

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

28 548

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G05D 23/19 (2006.01)

G05D 23/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31167**

(22) Přihlášeno: **04.06.2015**

(47) Zapsáno: **18.08.2015**

(73) Majitel:
VAV elektronik, s.r.o., Prostějov, CZ
Družstevní závody Dražice - strojírna s.r.o.,
Benátky nad Jizerou, CZ

(72) Původce:
Ing. Martin Řezáč, Prostějov, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Petr Soukup, Vídeňská 8, 772 00 Olomouc

(54) Název užitého vzoru:
Elektronický termostát

CZ 28548 U1

Elektronický termostat

Oblast techniky

Technické řešení se týká nového provedení elektronického termostatu určeného zejména k řízení teploty v topných tělesech akumulčních ohřivačů vody.

5 Dosavadní stav techniky

Pro regulaci teploty v akumulčních ohřivačích se dosud používá různých druhů regulátorů teploty neboli termostatů, které pracují na různých principech, a to mechanickém, kapalinovém, bimetalickém apod. Mechanické termostaty jsou schopny regulovat teplotu v akumulčním ohřivači na předem stanovenou teplotu. To znamená, že tento duh termostatu zajišťuje neustálý ohřev
10 vody na danou teplotu bez ohledu na to, jestli ji odběratel potřebuje a využije, či nikoliv. Mechanické termostaty vykazují horší možnosti regulace, a to z důvodu většího spínacího rozdílu, kdy termostat vypne při mírně vyšší teplotě, než je nastavena. Příkladem těchto termostatů je řešení popsané ve spise US 2003/0194228. V termostatu popsáném ve spise WO 2010/061214 je využíván samoučící se algoritmus, který v jednom týdnu změří spotřebovávanou energii, a podle naměřených hodnot natápí v dalších týdnech akumulční ohřivač. Nevýhodou těchto řešení je ne-
15 možnost připojení na elektrorozvodnou síť řízenou hromadným dálkovým ovládáním (HDO), která je využívána většinou spotřebitelů z důvodu levnější ceny elektrické energie.

Připojení elektronického termostatu na síť řízenou HDO řeší spis CZ 6205 U1, kde je popisováno zapojení pro řízení, kontrolu a měření ohřevu vody elektrického bojleru, které obsahuje ovládaný
20 silový stykač, k jehož přívodní fázi je paralelně připojen odpor, čímž se zajistí snížené napětí pro napájení termostatu. Nevýhodou tohoto řešení je stálý odběr elektrické energie nutný pro napájení termostatu a nemožnost natápění bojleru v době, kdy je vypnutý stykač HDO. Dále je známo řešení elektronického regulátoru teploty popsané ve spise CZ 23005 U1 obsahujícího mikroprocesorovou jednotku, která je paralelně propojena s topným tělesem, s teplotními čidly, s ovládacím panelem a přes tepelnou pojistku se svorkovnicovou soustavou, připojenou na rozvodnou síť
25 elektrické energie. K mikroprocesorové jednotce jsou paralelně připojeny zdroj malého stejnosměrného napájecího napětí a detektor aktivace napájení HDO, který je propojen jak se zdrojem malého stejnosměrného napájecího napětí, tak přes svorkovnici detektoru HDO s fázovým vodičem napájení HDO, přičemž svorkovnice fázového napájení je přes tepelnou pojistku propojena
30 s topným tělesem a svorkovnice nulové fáze je přes tepelnou pojistku propojena se spínacím relé. Tento termostat je funkční jak v připojení na fázi řízené HDO, tak i při připojení na živou fázi, která je neustále napájena, a to při využívání samoučícího se mechanismu a připojení záložního zdroje elektrického proudu, který zajišťuje uchování naprogramovaných dat v termostatu i při dlouhotrvajícím výpadku rozvodné sítě. Toto řešení však neřeší zcela ohřev vody v době trvání
35 nízkého tarifu, neboť jej neumí detekovat a proto je termostat schopen ohřát vodu pouze při manuálním zapojení na HDO.

Úkolem předkládaného technického řešení je představit takové provedení termostatu s jednodušším zapojením rozvodů elektrické energie, který umí sám detekovat pomocí HDO dobu nízkého tarifu a tomu přizpůsobit algoritmus ohřevu vody. Odpadá tak nutnost manuálního zapojení
40 na nízký tarif, čímž se zvětší uživatelský komfort zařízení.

Podstata technického řešení

Stanoveného cíle je dosaženo technickým řešením, kterým je elektronický termostat, zejména pro akumulční ohřivače vody, obsahující mikroprocesorovou jednotku, která je paralelně propojena
45 jednak přes spínací relé s topným tělesem, jednak přes provozní zdroj malého stejnosměrného napětí, trafo a tepelnou pojistku se svorkovnicovou soustavou připojenou na rozvodnou síť elektrické energie, jednak s obvodem měření anody, jednak s teplotními čidly a jednak s ovládacím panelem, kde podstata řešení spočívá v tom, že k mikroprocesorové jednotce jsou paralelně připojeny komunikační rozhraní pro bezdrátovou komunikaci a dekodér signálu HDO, který je jednou větví propojen k provoznímu zdroji malého stejnosměrného napětí a druhou větví přes trafo,

tepelnou pojistku a svorkovnice ochrany svorkovnicové soustavy k ochrannému vodiči napájecí sítě.

Ve výhodném provedení je tepelná pojistka integrována přímo do termostatu a elektronický termostat je vybaven záložním zdrojem malého stejnosměrného napětí, který je propojen jak s mikroprocesorovou jednotkou, tak s provozním zdrojem malého stejnosměrného napětí a s obvodem měření anody.

Termostat v novém provedení dosahuje vyššího účinku v tom, že vložením dekodéru je umožněno zapojit zařízení do existující standardní zásuvky a je umožněno reagovat přímo na datové pakety HDO, jako jsou například synchronizace času, blokování, odblokování, nastavení spínacích časů, uspořádání kalendáře apod. Další výhodou řešení je integrování tepelné pojistky přímo do termostatu, čímž se zjednoduší vnitřní zapojení ohřívače vody. Konečně je velkým přínosem zařazení komunikačního rozhraní Bluetooth, které umožňuje zjišťovat různé stavy zařízení, například stav ohřívače, množství teplé vody, stav anody, spotřebu energie apod., a nastavovat parametry pomocí různých aplikací pro chytré mobilní telefony nebo notebooky bezdrátově bez nutnosti napojování na servisní konektory.

Objasnění výkresu

Konkrétní příklad provedení elektronického termostatu je schematicky zobrazen na připojeném výkresu představujícím schéma základního provedení termostatu se zabudovaným záložním bateriovým zdrojem elektrického proudu a se znázorněním připojení na topné těleso a rozvodnou síť elektrické energie.

Výkres, který znázorňuje technické řešení, a následně popsané příklady konkrétních provedení v žádném případě neomezují rozsah ochrany uvedený v definici, ale jen objasňují podstatu technického řešení.

Příklady provedení technického řešení

Termostat je v základním provedení tvořen pouzdrem 1, v němž je zabudována mikroprocesorová jednotka 2 s hodinami reálného času, která je přes spínací relé 3 a připojovací svorkovnici 4 propojena s topným tělesem 5, například ohřívačem vody. K mikroprocesorové jednotce 2 jsou paralelně připojeny provozní zdroj 6 malého stejnosměrného napětí, dekodér 7 signálu HDO, záložní zdroj 8 malého stejnosměrného napětí, obvod 9 měření anody propojený přes pomocnou svorkovnici 91 s neznázorněnou anodou, resetovací tlačítko 10, soustava 11 teplotních čidel propojených s definovanými pozicemi topného tělesa 5, ovládací panel 12, tvořený například klávesnicí nebo soustavou tlačítek nebo bezkontaktním spínačem s informačním displejem, a komunikační rozhraní 13 pro bezdrátovou komunikaci, například Bluetooth. Provozní zdroj 6 malého stejnosměrného napětí a záložní zdroj 8 malého stejnosměrného napětí jsou přes trafo 14 propojeny s tepelnou pojistkou 15, jejíž výstupní svorky jsou dále propojeny jednak na spínací relé 3 a jednak přes výstupní svorkovnici 16 s topným tělesem 5. Citované funkční prvky 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15 jsou součástí termostatu a jsou v něm zabudovány.

Směrem vně je termostat kromě k topnému tělesu 5 připojen přes svorkovnicovou soustavu sestávající ze svorkovnice 17 fázového napětí, svorkovnice 19 nulové fáze a dvě svorkovnice 18, 20 ochrany k elektrické rozvodné síti, a to několika způsoby. Mikroprocesorová jednotka 2 je přes spínací relé 3 kromě topného tělesa 5 propojena přes tepelnou pojistku 15 a svorkovnici 19 nulové fáze s nulovým vodičem 21, přičemž topné těleso 3 je přes připojovací svorkovnici 4, stejnou tepelnou pojistku 15 a svorkovnici 17 fázového napětí propojeno s přímo napájeným fázovým vodičem 22. Zároveň je k propojení tepelné pojistky 15 se spínacím relé 3 připojen jeden konec primárního vinutí trafo 14, přičemž druhý konec primárního vinutí trafo 14 je připojen ke spoji tepelné pojistky 15 s výstupní svorkovnicí 16. Sekundární svorky trafo 14 jsou spojeny se vstupními svorkami zdroje 6 malého stejnosměrného napětí, přičemž na jednu sekundární svorku trafo 14 je připojen vstup dekodéru 7 signálu HDO. Svorkovnice 18 a 20 ochrany jsou připojeny k ochrannému vodiči 23 sítě, který je přes ně propojen s výstupem zdroje 6 malého

stejnoseměrného napětí, mikroprocesorovou jednotkou 2 a obvodem 9 měření anody. Ochranný vodič 23 je dále přes svorkovnice 18 a 20 ochrany propojen s pláštěm topného tělesa 3.

Elektronický termostat využívá samoučící se algoritmus s cílem poskytovat uživateli úsporu v nižší spotřebě energie tím, že ohřívá vodu dle očekávané spotřeby a dále tím, že může využívat levnější tarif ceny energie řízený HDO. Princip samoučícího mechanismu spočívá v tom, že první týden je termostat zapojen v režimu učení, kdy z teplotních čidel 11 jsou přijímány informace o změnách teploty a tím o spotřebě energie pro topné těleso 5, tedy elektrického bojleru. V tomto týdnu natápí termostat bojler na přednastavenou maximální teplotu. V následujících týdnech termostat již nenatopí bojler na maximální teplotu, ale využívá předchozích dat a dohřívá vodu pouze před okamžikem očekávané spotřeby nebo na nastavenou minimální teplotu. Výhodou tohoto řešení je úspora elektrické energie potřebné pro nahlátí spotřebovaného množství vody. Další výhodou elektronického termostatu proti klasickým typům je zálohování dat i v případě výpadku proudu a tedy nedochází k tomu, že by termostat byl neustále ve fázi učení, kdy je natápěna voda na vyšší teplotu než při následné regulaci a tím s vyšší spotřebou elektrické energie.

Elektronický termostat může pracovat v následujících režimech:

Režim programování:

Uživatel má možnost nastavit dvě teploty, na které termostat reguluje. Mezi těmito dvěma teplotami se přepíná na základně programu týdenního programátoru. Časové rozlišení týdenního programátoru je 1 hodina. Konfigurace týdenního programátoru se provádí prostřednictvím komunikačního rozhraní 13 Bluetooth. Dojde-li k delšímu výpadku elektrické energie a tím ke ztrátě údajů hodin reálného času, pak je teplota ohříváče regulována na vyšší nastavenou teplotu do doby, než uživatel opět nastaví správný čas. Pro kratší výpadky elektrické energie jsou hodiny reálného času zálohovány záložním zdrojem 8 malého stejnosměrného napětí.

Režim smart (využívající samoučící se algoritmus):

Pomocí samoučícího se režimu algoritmus elektronického termostatu připraví potřebné množství ohřáté vody na potřebnou dobu bez zásahu uživatele včetně rezervy pro nepravidelné odběry. Informace o spotřebě jsou neustále využívány k přizpůsobování se ohřevu vody potřebě uživatele. Pokud je přes komunikační rozhraní 13 aktivován dekodér 7 signálu HDO, pak termostat zpracovává signál HDO a ukládá si jeho týdenní historii. Na základě uložené historie HDO předpokládá doby vysokého tarifu, kdy nebude možné natápět. Automaticky začne natápět topné těleso 5 s předstihem tak, aby bylo vždy k dispozici potřebné množství teplé vody pro odběr uživatele, tak jak je zaznamenán v historii odběrů. V době vysokého tarifu je zapnutí topné spirály blokováno.

Režim normal (běžný termostat):

Regulátor udržuje topné těleso 5 na konstantní, uživatelem nastavené teplotě v rozmezí 40 až 80 °C. Standardní funkce termostatu, kdy udržuje ohříváč stále nahlátý na nastavenou teplotu obdobně jako stávající kapilárové termostaty. Pokud je přes komunikační rozhraní 13 aktivován dekodér 7 signálu HDO, pak v době, kdy je detekován nízký cenový tarif elektrické energie, udržuje regulátor topné těleso 5 na konstantní, uživatelem nastavené teplotě. V době vysokého tarifu je ovládání topné spirály blokováno.

Režim dovolená:

Elektronický termostat pouze monitoruje teplotu a udržuje teplotu tak, aby nepoklesla pod 5 °C.

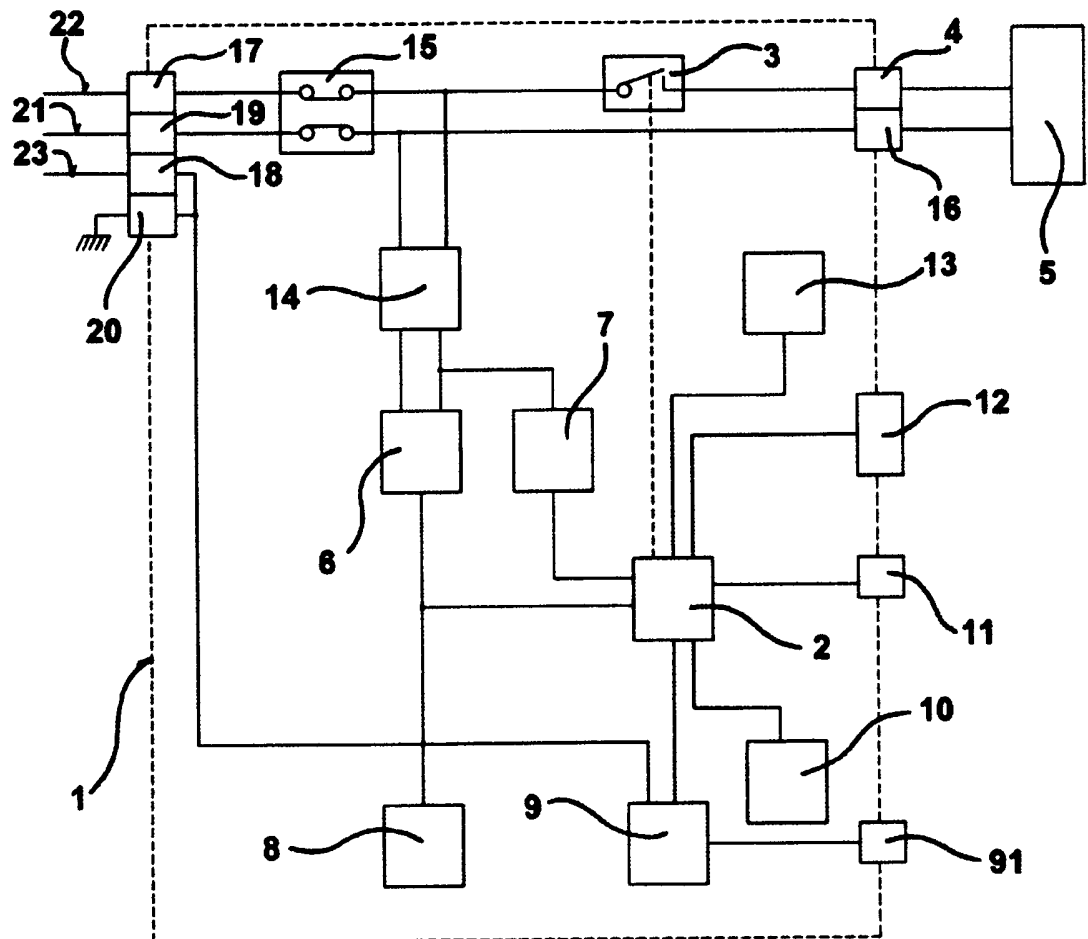
Průmyslová využitelnost

Elektronický termostat podle technického řešení lze využít nejen k regulaci teploty akumulčních ohříváčů vody, ale také k regulaci teploty jiných zařízení např. akumulčních kamen, klimatizací apod., tedy tam, kde je teplota regulována pomocí čidel, předávajících informaci regulátoru, který řídí funkci ohřívacího tělesa.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Elektronický termostat, zejména pro akumulční ohřivače vody, obsahující mikroprocesorovou jednotku (2), která je paralelně propojena jednak přes spínací relé (3) s topným tělesem (5), jednak přes provozní zdroj (6) malého stejnosměrného napětí, trafo (14) a tepelnou pojistku (15) se svorkovnicovou soustavou připojenou na rozvodnou síť elektrické energie, jednak s obvodem (9) měření anody, jednak s teplotními čidly (11) a jednak s ovládacím panelem (12), **vyznačující se tím**, že k mikroprocesorové jednotce (2) jsou paralelně připojeny komunikační rozhraní (13) pro bezdrátovou komunikaci a dekodér (7) signálu HDO, který je jednou větví propojen k provoznímu zdroji (6) malého stejnosměrného napětí a druhou větví přes trafo (14), tepelnou pojistku (15) a svorkovnice (18, 20) ochrany svorkovnicové soustavy k ochrannému vodiči (23) napájecí sítě.
2. Elektronický termostat podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tepelná pojistka (15) je integrována přímo do termostatu.
3. Elektronický termostat podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že je vybaven záložním zdrojem (8) malého stejnosměrného napětí, který je propojen jak s mikroprocesorovou jednotkou (2), tak s provozním zdrojem (6) malého stejnosměrného napětí a s obvodem (9) měření anody.

1 výkres



(obr. 1)

Konec dokumentu