



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201485
(11) (B1)

(51) Int. Cl³
F 01 D 17/24

(22) Přihlášeno 04 04 79
(21) (PV 2303—79)

(40) Zveřejněno 29 02 80

(45) Vydáno 30 07 82

(75)

Autor vynálezu POKORNÝ FRANTIŠEK ing., LUKEŠ JOSEF a SLUKA ZDENĚK ing., PLZEŇ

(54) Zapojení k zajištění optimálního průběhu zatěžování parních turbin s přihříváním páry

Vynález se týká zapojení, které zajišťuje optimální průběh zatěžování parních turbin s přihříváním páry v závislosti na okamžitě stavu teplotního namáhání kovu turbin.

Zatěžování parních turbin s přihříváním páry se v současné době provádí regulací zdvihu regulačních ventilů parní turbíny v závislosti na okamžitém režimu parního kotle, přičemž záchytné ventily, umístěné na vstupu do středotlakého dílu parní turbíny, které mají s regulačními ventily pevnou statickou vazbu, jsou od jistého stupně otevření regulačních ventilů otevřeny naplno, tj. na 100 %. Zdvih regulačních ventilů je v poslední době řízen například teplotními regulátory, které sledují teplotu kovu vysokotlakého dílu parní turbíny a v případě nesprávných zatěžovacích trendů vydávají impuls ke korekci zdvihu kuželek regulačních ventilů.

Za současného stavu dochází někdy u parních turbin s přihříváním páry k tomu, že při nepříznivém poměru teplot vysokotlakého i středotlakého dílu turbíny, způsobeného například nesprávným režimem kotle, způsobí teplotní regulátory svým výstupním signálem na regulační ventily ve smyslu jejich přivření, a způsobí tím omezení teplotního namáhání vysokotlakého dílu turbíny.

To obvykle nastává v rozmezí, odpovídajícím trvale plnému otevření záchytných ventilů. Taková situace má za následek relativně dlouhodobé teplotní přetížení kovu středotlakého dílu turbíny, neboť velikost jeho teplotního namáhání je po nafázování pouze funkcí parametrů páry za přihřívákem páry. Obecně lze konstatovat, že dosavadní regulace zatěžování parních turbin s přihříváním páry nezajišťuje v dostatečné míře dodržování mezí dovoleného teplotního namáhání kovu středotlakého dílu parní turbíny a tím i správné čerpání životnosti turbíny. Velikost teplotního namáhání kovu turbíny u středotlakého dílu je totiž dosud závislá na kvalitě regulací kotle, respektive na kvalitě obsluhy kotle.

Tuto nepříznivou situaci v podstatě řeší zapojení k zajištění optimálního průběhu zatěžování parních turbin s přihříváním páry, obsahující výběrový člen minima, výběrový člen maxima, člen výběru minima, obvod zadávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů, regulátor teplotního namáhání středotlakého dílu parní turbíny a součtový člen. Jeho podstata spočívá v tom, že k výstupu obvodu pevné statické vazby je připojen výběrový člen minima, spojený dále s výběrovým členem maxima, jehož vstupy jsou napojeny jednak na obvod za-

dávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů a jednak na člen výběru minima s prvním vstupem, připojeným k regulátoru teplotního namáhání středotlakého dílu parní turbíny a s dalším vstupem, připojeným k obvodu omezování jiných fyzikálních veličin, načež výběrový člen minima je svým výstupem připojen ke vstupu elektrohydraulického převodníku a regulátor teplotního namáhání středotlakého dílu parní turbíny je svým vstupem připojen k součtovému členu.

Tímto řešením zapojení k zajištění optimálního průběhu zatěžování parních turbin je ovlivňována pevná statická vazba mezi otevřením regulačních a záchytných ventilů tak, že podle nejvýhodnějších poměrů se otevírají záchytné ventily buď v závislosti na dané statické vazbě, nebo podle signálu z obvodu snímání teplotního namáhání, který může být dále modifikován signálem z obvodu omezování jiných fyzikálních veličin. Jednou z těchto fyzikálních veličin může být například tlak. V případě překročení do voleného teplotního namáhání středotlakého dílu parní turbíny se přivřou záchytné ventily a otvírají se až po vyrovnaní teplotních poměrů.

Příklad praktického provedení zapojení podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkresu, který objasňuje i začlenění tohoto zapojení do ovládacího obvodu vysokotlakého a středotlakého dílu parní turbíny s přihlíváním páry.

Podle tohoto výkresu je zapojení podle vynálezu včleněno mezi dosavadní obvod 10 pevné statické vazby a elektrohydraulický převodník 11. Sestává z výběrového členu 1 minima, z výběrového členu 2 maxima, ze členu 3 výběru minima, z obvodu 20 zadávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů 13, z regulátoru 30 teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny a ze součtového členu 4. Výběrový člen 1 minima je připojen svým vstupem 100 k obvodu 10 pevné statické vazby a svým druhým vstupem 101 je připojen k výstupu výběrového členu 2 maxima. Výstup výběrového členu 1 minima je spojen s elektrohydraulickým převodníkem 11. Výběrový člen 2 maxima je rovněž opatřen dvěma vstupy 200, 201. Levý vstup 200 tohoto výběrového členu 2 maxima je spojen s výstupem členu 3 výběru minima, kdežto jeho pravý vstup 201 je spojen s výstupem obvodu 20 zadávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů 13. První vstup 300 členu 3 výběru minima je spojen s výstupem regulátoru 30 teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny, kdežto další vstup 301 tohoto členu 3 výběru minima je spojen s obvodem 31 omezování jiných fyzikálních veličin. Vstup regulátoru 30 teplotního na-

máhání středotlakého dílu 50 parní turbíny je připojen k součtovému členu 4, do nějž vchází signál FD dovoleného teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny a signál FS skutečného teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny.

Do součtového členu 4 vstupuje signál FD dovoleného teplotního namáhání jako kladný, kdežto signál FS skutečného teplotního namáhání se v tomto součtovém členu 4 od něj odečítá. Výsledný signál ze součtového členu 4 vstupuje do regulátoru 30 teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny, v němž se vyhodnotí a vstupuje prvním vstupem 300 do členu 3 výběru minima, v němž se setkává se signálem jiné omezovací veličiny, například tlaku před přehřívákem. Tento signál vstupuje z obvodu 31 omezování jiných fyzikálních veličin do členu 3 výběru minima jeho dalším vstupem 301. Člen 3 výběru minima propustí dále signál o menší hodnotě, a to do výběrového členu 2 maxima jeho levým vstupem 200. Současně vchází do tohoto výběrového členu 2 maxima jeho pravým vstupem 201 signál z obvodu 20 zadávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů 13 a výběrový člen 2 maxima propustí do výběrového členu 1 minima z obou takto vstupujících signálů ten, jehož hodnota je vyšší. Takto vybraný signál vstupuje do výběrového členu 1 minima jeho druhým vstupem 101, kdežto jeho prvním vstupem 100 do něj vchází signál z obvodu 10 pevné statické vazby, odvozený ze řídicího signálu P_R . Z obou těchto signálů propustí dále výběrový člen 1 minima pouze signál s menší hodnotou, který vstupuje do elektrohydraulického převodníku 11, v němž se mění na hydraulický signál úměrné velikosti, který působí na servomotor 12 záchytných ventilů 13. Pevná statická vazba mezi otevřením regulačních ventilů 43 a záchytných ventilů 13 je tím ovlivněna vřazením zapojení podle vynálezu tak, že je možno otevírat záchytné ventily 13 parní turbíny buď podle pevné statické vazby, nebo podle jiného ovládacího signálu, v tomto případě podle signálu z regulátoru 30 teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny. Tento regulátor 30 teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny způsobí v případě překročení dovoleného teplotního namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny svým signálem FD dovoleného teplotního namáhání uzavírání záchytných ventilů 13. Jejich přivření způsobí snížení přestupních součinitelů tepla v kritickém místě středotlakého dílu 50 parní turbíny a tím i snížení nadměrných trendů teplot, které vyvolávají nepříznivé teplotní namáhání středotlakého dílu 50 parní turbíny.

Zapojení k zajištění optimálního průběhu zatěžování parních turbin s přehříváním páry obsahující výběrový člen minima, výběrový člen maxima, člen výběru minima, obvod zadávání hodnoty minimálního otevření záchytných ventilů, regulátor teplotního namáhání středotlakého dílu parní turbíny a součtový člen, vyznačené tím, že k výstupu obvodu (10) pevné statické vazby je připojen výběrový člen (1) minima, spojený dále s výběrovým členem (2) maxima, jehož vstupy (200, 201) jsou napojeny jednak na obvod (20) zadávání hodnoty minimálního

otevření záchytných ventilů (13) a jednak na člen (3) výběru minima s prvním vstupem (300), připojeným k regulátoru (30) teplotního namáhání středotlakého dílu (50) parní turbíny a s dalším vstupem (301), připojeným k obvodu (31) omezování jiných fyzikálních veličin, načež výběrový člen (1) minima je svým výstupem připojen ke vstupu elektrohydraulického převodníku (11) a regulátor (30) teplotního namáhání středotlakého dílu (50) parní turbíny je svým vstupem připojen k součtovému členu (4).

1 výkres

