je připojen jednak k funkčnímu měniči, jednak k regulátoru teploty vody a jednak k čidlu tlaku. K regulátoru teploty vody jsou připojeny přes člen regulační odchylky teploty jednak čidlo teploty, jednak obvod zadané teploty opatřený vstupem ručního a dálkového ovládání, který je dále spojen s čidlem teploty, a jednak druhý součtový člen. Tento druhý součtový člen je ještě připojen k funkčnímu měniči a ke generátoru koncového rozdílu teplot, připojenému dále k čidlu množství tepné vody.



238775

Vynález se týká zařízení pro regulaci teploty vody a tlaku páry na výstupu z ohříváků topné vody u protitlakových a odběrových parních turbin.

K regulaci teploty výstupní vody z ohříváků topné vody parních protitlakových a odběrových turbin zatím není k dispozici žádný takový regulátor, který by umožňoval současnou regulaci protitlaku nebo tlaku páry v odběru a teploty vody na výstupu z jejího ohříváku, a který by přitom současně respektoval požadavky na možné současné zapojení omezovacích regulací důležitých fyzikálních veličin a dynamických autenorních vazeb s jinými regulátory parní turbíny. Dosavadní praxe v této oblasti spočívá v odděleném regulování jedné z uvedených veličin. Pokud je realizována pouze regulace tlaku páry v odběru či protitlaku, není automaticky udržována požadovaná teplota topné vody a může dojít k jejímu kolísání mimo požadovanou tolerance. Naproti tomu realizace regulace teploty topné vody bez vhodné vazby na regulaci tlaku páry v odběru či protitlaku má za následek špatnou kvalitu regulace hlavně v přechodových stavech, způsobenou značnou tepelnou setrvačností systému ohříváků.

Tyto nesrovnalosti v řešení regulace teploty výstupní vody z ohříváků jak u protitlakových tak i odběrových turbin jsou v podstatě řešeny zařízením pro regulaci teploty vody a tlaku páry podle vynálezu, které sestává zejména z regulátoru tlaku páry, členu regulační odchylky tlaku, obvodu zadaného tlaku, obvodu autenorní dynamické vazby, bloku ručního ovládání, členu omezovací regulace maximálního ohřátí, členu regulační odchylky teploty, regulátoru teploty vody, obvodu zadané teploty, generátoru koncevého rozdílu teplot, funkčního měniče, výkonového zesilovače, elektrohydraulického převodníku, soustavy tlakových a teplotních čidel a soustavy součtových členů.

Jeho podstatou je připojení regulátoru tlaku páry přes člen regulační odchylky tlaku k čidlu tlaku, které udává skutečný tlak páry, a jednak k obvodu zadaného tlaku, a také přímo k výstupní autenorní dynamické vazbě, která má upravený výstupek pro další regulační obvody, a přes první součtový člen ještě se vstupní autenorní dynamickou vazbou a s blokem ručního ovládání. Vstupní autenorní dynamická vazba je opatřena vstupem od jiných regulačních obvodů. Blok ručního ovládání je ještě připojen přes člen omezovací regulace maximálního ohřátí k čidlu rozdílu teplot vody na ohříváku, a také přes výkonový zesilovač s elektrohydraulickým převodníkem.

Obvod zadaného tlaku je ještě opatřen vstupem ručního a dálkového ovládání, a je dále připojen k funkčnímu měniči, k regulátoru teploty vody a k čidlu tlaku. K regulátoru teploty vody jsou pak připojeny přes člen regulační odchylky teploty čidlo teploty, obvod zadané teploty a druhý součtový člen. Tento obvod zadané teploty je ještě opatřen vstupem ručního a dálkového ovládání a dále je ještě připojen k čidlu teploty. Druhý součtový člen je dále připojen k funkčnímu měniči a ke generátoru koncevého rozdílu teplot, který je ještě dále připojen k čidlu množství teplé vody.

Pokrok zařízení podle vynálezu, které slouží k současné regulaci teploty výstupní vody z ohříváku a protitlaku či tlaku páry v odběru, spočívá v zajištění vhodné spolupráce regulátoru tlaku páry a regulátoru teploty odebírané vody zejména v přechodových procesech, kdy se mění množství odebírané vody nebo zadaná hodnota teploty odebírané vody. Toho je dosaženo tím, že v první fázi je regulován tlak páry a bezprostředně navazuje fáze jemného deregulování teploty výstupní vody na zadanou hodnotu formou jemné změny zadané hodnoty tlaku regulátoru teploty výstupní vody. Zařízení podle vynálezu zachovává přednosti oddělené regulace tlaku páry a regulace teploty výstupní vody a v podstatě odstraňuje nevýhody plynoucí z této oddělené regulace.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněn příklad uspořádání zařízení pro regulaci teploty vody a tlaku páry.

Podle tohoto příkladu sestává zařízení podle vynálezu z regulátoru 1 tlaku páry, z členu 13 regulační odchylky tlaku, z čidla 12 tlaku, z obvodu 11 zadaného tlaku, dále z výstupní a vstupní autonomní dynamické vazby 14, 15, z prvního součtového členu 16, z bloku 3 ručního ovládání, ze členu 31 omezovací regulace maximálního ohřátí, z výkonového zesilovače 4, z elektrohydraulického převodníku 5, z čidla 32 rozdílu teplot, z regulátoru 2 teploty vody, z členu 23 regulační odchylky teploty, z čidla 22 teploty, z obvodu zadané teploty z druhého součtového členu 26, z generátoru 24 koncového rozdílu teplot, z čidla 25 množství topné vody, a z funkčního měniče 27.

Skutečná teplota topné vody na výstupu z teplofikačního ohříváku je měřena čidlem 22 teploty. Jeho výstup 221 je připojen jednak ke vstupu 213 sledování teploty obvodu 21 zadané teploty, a jednak ke vstupu 232 skutečné teploty členu 23 regulační odchylky teploty. Ke vstupu 211 ručního ovládání teploty obvodu 21 zadané teploty jsou připojeny vodiče od nezakreslených tlačítek "více - méně" ovládacího pultu a na vstup 212 dálkového ovládání teploty jsou připojeny vodiče dálkově zadávané zadané hodnoty teploty topné vody na výstupu z ohříváku.

Výstup 214 zadané teploty obvodu 21 zadané teploty je spojen jednak se vstupem 231 zadané teploty členu 23 regulační odchylky teploty a také s teplotním vstupem 261 druhého součtového členu 26. Výstup 251 čidla 25 množství topné vody je připojen ke vstupu 241 generátoru 24 koncového teplotního rozdílu, jehož výstup 242 je připojen ke vstupu 262 druhého součtového členu 26. Výstup 263 druhého součtového členu 26 je připojen ke vstupu 271 funkčního měniče 27 "teplota - tlak". Výstup 233 členu 23 regulační odchylky teploty je spojen se vstupem 201 regulátoru 2 teploty vody, jehož výstup 202 je spojen se vstupem 114 obvodu 11 zadaného tlaku. Výstup 272 funkčního měniče 27 "teplota - tlak" je spojen se vstupem 113 automatického ovládání tlaku obvodu 11 zadaného tlaku. Zadanou hodnotu tlaku je možno dále měnit ručně, nezakreslenými tlačítky "více - méně", připojenými vodiči ke vstupu 111 obvodu 11 zadaného tlaku, nebo dálkově vnějším signálem pomocí vedení, připojeného na vstup 112 dálkového ovládání tlaku obvodu 11 zadaného tlaku.

Výstup 121 čidla 12 tlaku je připojen jednak ke vstupu 115 skutečného tlaku obvodu 11 zadaného tlaku a dále ke vstupu 132 skutečného tlaku členu 13 regulační odchylky tlaku. Výstup 133 tohoto členu 13 regulační odchylky tlaku je připojen ke vstupu 101 regulovaného tlaku regulátoru 1 tlaku páry. Výstup 102 regulovaného tlaku regulátoru 1 tlaku páry je připojen jednak ke vstupu 161 prvního součtového členu 16, a také na vstup 141 regulovaného tlaku výstupní autonomní dynamické vazby 14. Výstup 142 výstupní autonomní dynamické vazby 14 je spojen s dalšími nezakreslenými regulačními obvody. Z těchto obvodů je pak přiveden výstupní signál vedením, připojeným ke vstupu 151 vstupní autonomní dynamické vazby 15 a její výstup 152 je spojen se vstupem 162 regulačních obvodů součtového členu 16. Výstup 163 prvního součtového členu 16 je spojen s druhým vstupem 302 bloku 3 ručního ovládání ventilů. Ke třetímu vstupu 303 tohoto bloku 3 ručního ovládání ventilů je připojen výstup 311 členu 31 omezovací regulace maximálního ohřátí, jehož vstup 312 je spojen s výstupem 321 čidla 32 rozdílu teplot na ohříváku.

Výstup 304 bloku 3 ručního ovládání ventilů je spojen se vstupem 401 výkonového zesilovače 4, jehož výstup 402 je spojen se vstupem 501 elektrohydraulického převodníku 5.

Základ zapojení tvoří regulátor 1 tlaku páry, jímž je udržován konstantní protitlak u protitlakových turbin, anebo konstantní tlak v místě odběru u odběrových turbin. Velikostí tohoto tlaku je dána výstupní teplota topné vody teplofikačních ohříváků, připojených buď na výstup turbíny u protitlakových nebo na odběr u odběrových turbin. Zadanou hodnotu tlaku je možno měnit v obvodu 11 zadaného tlaku buď ručně, tlačítky "více - méně", nebo připojením vnějšího signálu dálkově, nebo automaticky generováním zadaného tlaku podle zadané teploty přes funkční měnič 27 teplota - tlak, a generátor 24 koncového rozdílu teplot.

Dále je možno zadanou hodnotu tlaku korigovat výstupním signálem z regulátoru 2 teploty vody. Regulátor 2 teploty vody zpracovává regulační odchylku teploty, vytvořenou na členu 23 regulační odchylky teploty jako rozdíl hodnot zadané a skutečné teploty. Hodnota zadané teploty se vytváří v obvodu 21 zadané teploty buď ručně, tlačítky "více - méně" nebo dálkově vnějším zadáním, anebo při odpojení regulátoru 2 teploty vody sledováním skutečné teploty vody. Skutečná teplota se měří čidlem 22 teploty na výstupu z ohříváku topné vody.

Výstup z regulátoru 1 tlaku páry je spojen s výstupní autonomní dynamickou vazbou 14, jejíž výstup je připojen k nezakreslenému regulátoru elektrického výkonu, a naopak výstup z regulátoru elektrického výkonu je připojen přes vstupní autonomní dynamickou vazbu 15 na první součtový člen 16 spolu s výstupem z regulátoru 1 tlaku páry. Tímto způsobem je zajištěna vzájemná autonomnost regulátoru elektrického výkonu a regulátoru 1 tlaku páry v odběru u odběrových turbin.

U protitlakových turbin bez regulovaného odběru není vstupní autonomní dynamická vazba 14 ani vstupní autonomní dynamická vazba 15 zapojena. U protitlakových turbin s regulovaným odběrem pak tyto vazby zajišťují autonomnost regulace tlaku páry v odběru a regulace protitlaku. Výstup z prvního součtového členu 16 je spojen s blokem 3 ručního ovládání ventilů turbíny spolu s výstupem členu 31 omezovací regulace maximálního ohřátí. Tato omezovací regulace koriguje výstupní signál tohoto obvodu v případě překročení přípustného ohřátí v ohříváku. Výstupní signál bloku 3 ručního ovládání ventilů je řízen buď regulátorem 1 tlaku páry, nebo ručně, tlačítky "více - méně". Tento výstupní signál ovládá přes výkonový zesilovač 4 a elektrohydraulický převodník 5 polohu příslušných ventilů turbíny.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro regulaci teploty vody a tlaku páry, vyznačené tím, že k regulátoru (1) tlaku páry je přes člen (13) regulační odchylky tlaku připojeno jednak čidlo (12) tlaku a jednak obvod (11) zadaného tlaku, přičemž regulátor (1) tlaku páry je spojen s výstupní autonomní dynamickou vazbou (14) opatřenou výstupem (142) pro další regulační obvody a přes první součtový člen (16) jednak se vstupní autonomní dynamickou vazbou (15), opatřenou vstupem (151) jednak s blokem (3) ručního ovládání, který je připojen přes člen (31) omezovací regulace maximálního ohřátí k čidlu (32) rozdílu teplot na ohříváku, a který je také spojen přes výkonový zesilovač (4) s elektrohydraulickým převodníkem (5), zatímco obvod (11) zadaného tlaku opatřený vstupy (111, 112) ručního a dálkového ovládání je připojen jednak k funkčnímu měniči (27), jednak k regulátoru (2) teploty vody a jednak k čidlu (12) tlaku, přičemž k regulátoru (2) teploty vody jsou připojeny přes člen (23) regulační odchylky teploty čidlo (22) teploty, obvod (21) zadané teploty opatřený vstupy (211, 212) ručního a dálkového ovládání a dále spojený s čidlem (22) teploty a druhý součtový člen (26), který je připojen k funkčnímu měniči (27) a ke generátoru (24) koncového rozdílu teplot, připojenému k čidlu (25) množství topné vody.

1 výkres

