

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 916

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F24D 13/00 (2006.01)

F24D 3/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-34764**
(22) Přihlášeno: **12.03.2018**
(47) Zapsáno: **17.07.2018**

- (73) Majitel:
Jablotron Living Technology s.r.o., Holešov, CZ
- (72) Původce:
Jan Průša, Zlín, CZ
- (74) Zástupce:
Hák Janeček & Švestka, Patentová a známková
kancelář, RNDr. Roman Hák, U průhonu 827/5,
170 00 Praha 7, Holešovice

- (54) Název užitého vzoru:
Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu

CZ 31916 U1

Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká elektrokotlů pro ohřev kapaliny s plynulým řízením teploty pomocí triaků a jejich specifického fyzického umístění.

10 Dosavadní stav techniky

V současné době se jako topné medium využívají různé druhy paliv: tuhá (např. uhlí, štěpka, pelety), plynná (např. propan, zemní plyn), kapalná (např. lehký topný olej) nebo elektrina s přímou přeměnou na tepelnou energii pomocí odporových komponentů.

15

V závislosti na technologickém stupni finálního výrobku jsou jednotlivá topná zařízení regulována pro získání potřebné tepelné energie s ohledem na dosažení maximální účinnosti dle typu zařízení. U elektrokotlů probíhá ohřev pomocí topných těles. Elektrokotel obsahuje jedno nebo více topných těles. Topné těleso obsahuje jeden nebo více topných segmentů. Topné těleso je velice často složeno ze tří topných segmentů ve tvaru písmene „U“, zapájených do hlavice. Každý segment pak má třetinu udaného příkonu celkového topného tělesa.

20

Stávající elektrokotle jednotlivé topné segmenty připojují v diskrétních výkonových krocích dle potřeb řídicího systému, čímž je zaručena skoková regulace výkonu. Nevýhoda tohoto řešení spočívá právě v regulaci výkonu po diskrétních krocích. Faktorem, který limituje životnost tohoto řešení, je spínací prvek. Pro sepnutí se využívají relé, která spínají jednotlivé topné segmenty. Relé je v základu mechanický prvek, jehož životnost je určena mimo jiné maximálním počtem sepnutí. Relé navíc musí být v tichém (finančně náročnějším) provedení, aby akusticky nerušila uživatele. Jak je kotel provozován v čase, relé stárnou - jejich porucha je jednou z nejčastějších poruch elektrokotle. Skokové spínání topných segmentů je navíc v přímém rozporu s požadavkem plynulé regulace výkonu kotle. Požadovaný teplotní výstup otopné vody může být po sepnutí několika topných segmentů nedostatečný a po připojení dalšího již naopak naddimenzovaný. Tím dochází k nežádoucímu cyklování, kdy relé spíná poměrně často pro kompenzaci cílové výstupní teploty.

35

Podstata technického řešení

Cílem tohoto technického řešení je elektrický kotel s plynulou regulací výkonu. Podstatou je přidání jednoho nebo několika výkonových triaků, které slouží jako regulační prvek pro řízení topného výkonu, do elektronické soustavy kotle. Triak (TRIode Alternating Current switch) je triodový spínač střídavého proudu, jehož princip a konstrukce jsou odborníkovi známé. Kotel podle předloženého technického řešení obsahuje alespoň jedno topné těleso s alespoň jedním topným segmentem a alespoň jeden triak. V ideálním případě počet triaků odpovídá počtu přírodních napájecích fází (obvykle třífázové napájení), přičemž tomuto počtu odpovídá i vhodně zvolený počet topných segmentů v topném tělese kotle. Jedno z výhodných provedení kotle obsahuje 1 až 3 topná tělesa, každé složené ze tří segmentů, přičemž jedna fáze napájí jeden topný segment (každý v jiném topném tělese), ovládané jedním triakem. V tomto výhodném provedení jsou tedy užity tři triaky. Relé jsou v předloženém řešení použita jako bezpečnostní prvky pro případ poruchy triaků, spínají (rozpínají) pouze při aktivaci (deaktivaci) požadavku na teplo - při zahájení a ukončení požadavku. Nepodílejí se na modulaci aktuálního tepelného výkonu. Jejich zapojení v případě poruchy triaků ovšem dovoluje měnit výkon kotle skokově, tak jak je tomu u současných elektrokotlů s reléovou regulací výkonu. V jednom výhodném provedení je užito vždy jedno relé na každý topný segment. Plynulou regulací jednoho nebo více triaků lze dosáhnout mnohem širších a přesnějších modulací výkonu. Díky tomu nedochází

55

k cyklování, které se u skokového řízení projevuje mechanickým sepnutím relé, jak bylo popsáno výše.

5 Aby se zabránilo zvýšenému opotřebení jednoho topného segmentu, v případě potřeby spínání pouze jednoho (dvou) triaků probíhá jejich pravidelná rotace. Na základě sumace intervalů, kdy byl daný triak sepnut, se triaky pravidelně střídají. Tím nedochází k nerovnoměrnému zatěžování jednotlivých topných segmentů.

10 Triaky jsou plynule modulovány výkonovou elektronikou kotle, a to všechny současně, nebo také jednotlivě, s minimálními tepelnými ztrátami. Jejich vlastností při plynulé regulaci je zahřívání, které je způsobeno úbytkem napětí na polovodičovém přechodu.

15 Tento jev je zde ovšem využit ku prospěchu celkového systému. Primární funkcí elektrokotle je přeměna elektrické energie v tepelnou. Triaky jsou proto svým chladičem umístěny přímo na kotlové těleso, prostřednictvím kterého je disipovaná tepelná energie předávána do teplotnosného média. Jelikož maximální provozní a limitní konstrukční teplota vhodně zvolených triaků je vyšší než maximální teplota teplotnosného média (otopné vody), nedochází k jejich poškození z důvodu přehřívání. Energie disipovaná na triacích je navíc minimální možná - triaky jsou důsledně spínány přesně v nule, a tím nedochází k deformaci sinusoidy, což by mělo negativní vliv na
20 elektromagnetickou kompatibilitu (EMC). Spínány jsou vždy celé půlvlny.

Parametrem pro spínání je síťová frekvence vstupního napětí. Ta je v Evropě definována hodnotou 50 Hz. Regulace pomocí 3 triaků a běžného napájení 3 x 230 VAC je tedy schopna zregulovat požadovaný stav s přesností na jednu sto padesátinu nominálního výkonu. Tato
25 modulace je vhodná obzvláště při použití elektrokotle s nízkoteplotními systémy vytápění, kdy nedochází ke zbytečnému přehřívání otopné vody, a tudíž i snížení celkového příkonu elektrické energie.

30 Elektrický kotel podle předloženého technického řešení může také obsahovat oběhové čerpadlo pro nucené vedení kapaliny a standardní bezpečnostní prvky, které jsou napojeny na modul řídicí elektroniky.

Technické řešení je podrobněji demonstrováno v následujícím příkladném provedení s přihlédnutím k připojenému výkresu.
35

Objasnění výkresů

40 Obr. 1: Schematické znázornění řezu kotlem s osazenými triaky na kotlovém tělese.

Příklad uskutečnění technického řešení

45 Příkladné provedení technického řešení je schematicky znázorněno na obr. 1. Elektrický kotel dle tohoto řešení se skládá z kotlového tělesa 1, do kterého jsou implementována topná tělesa obsahující topné segmenty 2. Na povrchu kotlového tělesa 1 jsou mechanicky kotveny výkonové triaky 3, přičemž triaky 3 jsou na kotlové těleso 1 umístěny tak, že jsou svým chladičem v přímém kontaktu s kotlovým tělesem 1 (pro názornost je na obr. 1 zjednodušeně znázorněno jen jedno topné těleso složené ze dvou segmentů a jeden triak). Celé kotlové těleso i s triaky 3 je
50 obaleno krycí tepelnou izolací 4. Tím jsou odděleny komponenty generující teplo od zbytku elektrického kotle, pro dosažení vyššího využití energie. Pro řízení výkonů jednotlivých topných segmentů 2 jsou triaky 3 připojeny k modulu 5 řídicí elektroniky, který je ovládá a který také obsahuje bezpečnostní relé pro jednotlivé výkonové stupně. Toto uspořádání umožňuje plynulé řízení tepelného výkonu elektrického kotle, avšak v případě poruchy triaku relé slouží ke
55 skokovému řízení výkonu elektrokotle obdobně jako u současných elektrokotlů s reléovou

regulaci výkonu.

Elektrický kotel dále může obsahovat oběhové čerpadlo pro nucené vedení kapaliny a standardní bezpečnostní prvky, které jsou napojeny na modul řídicí elektroniky.

5

Průmyslová využitelnost

Toto technické řešení plynulé regulace je využitelné do všech druhů elektrokotlů, které mohou sloužit jako primární nebo sekundární (bivalentní) zdroj u teplovodních systémů pro vytápění bytů, rodinných domů a jiných objektů.

10

NÁROKY NA OCHRANU

15

1. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu obsahující kotlové těleso (1), ve kterém je umístěno alespoň jedno topné těleso obsahující alespoň jeden topný segment (2), a modul (5) řídicí elektroniky, **vyznačující se tím**, že obsahuje alespoň jeden triak (3) pro řízení výkonu alespoň jednoho topného segmentu (2) připojený k modulu (5) řídicí elektroniky.

20

2. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že triak (3) je umístěn na kotlové těleso (1) tak, že je svým chladičem v přímém kontaktu s kotlovým tělesem (1).

25

3. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že modul (5) řídicí elektroniky obsahuje alespoň jedno relé jako bezpečnostní prvek pro případ poruchy triaku (3).

30

4. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje jedno topné těleso, které obsahuje tři topné segmenty (2), a tři triaky (3), přičemž každý triak (3) je upraven pro ovládání jednoho topného segmentu (2).

35

5. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že obsahuje dvě nebo tři topná tělesa, každé obsahující tři topné segmenty (2), a tři triaky (3), vždy jeden triak (3) pro ovládání jednoho topného segmentu (2) každého topného tělesa.

40

6. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle některého z nároků 3 až 5, **vyznačující se tím**, že počet relé v modulu (5) řídicí elektroniky odpovídá počtu topných segmentů (2).

7. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že celé kotlové těleso (1) s triaky (3) je obaleno krycí izolací (4).

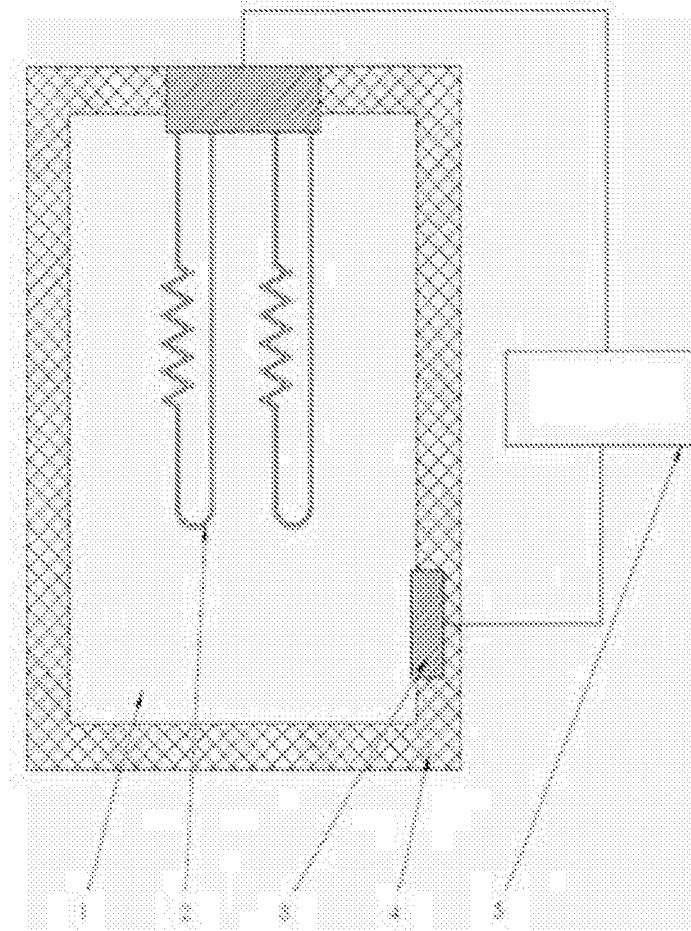
45

8. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle kteréhokoliv z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že dále obsahuje oběhové čerpadlo pro nucené vedení kapaliny a bezpečnostní prvky, které jsou napojeny na modul (5) řídicí elektroniky.

50

9. Elektrický kotel s plynulým řízením výkonu podle kteréhokoliv z nároků 3 až 8, **vyznačující se tím**, že bezpečnostní relé v řídicím modulu (5) je uzpůsobeno pro skokové řízení výkonu elektrického kotle v případě poruchy triaku (3).

1 výkres



Obr. 1