



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217704
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 22 B 21/02

(22) Přihlášeno 11 05 79
(21) (PV 3216-79)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu

CAFOUREK VLADIMÍR, DRÁPAL RADOVAN, PRAHA

(54) Radiální kotel s automatickým ovládáním

1

Vynález se týká radiálního kotle s automatickým ovládáním.

Jsou známy radiální kotle různých systémů, z nichž každý vyžaduje určitý provozní režim, jemuž musí být přizpůsobeno ovládací zařízení kotle jakéhokoli provedení. Vynález se vztahuje, zejména na ten typ radiálních kotlů, které jsou popsány v popisech vynálezů v čs. autorském osvědčení č. 197 610 a č. 200 871 a jež jsou vybaveny zařízením k samočinné regulaci poměru plynu a vzduchu k popisu vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 212 416, ale není omezen na tato provedení. Kotle tohoto druhu obsahují náplň radiální hmoty, pracují s přetlakem nebo podtlakem topné směsi a jsou vybaveny zapalovací a indikační šterbinou pro zapálení směsi a hlídání plamene, dále ventilátorem pro přívod topné směsi, respektive proplachovacího vzduchu, se směšovacími zařízeními, čidlem a uzavíracími prvky na přívodu plynu a čidly na výstupu, eventuálně vstupu zahřívaného média a tlakovým a teplotním čidlem na potrubí mezi ventilátorem a kotlem, jakož i čerpadlem zahřívaného média.

Radiální kotle tohoto typu jsou určeny převážně pro úplné nebo alespoň částečně automatizovaný provoz, např. k vytápění rodinných domků, domovních bloků, domů na

2

sídlitích apod., kde kotel není pod stálým dohledem. Jednou ze základních podmínek je proto co největší bezpečnost kotle před havárií, jež by mohla být zaviněna selháním některého pomocného zařízení, např. při značném poklesu tlaku plynu nebo dočasném přerušení jeho dodávky, selhání čerpadla atd. Je proto nutno vybavit radiální kotel takovým automatickým ovládáním, které by při jakémkoli selhání některého pomocného zařízení kotel odstavilo z činnosti.

Stejně tak důležité je však spouštění či start kotle, ať již na počátku činnosti nebo po dočasném přerušení jeho činnosti v důsledku selhání pomocného zařízení nebo z jiného důvodu. Kotel musí být vybaven takovým ovládacím zařízením, aby jej mohla uvést v činnost zcela neškolená osoba, aniž by však vzniklo jakékoli nebezpečí z nesprávné manipulace. Pokud to dovozlují bezpečnostní předpisy, musí ovládací zařízení umožnit i samočinné spuštění kotle po dočasném přerušení jeho činnosti, jakmile je vzniklá závada odstraněna, aniž je zapotřebí ručního zásahu obsluhy. Naopak zase, některé bezpečnostní předpisy vyžadují, aby i po odstranění vzniklé závady zůstal kotel mimo činnost a mohl být znovu uveden do chodu teprve zásahem obsluhující osoby.

Radiační kotel, na nějž se vynález vztahuje, se uvádí v činnost tím způsobem, že se nejprve kotel proplachuje vzduchem po stanovenou dobu, pak se uvede v činnost zapalovací orgán, zpravidla zapalovací svíčka a otevře se přívod topné směsi. V zapalovací a indikační šterbině kotle se musí topná směs vznítit a musí tam hořet plamenem. Přítomnost plamene musí být indikována např. hlídačem plamene s ionizační elektrodou a teprve po ustálení plamene může začít normální provoz kotle. Je ovšem možné, že se start kotle nepodaří a topná směs se nevznítí. Jak je nutno celý startovací postup opakovat. Nenastartuje-li kotel ani pak, např. po druhém pokusu o start (počet pokusů o start lze zvolit), musí být celé zařízení vypnuto z činnosti a obsluha uvědoměna, že kotel nepracuje.

Jakmile je kotel nastartován, je nutno kontrolovat jeho činnost. Teplota zahřívání média nesmí přestoupit stanovenou hodnotu a všechna pomocná zařízení musí správně fungovat. Ne-li musí být kotel samostatně odstaven z činnosti.

Protože se radiační kotle dosud sériově nevyrábějí ani u nás ani v zahraničí, je možno mluvit o současném stavu jejich ovládání pouze ve vztahu k několika prototypům, které jsou ve stádiu zkoušek a ověřování. U většiny těchto prototypů je použito elementů, které se běžně používají k regulaci klasických kotlů, avšak které jsou vzhledem ke specifčnosti radiačních kotlů buď zbytečně nákladné, nebo naopak nevyhovují zcela po stránce funkční.

U jednoho typu radiačního kotle se známým ovládacím zařízením, je toto zařízení tvořeno kombinací dvou programátorů, z nichž jeden obsahuje časový spínač poháněný servomotorem a druhý obsahuje soustavu relé a bimetalových prvků, dále pádakový regulátor se zpětnou signalizační vazbou a dalšími doplňujícími prvky. Jeden programátor zajišťuje základní úkony kotle a jeho příslušenství, tj. provětrání kotle, nastartování a základní provoz z hlediska bezpečnosti. Druhý programátor reguluje teplotu ohřívání média na základě impulsů vnitřních a venkovních termostátů a dalších nastavených hodnot.

Tato ovládací zařízení jsou velmi nákladná a složitá; z ekonomického hlediska by ve spojení s radiačním kotlem, jehož konstrukce je mimořádně jednoduchá a výrobně levná, představovala — podle výkonu kotle — neúměrně vysoký podíl ceny celého zařízení, např. až 80 % celkové hodnoty.

Účelem vynálezu je vytvoření radiačního kotle s automatickým ovládacím zařízením, jež je velmi jednoduché, výrobně levné, avšak zcela spolehlivé a vyhovuje všem výše uvedeným požadavkům.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že ventilátor pro dodávku vzduchu a topné směsi je připojen k prvnímu časovému relé, s pracovním časem, daným počtem požadova-

ných pokusů o start kotle, zapalovací orgán je napojen na druhé časové relé s pracovní činností o nastavovatelné délce a ionizační elektroda hlídače plamene je napojena na třetí relé, spřažené s prvním a druhým časovým relé a spolu s nimi propojena na elektromagnetický ventil plynu, stykač ventilátoru a jiskřící transformátor, přičemž je dále upraven regulační obvod, jehož regulační prvky jsou zapojeny v sérii v obvodu transformátoru napájecího zdroje, napájecího všechna tři relé, a dále bezpečnostní obvod, jehož bezpečnostní prvky jsou zapojeny v sérii s kontakty stykačů oběhového čerpadla a ventilátoru nebo přímo s rozpínacími kontakty nadproudového prvního relé a rozpínacími kontakty druhého nadproudového relé.

Radiační kotel s automatickým ovládáním podle vynálezu splňuje veškeré podmínky bezpečného provozu, správné regulace a startu kotle a lze jej přizpůsobit předepsaným bezpečnostním požadavkům, které se v jednotlivých státech od sebe liší.

Radiační kotel s ovládacím zařízením podle vynálezu je výhodný oproti dosud známým zařízením především tím, že ovládání je převážně elektronické, takže odpadají mechanické elementy například časové spínače, jakož i tepelné relé, které u známého zařízení koná tu funkci, kterou u vynálezu provádějí daleko jednodušší a mnohem přesnější polovodičové obvody. V důsledku toho je ovládací zařízení malých rozměrů, je výrobně velmi levné a v provozu spolehlivé.

Příklad provedení radiačního kotle s automatickým ovládáním podle vynálezu je znázorněna na připojených výkresech, a to pro radiační kotel k popisu vynálezu k autorskému osvědčení č. 200 871. Obr. 1 znázorňuje svislý řez radiačním kotlem tohoto typu, obr. 2 je celkové schéma kotle a jeho pomocných zařízení, obr. 3 je schéma zapojení automatického ovládání, obr. 4 je diagram znázorňující průběh pokusu o start kotle při nezdařeném zapálení topné směsi a obr. 5 je obdobný diagram, zobrazující zdařený start kotle.

Radiační kotel 1, na nějž se vynález vztahuje, obsahuje první plášť 2 ze svislých trubek, jehož vnitřní prostor je vyplněn radiační hmotou 3 a je obklopen druhým pláštěm 4. Prostor mezi prvním pláštěm 2 a druhým pláštěm 4 je částečně vyplněn radiační hmotou 3 a je propojen s prostorem prvního pláště 2 průduchy 5. Ve druhém plášti 4 je poblíže jeho horního konce upraven výstup 6 spalin.

V horním víku 7 je upraven výstup 8 ohřáté vody (nebo jiného média), která vstupuje do kotle dole vstupem 9 a prochází trubkami prvního pláště 2 vzhůru. Mezi volnou horní hladinou 10 radiační hmoty 3 uvnitř prvního pláště 2 a spodní plochou horní desky 11, uzavírající prostor kotle 1

nahoře, zůstává volná zapalovací a indikační mezera **12**, do níž ústí ionizační elektroda **63** hlídače **13** plamene a zapalovací svíčka **14** nebo jiný zapalovací orgán.

Homogenizovaná topná směs je do kotle dodávána ventilátorem **42** (obr. 2), který je uzpůsoben tak, že může dmýchat buď jen vzduch při proplachování kotle, nebo topnou směs při jeho provozu. Vzduch, respektive topná směs vstupuje do kotle shora vstupním hrdlem **15**.

Radiační kotel je vybaven samočinnou regulací poměru plynu a vzduchu, jež je podrobně popsán v popise vynálezu k čs. autorskému osvědčení č. 212 416. Podle vynálezu vstupuje plyn do zařízení plynovým potrubím **16** (šipka A) a vzduch vzduchovým potrubím **17** (šipka B). Výstupní strana regulačního ventilu **18** plynu je napojena na regulační směšovač **19** v jeho podtlakové části, přičemž regulační směšovač **19** je připojen svojí vstupní stranou ke vzduchovému potrubí **17** pro přívod vzduchu a svojí výstupní stranou buď k ventilátoru **42** a jeho prostřednictvím ke kotli **1**, nebo přímo ke kotli **1**, při umístění ventilátoru **42** jakožto zdroje podtlaku za kotlem **1**. Před regulačním směšovačem **19** je na přívodním potrubí **16** pro plyn zařazen elektromagnetický ventil **50** k uzavírání a otvírání přívodu plynu, před tímto ventilem **50** je upraven uvedený již regulační ventil **18** k dávkování množství přiváděného plynu a za regulačním směšovačem **19** je mezi ním a ventilátorem **42** nebo mezi ním a kotlem **1** umístěn regulátor **20** množství topné směsi. V plynovém potrubí je upraven hlídač tlaku plynu.

Na výstupu vody **8** nebo jiného ohřátého média je umístěn termostat **54**. Dále je upraven prostorový termostat **55**, který sleduje teplotu ve vytápěném prostoru a je-li třeba, lze upravit též teploměr **56** venkovní teploty. Na obr. 2 jsou tyto dva elementy zakresleny pouze schematicky na stěně **21** místnosti. V potrubí **22**, vedoucím od ventilátoru **42** ke kotli **1** je vložena pojistka **23** proti zpětnému prolehnutí plamene, manostat **24** topné směsi a tepelná pojistka **47**, jež signalizuje teplotu topné směsi.

Schéma na obr. 3 znázorňuje připojení elektrických obvodů automatického ovládacího zařízení k jednotlivým částem radiačního kotle **1**.

Třífázový proud se přivádí svorkami **31**, **32**, **33**. Nulový vodič je označen vztahovou značkou **34**. Na svorky **31**, **32**, **33** je připojen přes první nadproudové relé **35** a stykač **36** motor oběhového čerpadla **37** vody nebo jiného média. Ovládací cívka **136** stykače **36** je zapojena na nulový vodič **34** a ze svorky **33** přes pojistku **38**, rozpínací kontakty nadproudového relé **35**, pomocné kontakty stykače **36**, zapínací tlačítko **39** a vypínací tlačítko **40**. Na nulový vodič **34** a cívku **136** stykače **36** je zapojena kontrolní žárovka **41**.

Motor ventilátoru **42** je připojen na svorky **31**, **32**, **33** přes druhé nadproudové relé **43** a kontakty stykače **44**. Ovládací cívka **144** stykače **44** je spojena s nulovým vodičem **34**, dále s hlídačem tlaku **45** plynu a rozpínacím kontaktem **546** druhého časového relé **46** a přes tepelnou pojistku **47** je napojena na spínací kontakt **148** prvního časového relé **48**. Na nulový vodič **34** a rozpínací kontakt **248** prvního časového relé **48** je zapojena kontrolní žárovka **49**.

Elektromagnetický ventil **50** plynu je připojen na svorku nulového vodiče **34**, spínací kontakt **146** relé **46**, spínací kontakt **151** a rozpínací kontakt **251** třetího relé **51**.

S nulovým vodičem **34** a rozpínacím kontaktem **351** třetího relé **51** je spojen jiskřicí transformátor **52**. Transformátor **53** napájecího zdroje **57** je zapojen na nulový vodič **34** a přes termostat **54** ohřátého média, prostorový termostat **55** a teploměr **56** venkovní teploty na kontakt **348** prvního časového relé **48**. Dále je pak tento vodič **34** zapojen přes kontakty nadproudového relé **43** do uzlu kontrolní žárovky **41**, cívky **136** stykače **36**, vypínacího tlačítka **40** a zapínacího tlačítka **39**.

Rozpínací kontakty **746** druhého časového relé **46** jsou spojeny s kontaktem **531** třetího relé **51**. Napájecí zdroj **57** je známého můstkového zapojení s diodami, filtračními kondenzátory a Zenerovou diodou a nebude proto podrobně popisován.

Předřadný odpor **58** hlídače plamene **13** s ionizační elektrodou **63** je zapojen do uzlu kontaktů **348** prvního časového relé **48** a kontaktů nadproudového relé **43**. Dále je spojen s filtračním řetězem, skládajícím se z odporů **59**, **63** a kondenzátorů **81**, **62** a zakončeným ionizační elektrodou **63**. Tato elektroda **63** je zapojena jako stejnosměrně vázaný zesilovač s ochrannou diodou **64** a pracovními odpory **65**, **66**, **67**, **68**. První tranzistor **69**, druhý tranzistor **70** a třetí tranzistor **71** mají na svém výstupu připojenou cívku třetího relé **51**, ke které je paralelně zapojena ochranná dioda **72**.

V obvodu prvního časového relé **48** jsou zapojeny tranzistory **73**, **74** s předřadnými a pracovními, respektive regulačními odpory **75**, **76**, **77**, **78**, **79**, **80**, **81**, **82**, a časovacím kondenzátorem **83**. Dále je v tomto obvodu zapojeno tlačítko **84**, spojené s odporem **75** a spínacím kontaktem **451** třetího relé **51**.

Ochranná dioda **85** je zapojena paralelně k cívce prvního časového relé **48**. V obvodu druhého časového relé **46** jsou zapojeny tranzistory **86**, **87**, předřadné a pracovní odpory **88**, **89**, **90**, **91**, **92**, **93**, **94** a časovací kondenzátory **95**, **96**.

V pracovním obvodu tranzistoru **87** je zapojena cívka druhého časového relé **46** s paralelně připojenou ochrannou diodou **97**.

Ze schématu zapojení je zřejmé, že cívka prvního časového relé **48** je napojena jedním koncem na kladný pól napájecího zdroje

je **57** a druhým koncem na kolektor tranzistoru **74**, jehož emitor je připojen přes odpor **82** na záporný pól napájecího zdroje **57** a jako blokovací element je zapojen tranzistor **73** mezi bází a emitorem tranzistoru **74**, v jehož řídicí bázi je zapojen časovací kondenzátor **83**.

Do obvodu časovacího kondenzátoru **83** je zapojen předřadný odpor **77** a regulační odpor **76**.

Cívka druhého časového relé **46** je napojena na kladný pól napájecího zdroje **57** přes kontakty **448** a **548** prvního časového relé **48** a na kolektor tranzistoru **87** přes emitor tohoto tranzistoru **87** na záporný pól napájecího zdroje **57** a tranzistor **86** je připojen kolektorem přes odpor **93** na kladný pól napájecího zdroje **57** a jeho emitor je spojen s bází tranzistoru **87**, jehož báze je připojena na časovací kondenzátory **95** a **96**.

Cívka třetího relé **51** hlídače plamene **13** je připojena jedním koncem na kladný pól napájecího zdroje **57**, druhým koncem na kolektor tranzistoru **71** a přes emitor na záporný pól napájecího zdroje **57**, přičemž řídicími prvky tranzistoru **71** jsou tranzistory **70** a **69**, jejichž báze je připojena na ionizační elektrodu **63** hlídače plamene **13**.

Dříve než bude popsána funkce celého zařízení, bude vysvětlen princip jedné části automatického ovládání kotle podle vynálezu, jakož i funkce některých dílčích součástí.

Nejprve bude popsáno spouštění nebo start kotle. Na obr. 4 je znázorněna situace, kdy po stisknutí zapínacího tlačítka **39** vstoupí v činnost časovací obvody, které budou v dalším podrobně popsány. Na obr. 4 představuje graf **A** základní časový interval $t-1$, po který — po stisknutí zapínacího tlačítka **39** — trvá činnost časovacího obvodu a může dojít k zapálení kotle. Stisknutím tlačítka **39** se také zapojí motor ventilátoru **42**. Během intervalu $t-1$ vstupuje v činnost jiskřicí transformátor **52**. Jeho činnost je zřejmá z grafu **C** podle obr. 4 a dochází k ní v několika intervalech, jež lze nastavit podle potřeby, např. od počátku základního intervalu $t-1$ vstoupí po uplynutí doby $t-2$ jiskřicí transformátor **52** v činnost na dobu $t-3$. Nedojde-li k zapálení, rozpojí se časový obvod na dobu $t-4$ a po jejím uplynutí se zase zapojí na dobu $t-5$. Nedojde-li ani nyní k zapálení kotle **1**, časový obvod se opět rozpojí, ale po dobu $t-6$ až do skončení základního intervalu $t-1$ zůstává zapojen ventilátor **42**.

Graf **B** v obr. 4 znázorňuje otevření elektromagnetického ventilu **50**, který ovládá přívod plynu do kotle **1**. Jak je zřejmé z výkresu, je graf **B** shodný s grafem **C**, což značí, že do kotle **1** se přivádí plyn pouze v těch intervalech, kdy je v činnosti zapalování kotle **1**.

U každého grafu je po levé straně uvedena vztahová značka toho relé, jehož se ten

který graf týká a na pravé straně jsou uvedeny ty prvky, které to které relé ovládá.

Diagramy podle obr. 4 znázorňují tedy situaci, kdy po stisknutí zapínacího tlačítka **39** nedojde po uplynutí základního intervalu $t-1$ k zapálení kotle **1**. Tento stav signalizuje kontrolní žárovka **49**.

Obr. 5 představuje situaci, kdy dojde k zapálení kotle **1**. Po stisknutí zapínacího tlačítka **39** se zapojí motor ventilátoru **42** a počne probíhat základní časový interval $t-1$, jak znázorňuje graf **D**. Zároveň s tím probíhá časový interval $t-2$, jak naznačuje graf **E** a **F**, až do okamžiku zapojení jiskřicího transformátoru **52**, jak je zřejmé z grafu **F**. Zároveň se otvírá elektromagnetický ventil **50** podle grafu **E**, takže do kotle **1** proudí plyn. V okamžiku zapálení topné směsi, což proběhne s určitou prodlevou $t-7$, sepne se obvod třetího relé **51** hlídače plamene **13** (elektrody **63**) na dobu $t-8$, jak naznačuje graf **G**. Tento obvod přebírá nyní funkci prvního časového relé **48**, (jež bude podrobněji popsána v dalším), v tom smyslu, že prodlužuje dobu sepnutí a tím tedy časový interval $t-1$ až do okamžiku, kdy vstoupí v činnost některý z bezpečnostních prvků, např. hlídač tlaku plynu **45**, tepelná pojistka **47** nebo regulačních prvků, např. termostat ohřátého média **54**, prostorový termostat **55**, teploměr **56** venkovní teploty a činnost kotle **1** se zastaví. Dále pak vyžaduje tento obvod z funkce druhého časového relé **46**, (jehož funkce bude rovněž popsána v dalším), takže další pokusy o start kotle **1** druhé časové relé **46** již neopakuje.

První časové relé **48** pracuje takto:

V okamžiku stisknutí zapínacího tlačítka **39** vstoupí v činnost napájecí zdroj **57** a usměrněné napětí nabíjí přes pracovní odpory **77** a **76** časovací kondenzátor **83**. Než dojde k nabití, je první časové relé **48** sepnuto. Pracovním odporem **76** lze nastavit dobu sepnutí a tím i počet opakovaných startů. Ve výhodném provedení vynálezu činí tato doba přibližně 80 sekund. Jakmile se časovací kondenzátor **83** nabije, otevře se tranzistor **73** a tím se zavírá tranzistor **74**, protože se na jeho bázi objeví záporné napětí. První časové relé **48** se rozpojí a tím končí základní časový interval nebo cyklus $t-1$, znázorněný na obr. 4 grafem **A** (resp. na obr. 5).

Druhé časové relé **46** pracuje takto:

V okamžiku, kdy se sepne první časové relé **48** a probíhá jeho pracovní cyklus, začínají se u časového obvodu druhého časového relé **46**, připojeného k napájecímu zdroji **57** přes kontakty **448** a **548** prvního časového relé **48**, nabíjet přes odpory **90** a **91** časovací kondenzátory **95** a **96**. Dosáhne-li napětí na těchto kondenzátorech **95**, **96** určité hodnoty, dojde k otevření tranzistorů **86** a **87**, druhé časové relé **46** sepne a tím se otevře elektromagnetický ventil **50**

plynu a zároveň se připojí jiskřící transformátor **52**, jak znázorňují grafy **B** a **C** v obr. 4. Po dobu sepnutí druhého časového relé **46** jsou sepnuty jeho kontakty **246** a **346**, čímž dochází k vybíjení kondenzátoru **96** přes odpor **88** a tím je i dána doba sepnutí druhého časového relé **46**. Tuto dobu sepnutí lze měnit odporem **88**. Zároveň se při sepnutí druhého časového relé **46** spínají kontakty **446** a **546**, které přes odpor **89** vybíjejí časovací kondenzátor **95**. Toto vybíjení kondenzátoru **95** je nutné k tomu, aby časový interval $t-4$ byl pokud možno shodný s časovým intervalem $t-2$. Tento časový interval $t-2$ lze nastavit odporem **91**.

Kontakty **551** a **651** relé **51** odpojí po sepnutí tohoto třetího relé **51** časový obvod druhého časového relé **46**, takže již nedojde k opakovanému sepnutí druhého časového relé **46**, jak bylo uvedeno výše.

Při zapálení topné směsi v kotli **1** sepne se třetí relé **51** hlídače plamene **13** (elektroda **63**) a toto relé **51** převezme pak funkci druhého časového relé **46** a prvního časového relé **48**. Pracovní cyklus podle obr. 4 se tím neukončí, nýbrž program pokračuje podle obr. 5.

Hlídač plamene **13** pracuje takto:

Na ionizační elektrodu **63** hlídače plamene **13** se přivádí přes odpor **58** a **59** střídavé napětí. Účinkem hoření vzniká na ionizační elektrodě **63** usměrňovací efekt, takže tato elektroda **63** působí spolu s plamenem jako jednocestný usměrňovač. Usměrněné napětí je ustáleno a filtrováno kondenzátory **61** a **62** a odpory **60** a **66**. Takto upravené napětí je přivedeno na bázi tranzistoru **69** a jeho hodnotu lze upravit regulačním odporem **65**. Tranzistor **69** je chráněn proti průrazu ochrannou Zenerovou diodou **64**. Takto získané napětí je dále zesíleno tranzistory **70** a **71**, na jejichž výstupu je zapojeno třetí relé **51**.

Celé dosud popsané zařízení pracuje takto:

Stisknutím zapínacího tlačítka **39** se stykačem **36** zapojí motor oběhového čerpadla **37** na třífázovou síť. Vypínací tlačítko **40** slouží k vypnutí celého zařízení. Kontrolní žárovka **41** signalizuje zapojení celého zařízení a tím i přítomnost síťového napětí pro další funkci.

Jsou-li v pořádku bezpečnostní prvky, například hlídač tlaku plynu **45** a tepelná pojistka **47**, jež spolu s ostatními elementy tvoří bezpečnostní obvod **Y**, a jsou-li v pořádku též regulační prvky, tj. termostat **54** ohřátého média, prostorový termostat **55** a teploměr **56** venkovní teploty, jež spolu s ostatními elementy tvoří regulační obvod **X**, sepne se první časové relé **48** a tím se přes stykač **44** zapojí motor ventilátoru **42**. Tímto okamžikem počíná startovací cyklus, znázorněný v obr. 4, resp. 5. Asi za 20 sekund spíná druhé časové relé **46** např. na dobu 5 sekund. Tyto doby lze nastavit podle potřeby odporem **76** u prvního časového relé

48 a odpory **88** a **91** u druhého časového relé **46**. Při sepnutí druhého časového relé **46** se otvírá elektromagnetický ventil **50** plynu a zapojuje se jiskřící transformátor **52**.

Nezapálí-li se topná směs v kotli **1**, opakuje se celý cyklus znovu asi za 20 sekund, jak je zřejmé z grafů **B** a **C** (obr. 4). Jestliže se ani potom topná směs v kotli **1** nezapálí, větrá ventilátor **42** kotel **1** ještě asi 20 sekund a potom se celé zařízení, mimo oběhového čerpadla **37**, vypíná a kontrolní žárovka **49** nebo jiný výstražný orgán signalizuje poruchu. Tento cyklus je znázorněn na obr. 4. Tlačítkem **84** lze celý cyklus znovu opakovat.

Jestliže se topná směs v kotli **1** zapálí, sepne se třetí relé **51** a převezme funkci prvního časového relé **48**, jak bylo uvedeno výše a zároveň odpojí jiskřící transformátor **52**. Tento stav je znázorněn v obr. 5.

Bezpečnostní obvod **Y** pracuje takto:

Vstoupí-li některý z bezpečnostních prvků v činnost, např. hlídač tlaku plynu **45** při poklesu tlaku plynu nebo tepelná pojistka **47** při překročení stanovené teploty topné směsi, vypojí příslušný prvek bezpečnostní obvod **Y**. Jak bylo uvedeno, jsou tyto prvky zapojeny v sérii se stykačem **44** (cívka **144**). Tím se odpojí celé ovládací zařízení — mimo oběhového čerpadla **37** — a uzavře se elektromagnetický ventil **50**, takže do kotle **1** přestane proudit plyn a hoření v kotli **1** se přeruší. Má-li se zase obnovit provoz kotle **1**, je nutný zásah obsluhy, která musí zjistit příčinu poruchy a odstranit ji. Protože však při této poruše nebyl odpojen obvod oběhového čerpadla **37**, dojde k samočinnému nastartování kotle **1** v okamžiku, kdy se odstraní porucha a rozpojení příslušného bezpečnostního prvku **45** nebo **47**.

Regulační obvod **X** pracuje takto:

Přestoupí-li teplota ohřátého média nastavenou hodnotu, což signalizuje termostat **54** anebo prostorový termostat **55** indikuje teplotu, převyšující nastavenou hodnotu nebo teploměr **56** venkovní teploty signalizuje vyšší teplotu než je nařízena, vypne některé z těchto čidel regulační obvod a kotel se zastaví, obdobně jako ve výše uvedeném případě, ale s tím rozdílem, že dojde-li opět k poklesu teploty, při které má být kotel **1** zapojen, sepne se opět to čidlo **54** nebo **55** nebo **56**, které bylo rozpojeno a tím nastane samočinný start kotle **1** tak jak bylo popsáno výše a znázorněno na obr. 5. Kdyby proti očekávání kotel **1** nenastartoval, nastane situace podle obr. 4 a kontrolní žárovka nebo jiný výstražný orgán **49** bude hlásit poruchu.

Schéma, které je na obr. 3 znázorněno, je upraveno tak, že dojde-li např. k výpadku elektrického proudu, je třeba celé zařízení po obnovení dodávky proudu zapnout tlačítkem **39**.

Má-li ovládací zařízení zapínat automaticky, bez zásahu obsluhy, po obnovení dodávky

ce elektrického proudu, je třeba kontakt nadproudového relé 43 zapojit do uzlu rozpínacích kontaktů nadproudového relé 35

a startovacího tlačítka 39. Tato alternativa není na výkrese znázorněna.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Radiační kotel s automatickým ovládáním, pracující s přetlakem nebo podtlakem topné směsi a vybavený zapalovací a indikační štěrbínou pro zapálení směsi a hlídání plamene a dále ventilátorem pro přívod směsi, respektive proplachovacího vzduchu, se směšovacími zařízeními, s čidlem a uzavíracími prvky na přívodu plynu a čidlem na výstupu eventuálně vstupu zahřívaného média a tlakovým a teplotním čidlem na potrubí mezi ventilátorem a kotlem a s oběhovým čerpadlem zahřívaného média, vyznačený tím, že ventilátor (42) pro dodávku vzduchu a topné směsi je připojen k prvnímu časovému relé (48) s pracovním časem daným počtem požadovaných pokusů o start kotle (1), zapalovací orgán (14) je napojen na druhé časové relé (46) s pracovní činností o nastavovatelné délce a ionizační elektroda (63) hlídače plamene (13) je napojena na třetí relé (51) spřažené s prvním a druhým časovým relé (48, 46) a spolu s nimi propojená na elektromagnetický ventil (50) plynu, stykač (44) ventilátoru (42) a jiskřicí transformátor (52), přičemž je dále upraven regulační obvod (X), jehož regulační prvky (54, 55, 56) jsou zapojeny v sérii v obvodu transformátoru (53) napájecího zdroje (57), napájecího všechna tři relé (48, 46, 51) a dále bezpečnostní obvod (Y), jehož bezpečnostní prvky (45, 47) jsou zapojeny v sérii s kontakty stykačů (36) oběhového čerpadla (37) a ventilátoru (42) nebo přímo s rozpínacími kontakty prvního nadproudového relé (35) a rozpínacími kontakty druhého nadproudového relé (43).

2. Radiační kotel podle bodu 1, vyznačený tím, že cívka prvního časového relé (48) je napojena jedním koncem na kladný pól

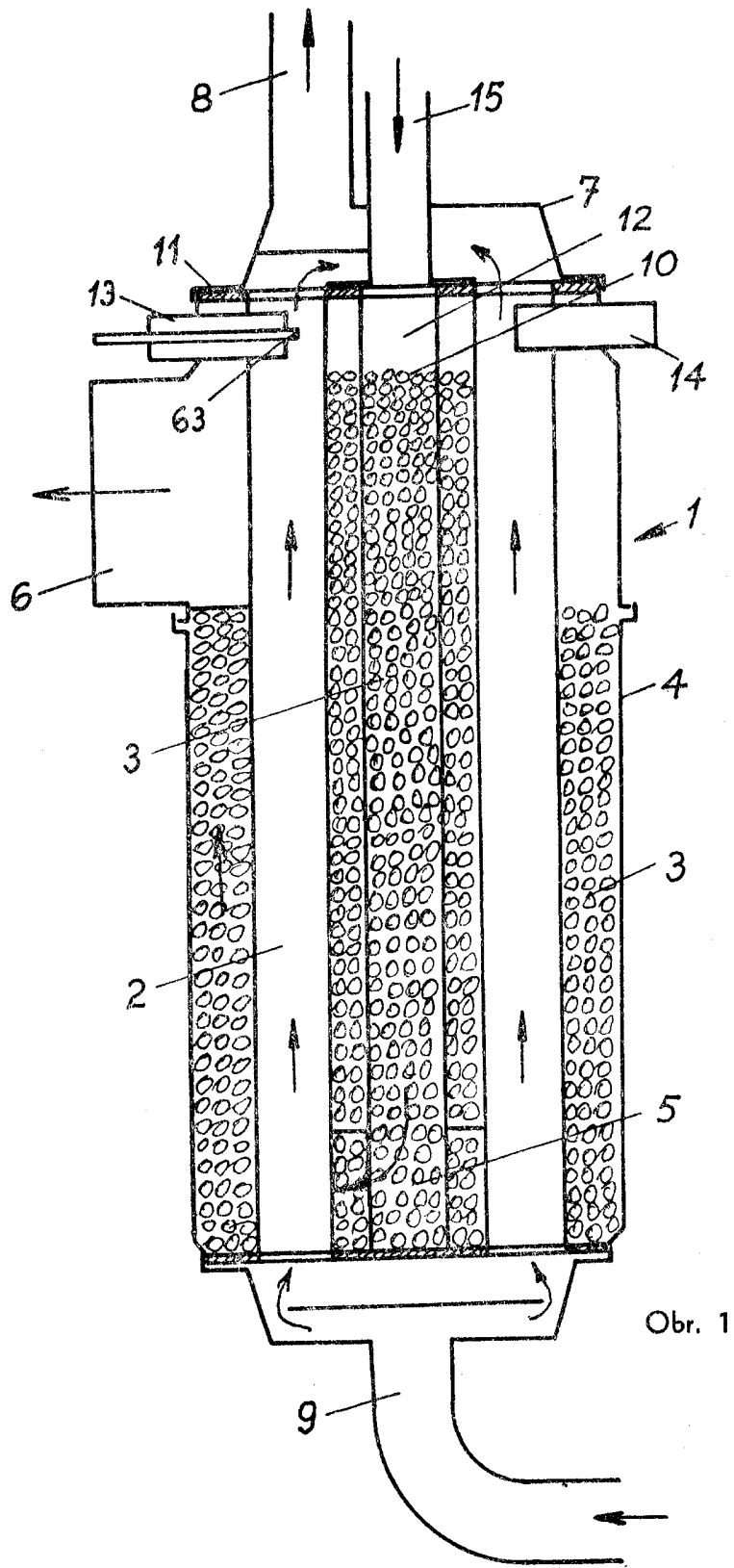
napájecího zdroje (57) a druhým koncem na kolektor tranzistoru (74), jehož emitor je připojen přes odpor (82) na záporný pól napájecího zdroje (57) a jako blokovací element je zapojen tranzistor (73) mezi bází a emitorem tranzistoru (74), v jehož řídicí bází je zapojen časovací kondenzátor (83).

3. Radiační kotel podle bodu 2, vyznačený tím, že do obvodu časovacího kondenzátoru (83) je zapojen předřadný odpor (77) a regulační odpor (76).

4. Radiační kotel podle bodu 1, vyznačený tím, že cívka druhého časového relé (46) je napojena na kladný pól napájecího zdroje (57) přes kontakty (448, 548) prvního časového relé (48) a na kolektor tranzistoru (87) a přes emitor tohoto tranzistoru (87) na záporný pól napájecího zdroje (57) a tranzistor (86) je připojen kolektorem přes odpor (93) na kladný pól napájecího zdroje (57) a jeho emitor je spojen s bází tranzistoru (87), jehož báze je připojena na časovací kondenzátory (95, 96).

5. Radiační kotel podle bodu 1, vyznačený tím, že cívka třetího relé (51) hlídače plamene (13) je připojena jedním koncem na kladný pól napájecího zdroje (57), druhým koncem na kolektor třetího tranzistoru (71) a přes emitor na záporný pól napájecího zdroje (57), přičemž řídicími prvky třetího tranzistoru (71) jsou první a druhý tranzistor (69, 70), jejichž báze je připojena na ionizační elektrodu (63) hlídače plamene (13).

6. Radiační kotel podle bodu 1, vyznačený tím, že bezpečnostní obvod (Y) obsahuje bezpečnostní prvky (45, 47) spojené v sérii s cívkou (144) stykače (44).



Obr. 1

