ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262220
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
E 23 N 5/20

(22) Přihlášeno 05 06 87
(21) (PV 4130-87.Q)

(40) Zveřejněno 15 07 88

(45) Vydáno 15 05 89

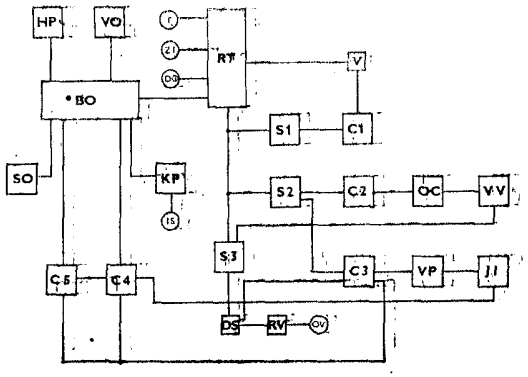
(75)
Autor vynálezu VOLEŠ JAROMÍR ing., JABLONEC nad Nisou

(54) Zařízení pro řízení plynového radiačního kotle

1

Podstata řešení spočívá ve vybudování funkčních vazeb mezi obvody pro řízení technologických částí kotle a elektronických vyhodnocovacích a časovacích obvodů tak, aby byly splněny požadavky řídicích algoritmů a bezpečnost provozu plynového kotle, zejména radiačního. Vybudované funkční vazby mezi obvodem řízení teploty, bezpečnostním obvodem, časovacími obvody, obvody pro řízení technologických částí, vstupními a výstupními obvody zajišťují jednoznačnost chování a bezpečný provoz ve všech provozních stavech.

2



Vynález řeší zařízení pro řízení provozu plynového radiačního kotle.

Plynový kotel a zejména plynový radiační kotel je složité technologické zařízení, sestávající z několika funkčních částí, jež je nutno uvádět do provozu určitým přesně definovaným způsobem. Proto musí být kotle tohoto typu vybaveny elektronickým zařízením, které zajistí všechny potřebné algoritmy pro najetí, provoz a odstavení kotle.

Další důležitý aspekt je zajištění bezpečného provozu kotle. Kotel je vybaven celou řadou technologických ochran, jejichž zapůsobení musí řídicí elektronické zařízení vyhodnotit a definovaným způsobem provést potřebné zásahy. Protože se předpokládá řadit pro zvýšení celkového výkonu několik kotlů paralelně, musí být elektronické zařízení schopno zajistit tuto spolupráci, zejména splnit požadavek dálkového řízení, což je velmi důležité i proto, že kotle budou pracovat bez trvalé obsluhy.

Doposud používaná řídicí zařízení nevyhovovala zcela obvodově technologickým požadavkům pro provoz kotle a zejména spolehlivost zajištění řídicích algoritmů byla nízká. Docházelo k nekontrolovatelným výpadkům funkcí, zařízení bylo citlivé na vnější vlivy, např. rušení, bylo obtížné dodržet potřebný sled řídicích operací, zejména z hlediska dlouhodobé stability. Podstatná byla i nemožnost zajistit dálkové řízení a kontrolu stavu technologického zařízení během provozu.

Další nevýhodou stávajícího řešení bylo to, že zařízení neumožňovalo bezobslužný provoz, vznikaly problémy při výpadcích síťového napětí, kdy řídicí zařízení nebylo schopné zajistit po obnovení napětí najetí kotle.

Uvedené nedostatky odstraňuje zařízení podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že obvod řízení teploty je svými vstupy připojen k čidlu teploty, zadavači teploty, obvodu dálkového ovládání a bezpečnostnímu obvodu a k vypínacímu obvodu. Svými výstupy je připojen jednak na první spouštěcí obvod, jednak na druhý spouštěcí obvod, jednak na třetí spouštěcí obvod, kde výstup prvního spouštěcího obvodu je připojen na vstup prvního časovacího obvodu, jehož výstup je přes vypínací obvod připojen na vstup obvodu řízení teploty.

Výstup druhého spouštěcího obvodu je jednak připojen na vstup druhého časovacího obvodu, jehož výstup je připojen na obvod řízení oběhových čerpadel a výstup obvodu řízení oběhových čerpadel na vstup obvodu řízení ventilu vody. Výstup obvodu řízení ventilu vody je připojen blokovací vazbou na třetí spouštěcí obvod a dále z výstupu spouštěcího obvodu je propojení na vstup třetího časovacího obvodu, jehož druhý vstup je připojen na výstup obvodu řízení dmychadla směsi.

Výstup třetího časovacího obvodu je jednak připojen na vstup obvodu řízení ventilu plynu a výstup obvodu řízení ventilu plynu je připojen na vstup obvodu jiskření, na druhý vstup obvodu jiskření je zapojen jeden výstup čtvrtého časovacího obvodu a dále výstup třetího časovacího obvodu je připojen na vstup pátého časovacího obvodu a na vstup čtvrtého obvodu, které jsou mezi sebou vzájemně propojeny.

Jeden z výstupů čtvrtého časovacího obvodu je připojen na vstup bezpečnostního obvodu a druhý výstup je připojen na obvod jiskření, dále výstup pátého časovacího obvodu je zapojen na vstup bezpečnostního obvodu. Na další vstupy bezpečnostního obvodu jsou připojeny výstupy obvodu kontroly plamene, startovacího obvodu, startovacího a vypínacího obvodu, výstupy bezpečnostního obvodu jsou dále připojeny na vstup obvodu řízení teploty a na vstup obvodu hlášení poruchy zařízení.

Výstup třetího spouštěcího obvodu je přiveden na vstup obvodu řízení dmychadla směsi, na jehož druhý vstup je přiveden výstup obvodu řízení výkonu, na jeho vstup je připojen výstup zadávače ovládání výkonu.

Takto zapojené obvody podle vynálezu zajišťují, že po startu kotle, dovolí-li to bezpečnostní obvod, je porovnána teplota se zadanou teplotou v obvodu pro vyhodnocení teplot, je-li nižší, dojde k aktivování časových obvodů, které postupně kontrolují stav technologického zařízení; není-li rozpojen bezpečnostní řetězec a kontrolované obvody jsou v pořádku, dojde následně k provedení technologických operací — k provětrání kotle, k nasátí směsi, zapálení směsi. Při provozu kotle jsou průběžně hlídány všechny funkce a poruchové stavy, a to jak technologické: tlak plynu, tlak směsi, tlak na výstupu, teplota; tak i funkce související: nezapálení kotle v časovém limitu, poruchy obvodu kontroly plamene.

Zařízení podle vynálezu obsahuje dále obvod pro automatické spuštění kotle po obnovení napájecího napětí při jeho předchozím výpadku. Stav kotle a provozní stavy jsou místně a dálkově hlášeny. Kotel je možno dálkově najet a u typů, které jsou na to vybaveny, např. z hlediska technologie, i dálkově měnit výkon, spojitě nebo stupňovitě.

Další zdokonalení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že jeden časovací obvod je vyčleněn jako testovací a kontroluje funkci časovacího obvodu pro vyhodnocení poruchových stavů. Protože časovací obvod pro vyhodnocení poruchových stavů má klíčové postavení z hlediska bezpečného provozu, testovací obvod zajišťuje při poruše tohoto obvodu odstavení kotle. Vlastní funkce testovacího časovacího obvodu je kontrolována světelnou signalizací.

Provoz časovacích obvodů nastavených na delší časový interval, např. řádově minut, je signalizován na panelu, což umožňu-

je průběžně kontrolu funkce těchto obvodů a identifikaci stavu, ve kterém se nachází technologie kotle.

Na připojeném výkresu je v blokové formě nakresleno schematicky zapojení zařízení podle vynálezu pro řízení plynového radiačního kotle, nebo jiné technologie podobné struktury.

Základ zařízení tvoří obvod **RT** řízení teploty, který je svými vstupy připojen k čidlu **T** teploty, zadavači **ZT** teploty, obvodu **DO** dálkového ovládání a bezpečnostnímu obvodu **BO**, k vypínacímu obvodu **V** a svými výstupy je připojen jednak na první spouštěcí obvod **S1**, jednak na druhý spouštěcí obvod **S2**, jednak na třetí spouštěcí obvod **S3**, kde výstup prvního spouštěcího obvodu **S1** je připojen na vstup prvního časovacího obvodu **C1**, jehož výstup je přes vypínací obvod **V** připojen na vstup obvodu **RT** řízení teploty.

Výstup druhého spouštěcího obvodu **S2** je jednak připojen na vstup druhého časovacího obvodu **C2**, jehož výstup je připojen na obvod **OC** řízení oběhových čerpadel a výstup obvodu **OC** řízení oběhových čerpadel je připojen na vstup obvodu **VV** řízení ventilu vody. Výstup obvodu **VV** řízení ventilu vody je připojen blokovací vazbou na třetí spouštěcí obvod **S3** a dále je výstup druhého spouštěcího obvodu **S2** připojen na vstup třetího časovacího obvodu **C3**, jehož druhý vstup je připojen na výstup obvodu **DS** řízení dmychadla směsi.

Výstup třetího časovacího obvodu **C3** je jednak připojen na vstup obvodu **VP** řízení ventilu plynu a výstup obvodu **VP** řízení ventilu plynu je připojen na vstup obvodu **JI** jiskření, na druhý vstup obvodu **JI** jiskření je připojen první výstup čtvrtého časovacího obvodu **C4** a dále výstup třetího časovacího obvodu **C3** je připojen na vstup pátého časovacího obvodu **C5** a na vstup čtvrtého časovacího obvodu **C4**, které jsou mezi sebou vzájemně propojeny.

Druhý výstup čtvrtého časovacího obvodu **C4** je připojen na vstup bezpečnostního obvodu **BO** a dále výstup pátého časovacího obvodu **C5** je připojen na vstup bezpečnostního obvodu **BO**. Na další vstupy bezpečnostního obvodu **BO** jsou připojeny výstupy obvodu **KP** kontroly plamene, startovacího obvodu **SO**, startovacího a vypínacího obvodu **VO**.

Výstupy bezpečnostního obvodu **BO** jsou dále připojeny na vstup obvodu **RT** řízení teploty a na vstup obvodu **HP** hlášení poruchy zařízení. Výstup třetího spouštěcího obvodu **S3** je připojen na vstup obvodu **DS** řízení dmychadla směsi, na jehož druhý vstup je připojen výstup obvodu **RV** řízení výkonu, na jehož vstup je připojen výstup zadavače **OV** ovládání výkonu.

Zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem:

Obvod **RT** řízení teploty porovnává teplotu snímanou čidlem **T** teploty se zadavačem **ZT** teploty; je-li snímaná teplota nižší — nebo je-li aktivní vstup obvodu **DO** dálkového ovládání a dovolí-li to bezpečnostní obvod **BO**, zajistí obvod **RT** řízení teploty přes spouštěcí obvody **S1, S2, S3** aktivaci časovacích obvodů **C1, C2** a **C3**. Tyto obvody po proběhnutí časových limitů postupně spustí navazující části technologie, a to takto: první časovací obvod **C1** pracuje jako blokovací a zabraňuje opětovnému spuštění kotle v ohraničeném časovém intervalu — — tuto blokovací vazbu lze vypnout vypínacím obvodem **V**; druhý časovací obvod **C2** zapojený jako zpožděné vypnutí spustí obvod **OC** řízení oběhových čerpadel a návazně sepne elektromagnet obvodu **VV** řízení ventilu vody; otevření ventilu vody je hlídáno a jeho otevření odblokuje třetí spouštěcí obvod **S3**, který zapne stykač obvodu **DS** řízení dmychadla směsi; zapnutí stykače obvodu **DS** řízení dmychadla směsi odblokuje třetí časovací obvod **C3**, který je zapojen jako zpožděné zapnutí.

Po uplynutí nutné technologické prodlevy zajištěné třetím časovacím obvodem **C3** přijde signál na relé obvodu **VP** řízení ventilu plynu a následně se aktivuje obvod **JI** jiskření. Délka jiskření je přesně stanovena a jeho ukončení je zajištěno vazbou ze čtvrtého časovacího obvodu **C4**. Tento čtvrtý časovací obvod **C4** je spuštěn po uplynutí časového intervalu třetího časovacího obvodu **C3**.

Podle zdokonalení podle vynálezu je současně se čtvrtým časovacím obvodem **C4**, který po proběhnutí nastaveného časového intervalu aktivuje bezpečnostní obvod **BO**, spuštěn pátý časovací obvod **C5**, jehož časový interval překrývá interval čtvrtého časovacího obvodu **C4**, tím je identifikována funkce čtvrtého časovacího obvodu **C4**.

Není-li sepnut výstup čtvrtého časovacího obvodu **C4**, je z pátého časovacího obvodu **C5** vazbou do bezpečnostního obvodu **BO** zajištěno nastavení automatiky do stavu porucha, a bez zásahu obsluhy nelze kotel znovu najet. Signál zásahu bezpečnostního obvodu **BO** je zaveden do obvodu **HP** hlášení poruchy, místně i dálkově. Bezpečnostní obvod **BO** je uzpůsoben tak, že jsou sem zavedeny všechny potřebné výstupy technologických ochran a dále signál z obvodu **KP** kontroly plamene, který vyhodnocuje plamen pomocí ionizační sondy **IS**.

Při výpadku síťového napětí, po jeho opětovném obnovení, je pomocí startovacího obvodu **SO** zajištěno automatické aktivování celého zařízení do počátečního stavu a jsou-li splněny potřebné podmínky, začne pracovat automaticky celý cyklus. Možnost zásahu operátora umožňuje vypínací a startovací obvod **VO**.

U kotlů, které je nutné najíždět výkonově postupně, je realizován obvod **RV** řízení výkonu, který zajišťuje potřebné změny vý-

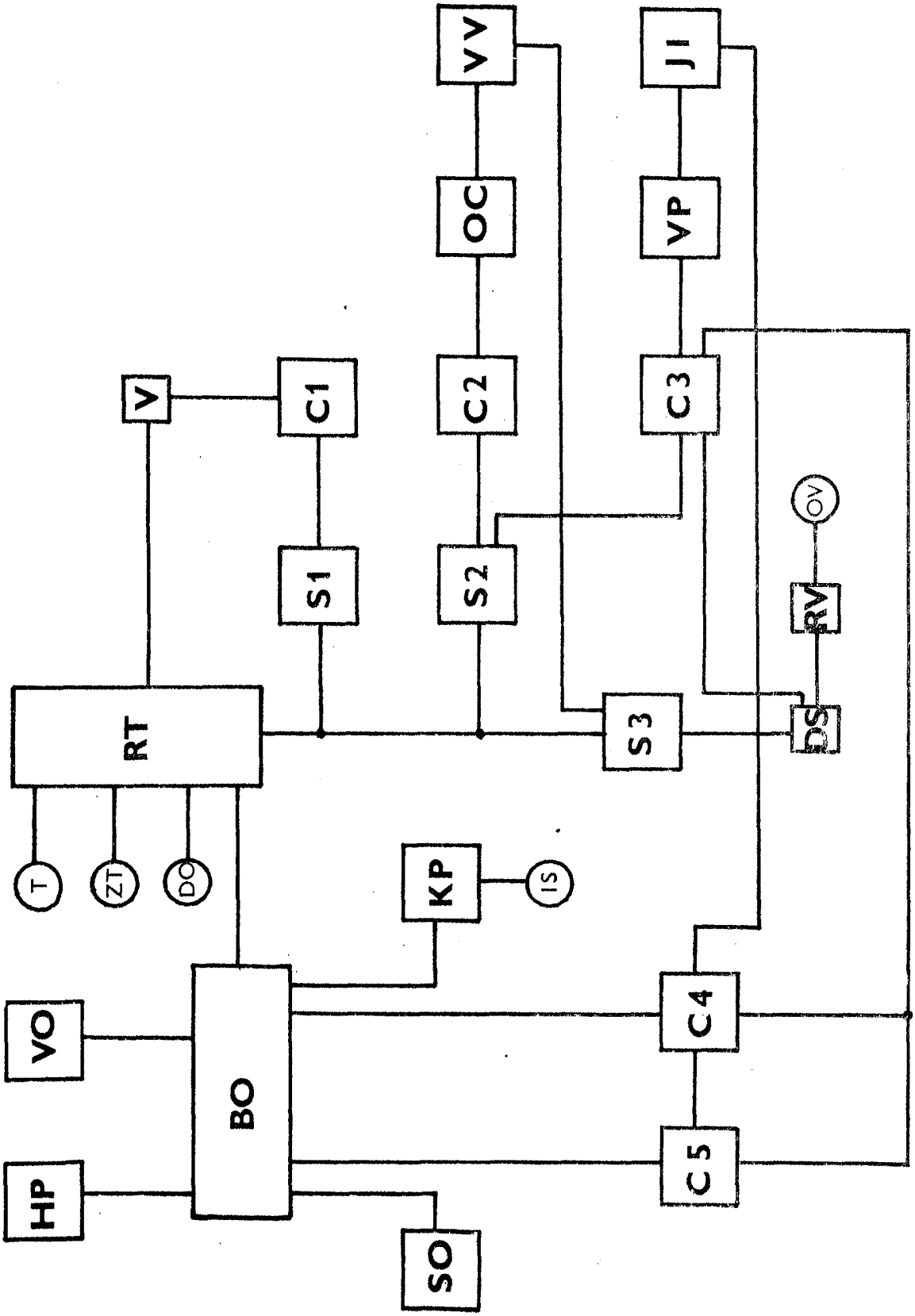
konu buď spojitě, nebo po skocích na základě signálu z obvodu **OV** ovládání výkonu.

Výhodou zařízení podle vynálezu je zejména jednoznačnost chování ve všech provozních stavech umožňující obsluze přehled o průběhu řídicích algoritmů a zajištění bezpečného provozu. Zařízení se uplatní zejména pro řízení plynového radiačního kotle, např. podle čs. AO č. 245 638 nebo jiných zařízení obdobné struktury.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro řízení plynového radiačního kotle, nebo plynového kotle obdobného provedení vyznačené tím, že obvod (RT) řízení teploty je svými vstupy připojen k čidlu (T) teploty, zadavači (ZT) teploty, obvodu (DO) dálkového ovládání a bezpečnostního obvodu (BO), k vypínacímu obvodu (V) a svými výstupy je připojen jednak na první spouštěcí obvod (S1), jednak na druhý spouštěcí obvod (S2), jednak na třetí spouštěcí obvod (S3), kde výstup prvního spouštěcího obvodu (S1) je připojen na vstup prvního časovacího obvodu (C1), jehož výstup je přes vypínací obvod (V) připojen na vstup obvodu (RT) řízení teploty, výstup druhého spouštěcího obvodu (S2) je jednak připojen na vstup druhého časovacího obvodu (C2), jehož výstup je připojen na obvod (OC) řízení oběhových čerpadel a výstup obvodu (OC) řízení oběhových čerpadel na vstup obvodu (VV) řízení ventilu vody, výstup obvodu (VV) řízení ventilu vody je připojen blokovací vazbou na třetí spouštěcí obvod (S3) a dále z výstupu spouštěcího obvodu (S2) je propojení na vstup třetího časovacího obvodu (C3), jehož druhý vstup je připojen na výstup obvodu (DS) řízení dmychadla směsi, výstup třetího časovacího obvodu (C3) je jednak připojen na vstup obvodu (VP) řízení ventilu plynu a výstup obvodu (VP) řízení ventilu plynu je připojen na vstup obvodu (JI) jiskření, na druhý vstup obvodu (JI) jiskření je zapojen první výstup čtvrtého časovacího obvodu (C4) a dále výstup třetího časovacího obvodu (C3) je připojen na vstup pátého časovacího obvodu (C5) a na vstup čtvrtého časovacího obvodu (C4), které jsou mezi sebou vzájemně propojeny, druhý výstup čtvrtého časovacího obvodu (C4) je připojen na vstup bezpečnostního obvodu (BO) a druhý výstup je připojen na obvod (JI) jiskření, dále výstup pátého časovacího obvodu (C5) je zapojen na vstup bezpečnostního obvodu (BO), na další vstupy bezpečnostního obvodu (BO) jsou připojeny výstupy obvodu (KP) kontroly plamene, startovacího obvodu (SO), startovacího a vypínacího obvodu (VO), výstupy bezpečnostního obvodu (BO) jsou dále připojeny na vstup obvodu (RT) řízení teploty a na vstup obvodu (HP) hlášení poruchy zařízení, výstup třetího spouštěcího obvodu (S3) je připojen na vstup obvodu (DS) řízení dmychadla směsi, na jehož druhý vstup je připojen výstup obvodu (RV) řízení výkonu, na jehož vstup je připojen výstup zadavače (OV) ovládání výkonu.

1 list výkresů


VV
JI
OC
VP
V
C1
C2
C3
OV
S1
S2
RV
RT
S3
DS
T
ZT
DO
KP
IS
VO
BO
C4
HP
C5
SO