ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242908

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
G 05 D 23/19
F 23 N 5/00

(22) Přihlášeno 04 01 84
(21) PV 94-84

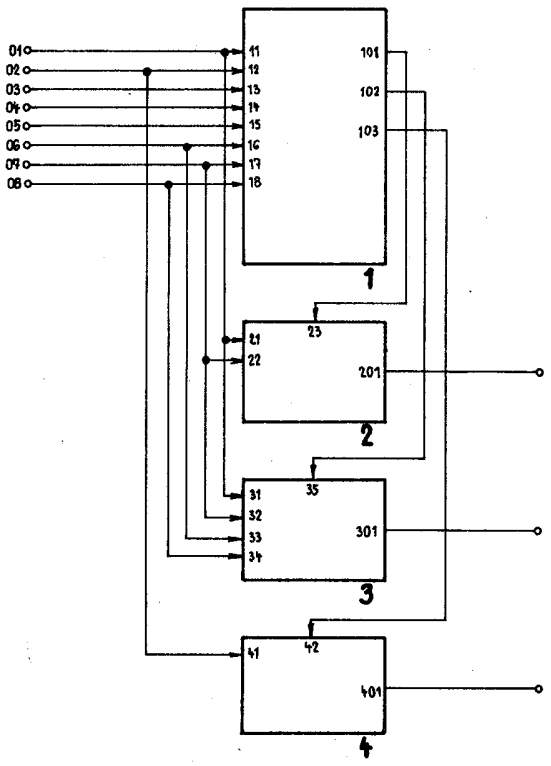
(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 04 87

(75)
Autor vynálezu
HRUŠKA FRANTIŠEK ing., GOTTWALDOV; KOVÁŘ JOSEF ing., VIZOVICE; KARÁSEK OTAKAR ing., GOTTWALDOV; KUDELA FRANTIŠEK ing.; PLACHÝ JAROSLAV, KROMĚŘÍŽ; OTÁHAL JOSEF, KYSELOVICE

(54) Zapojení pro optimální řízení spalovacího procesu energetických zařízení

Účelem zapojení je zavést optimální řízení spalovacího procesu energetických zařízení bez subjektivních vlivů řídicího pracovníka. Účelu se dosáhne řešením sestávajícím ze snímačů (01) až (08) technických veličin, bloku (1) programového řízení, regulátorů (2) množství paliva, regulátoru (3) množství vzduchu a regulátoru (4) odtahu spalin. Propojení - první snímač (01) je spojen se vstupy (11), (21), (31), druhý snímač (02) se vstupy (12), (41), třetí snímač (03) se vstupem (13), čtvrtý snímač (04) se vstupem (14), pátý snímač (05) se vstupem (15), šestý snímač (06) se vstupy (16), (33), sedmý snímač (07) se vstupy (17), (22), (32), osmý snímač (08) se vstupy (18), (54). Výstupy bloku (1) programového řízení jsou spojeny; výstup (101) se vstupem (23) regulátoru (2) množství paliva, výstup (102), se vstupem (35) regulátoru (3) množství vzduchu, výstup (103) se vstupem (42) regulátoru (4) odtahu spalin jehož výstup (401) je napojen na akční člen odsávání spalin. Obdobně výstup (301) regulátoru (3) množství vzduchu je napojen na akční člen dávkování spalovacího vzduchu a výstup (201) regulátoru (2) množství paliva je napojen na akční člen dávkování paliva.



Vynález se týká zapojení pro optimální řízení spalovacího procesu energetických zařízení.

Dosavadní způsoby řízení spalovacího procesu energetických zařízení využívají převážně samostatných regulačních okruhů. Tyto okruhy tvoří jednoparametrové i víceparametrové elektronické nebo pneumatické regulační zařízení.

Takový způsob regulace nepoužívá vnějších vzájemných vazeb a proto v důsledku mnohdy protichůdných vnitřních vazeb je kvalita regulace celého zařízení nevyhovující. Je to způsobeno růzností dynamických a statických parametrů regulovaných soustav.

Vlastní řízení energetických zařízení musí využívat těchto regulačních okruhů a dále tabulek, energetických vzorců, monogramů a přepočtů, popřípadě se opírá o zkušenosti a intuici provozního personálu.

Pro usnadnění řídicího procesu a pro urychlení rozhodování se dnes používají tzv. energetické informační systémy využívající řídicích číslicových počítačů. Tato technika zabezpečuje sběr měřených dat, jejich zpracování na informace, distribuci informací a vyhodnocování předpovědí pro řídicího pracovníka, který vlastní řízení provádí ručně a podle vlastního subjektivního rozhodnutí.

Všechny výše uvedené nedostatky mají nepříznivý ekonomický dopad při výrobě a distribuci energie a značný negativní vliv na životní prostředí.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro optimální řízení spalovacího procesu energetických zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že snímače technických veličin jsou spojeny jednak se vstupy bloku programového řízení, jednak některé se vstupy regulátoru množství paliva, regulátoru mnžství vzduchu a regulátoru odtahu spalin.

Výstupy bloku programového řízení jsou spojeny s dalšími vstupy regulátoru množství paliva, regulátoru množství vzduchu a regulátoru odtahu spalin. Výstup regulátoru množství paliva je napojen na akční člen dávkování paliva, výstup regulátoru množství vzduchu je napojen na akční člen dávkování spalovacího vzduchu a výstup regulátoru odtahu spalin je napojen na akční člen odsávání spalin.

Je výhodné, když první snímač je paralelně napojen na první vstupy bloku programového řízení, regulátoru množství paliva a regulátoru množství vzduchu, druhý snímač je paralelně napojen na druhý vstup bloku programového zařízení a na první vstup regulátoru odtahu spalin, třetí snímač je napojen na třetí vstup, čtvrtý snímač na čtvrtý vstup, pátý snímač na pátý vstup bloku programového řízení, šestý snímač je paralelně napojen na šestý vstup bloku programového řízení a na třetí vstup regulátoru množství vzduchu, sedmý snímač je paralelně napojen na sedmý vstup bloku programového řízení a na druhé vstupy regulátoru množství paliva a regulátoru množství vzduchu a osmý snímač je paralelně napojen na osmý vstup bloku programového řízení a na čtvrtý vstup regulátoru množství vzduchu.

Dále je výhodné, když první výstup bloku programového řízení je napojen na třetí vstup regulátoru množství paliva, druhý výstup bloku programového řízení je napojen na pátý vstup regulátoru množství vzduchu a třetí výstup bloku programového řízení je napojen na druhý vstup regulátoru odtahu spalin.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje dosavadní výše uvedené nevýhody a má přednosti proti dřívějším systémům.

Základní velkou výhodou je systémové spojení regulátorů s blokem programového řízení. Toto spojení jednoznačně vymezuje funkce jednotlivých celků, vytváří nové vzájemné vztahy

dosud neexistující a vytváří celek jednotného řízení respektující všechny vazby energetického zařízení. Tyto nové vazby mají charakter nadřazenosti. Funkční celky regulace představují podřízenou část bloku programového zařízení, který provádí jejich korekce.

Vlastní řízení je realizováno blokem programového řízení. Rozhodovací a řídicí úkony jsou prováděny podle programu a podle kriterií optimality spalovacího procesu zcela automaticky. Skutečný stav spalovacího procesu, stav regulátorů je nepřetržitě srovnáván se stavem předepsaným.

V případě odchylek jsou provedeny korekce blokem programového řízení na odpovídajících regulátorech. V důsledku velmi rychlého vyhodnocování a řízení jsou odstraněny časové dopravní zpoždění a zabezpečena vysoká kvalita regulace.

V rámci procesu vyhodnocování měřených dat jsou k dispozici informace, které umožňují kontrolu celého energetického zařízení a zpřehlední celý systém řízení.

V oblasti programovacích prostředků se výhody uvedeného řešení projeví v modulovém řešení programů. Řešení podle vynálezu přináší značné ekonomické úspory při využívání systému.

Optimální řízení spalovacího procesu zmenšuje také negativní ovlivňování životního prostředí a má přímý vliv na spolehlivost provozu celého energetického zařízení.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu slouží další popis a příklad konkrétního zapojení schematicky znázorněného na připojeném výkrese, který ale rozsah vynálezu neomezuje.

Zapojení uvedené v příkladu je určeno pro optimální řízení spalovacího procesu parního kotle běžné konstrukce. Podle systémových vazeb je rozděleno na snímače technických veličin 01 až 08 a na 4 funkční celky.

Snímače technických veličin zabezpečují měření veličin určených pro procesy otpimálního řízení. První snímač 01 zabezpečuje měření výstupního tlaku páry, druhý snímač 02 měří tlak ve vnitřním prostoru kotle, třetí snímač 03 měří teplotu výstupní páry, čtvrtý snímač 04 měří teplotu ve vnitřním prostoru kotle, pátý snímač 05 snímá teplotu ve spalovacím prostoru ohniště, šestý snímač 06 měří průtočné množství výstupu páry, sedmý snímač 07 je určen pro měření množství paliva a osmý snímač 08 měří dopravované množství spalovacího vzduchu.

Blok 1 programového řízení podle vynálezu je tvořen v příkladném systému číslicovým procesním počítačem. Podle programového vybavení jsou prováděny tyto operace: sběr dat ze snímačů, jejich matematické zpracování, vyhodnocení stavu a průběhu spalovacího procesu a výstup řídicích pokynů.

Činnost tohoto funkčního celku je cyklická a je vyvolávána prostředky reálného času. Řídicí pokyny jsou vedeny na podřízené funkční celky regulace a zabezpečují optimální provoz parního kotle.

Regulátor 2 množství paliva je složen z převodníků, analogového regulátoru, ponorných přístrojů a akčního servomechanismu pro ovládání průtoků paliva. Podle údajů prvního snímače 01 tlaku výstupní páry, sedmého snímače 07 skutečného dodávaného množství paliva a podle řídicí veličiny z výstupu 101 bloku 1 programového řízení udržuje analogový regulátor výpočtem dodávané množství paliva.

Regulátor 3 množství vzduchu je obdobně vytvořen z převodníků, analogového regulátoru, pomocných prvků a akčního mechanismu pro řízení množství spalovacího vzduchu. Podle údajů

prvních snímačů 01 tlaku výstupní páry, sedmého snímače 07 množství dodávaného paliva, osmého snímače 08 množství dopravovaného spalovacího vzduchu, šestého snímače 06 množství výstupní páry a podle řídicí veličiny z výstupu 102 bloku 1 programového řízení reguluje analogový regulátor předepsané množství vzduchu.

Regulátor 4 odtahu spalin zpracovává na vstupu signály od druhého snímače tlaku 02 ve vnitřním prostoru kotle a podle řídicí velčiny z výstupu 103 bloku 1 programového řízení řídí odtah splodin hoření.

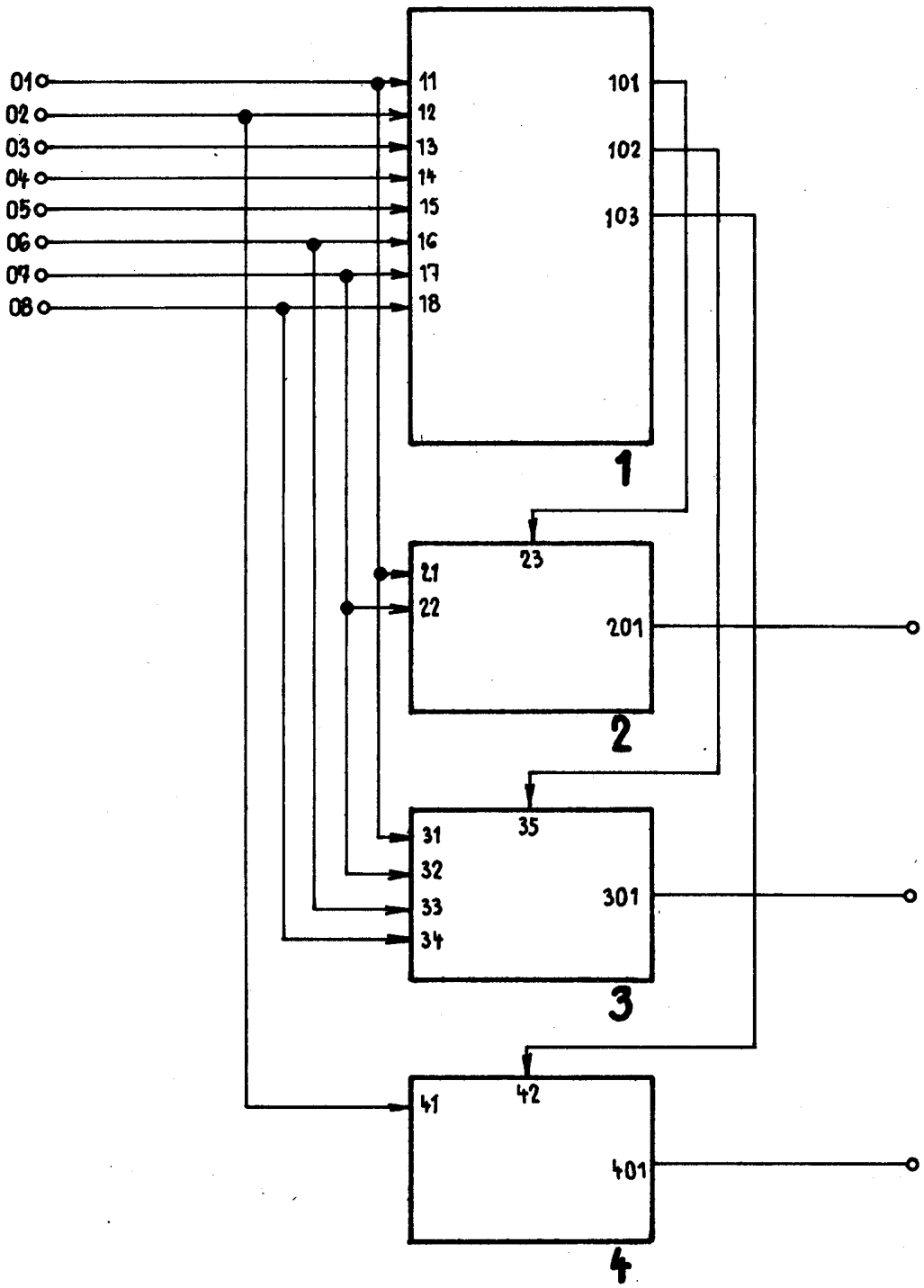
Proces řízení zapojením podle vynálezu plní předpisy pro optimální řízení. Podle požadavků řídicího programu je automaticky sledován statický i dynamický stav celého parního kotle.

V případě odchylek je pomocí algoritmů a aritmetických a logických operací vyhodnocena nejvýhodnější požadovaná předpověď stavu na následující periodu činnosti spalovacího procesu podle kritérií optimality tj. při nejmenším množství paliva a odtahu spalin se dodává takové množství vzduchu, aby energetický výkon byl maximální a byl zabezpečen staticky i dynamicky i při eventuálních změnách, například odběru páry.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro optimální řízení spalovacího procesu energetických zařízení, vyznačený tím, že snímače (01 až 08) technologických veličin jsou spojeny jednak se vstupy bloku (1) programového řízení jednak se vstupy regulátoru (2) množství paliva, regulátoru (3) množství vzduchu a regulátoru (4) odtahu spalin, přičemž první snímač (01) je spojen se vstupy (11, 21, 31) a druhý snímač (02) se vstupy (12, 41), třetí snímač (03) se vstupem (13), čtvrtý snímač (04) se vstupem (14), pátý snímač (05) se vstupem (15), šestý snímač (06) se vstupy (16, 33), sedmý snímač (07) se vstupy (17, 22, 32), osmý snímač (08) se vstupy (18, 34), přičemž výstupy bloku (1) programového řízení jsou spojeny, výstupem (101) se vstupem (23) regulátoru (2) množství paliva, výstupem (102) se vstupem (35) regulátoru (3) množství vzduchu, výstupem (103) se vstupem (42) regulátoru (4) odtahu spalin, jehož výstup (401) je napojen na akční člen odsávání spalin, obdobně výstup (301) regulátoru (3) množství vzduchu je napojen na akční člen dávkování spalovacího vzduchu a výstup (201) regulátoru (2) množství paliva je napojen na akční člen dávkování paliva.

1 výkres


01
02
03
04
05
06
07
08
11
12
13
14
15
16
17
18
101
102
103
1
23
21
22
201
2
35
31
32
33
34
301
3
42
41
401
4