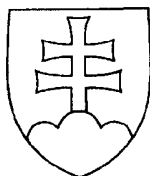


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

- (21) Číslo prihlášky: **5061-2006**
(22) Dátum podania prihlášky: **27. 6. 2006**
(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **8. 3. 2010**
Vestník ÚPV SR č.: **3/2010**
(31) Číslo prioritnej prihlášky:
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky:
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority:
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **7. 1. 2008**
Vestník ÚPV SR č.: **1/2008**
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **24. 2. 2010**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(67) Číslo pôvodnej prihlášky úžitkového vzoru v prípade odbočenia:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT:
(96) Číslo podania európskej patentovej prihlášky:

(11) Číslo dokumentu:

287197

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. (2010):

G01F 1/00
G01K 17/00
F24D 17/00

(73) Majiteľ: **Sensus Metering Systems a. s., Stará Turá, SK;**

(72) Pôvodca: **Hering Jiří, RNDr., Stará Turá, SK;**
Peter Igor, Ing., Bratislava, SK;
Žoldák Ľubomír, Stará Turá, SK;

(74) Zástupca: **Porubčan Róbert, Ing., Ivanka pri Dunaji, SK;**

(54) Názov: **Spôsob a zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla**

(57) Anotácia:

Spotreba teplej úžitkovej vody a/alebo tepla vo vnútornej slučke napojenej na centrálny rozvod sa zisťuje ako rozdiel hodnôt nameraných dvoma vodomermi, pričom k výstupnej hodnote každého vodomera sa priradí teoretická chyba odčítaná z individuálnej kalibračnej krivky príslušného vodomera podľa prietoku určeného z časového priebehu predchádzajúcich hodnôt výstupu vodomera. Každý z vodomero-rov sa pred zapojením individuálne kalibruje a priebeh kalibračnej krivky sa uchová do pamäte merača. K zistenému prírastku pretečenej vody sa priradí príslušná teplota. Meranie sa môže spresniť tým, že cirkulácia vo vnútornej slučke sa zastaví v čase, keď teplota vody na vratnej vetve presiahne nastavenú hodnotu alebo keď rozdiel teplôt na vratnej a vstupnej vetve je menší ako nastavená diferencia. Zariadenie na meranie podľa vynálezu obsahuje merač prepojený s výstupmi oboch vodomero-rov a merač má v pamäti uložené individuálne kalibračné krivky oboch vodomero-rov. Zariadenie môže vo výhodnom usporiadaní zahŕňať aj snímače teploty a uzatváracie alebo škrtiace prvky.

Oblasť techniky

Vynález sa týka merania spotreby teplej úžitkovej vody a merania spotrebovaného tepla v cirkulačnom okruhu zapojeného do centrálneho rozvodu, pričom meranie sa uskutočňuje na päte objektu.

5

Doterajší stav techniky

Pri centrálnom rozvode teplej úžitkovej vody je zdroj tepla vzdialený od odberných miest a na priebežné krytie tepelných strát na potrubí medzi zdrojom tepla a odberným miestom sa používa cirkulačný okruh, ktorý aj pri nulovom odbere odberného miesta zabezpečuje v jeho blízkosti vodu s dostatočnou teplotou.

10

Pri použití cirkulačného okruhu je technicky možné merať spotreby jednotlivých odberných miest umiestnených v jednom objekte prostredníctvom samostatných vodomeroch pre každé odberné miesto. Takéto usporiadanie je nedostatočné, lebo nevyhovuje súčasnej legislatíve, ktorá vyžaduje meranie spotreby na vstupe, päte objektu, kde je meradlo ľahko kontrolovateľné a je menej vystavené riziku nedovolených mernotechnických zásahov.

15

Sú známe riešenia, pri ktorých sa používa oddelený cirkulačný okruh, ktorý je prostredníctvom výmenníka tepla vyhrievaný teplou úžitkovou vodou vonkajšieho okruhu. Spotreba teplej úžitkovej vody, ktorá sa skutočne v objekte na jednom alebo viacerých odberných miestach odoberie, sa meria vodomermom na potrubí, ktoré spája vnútorný a vonkajší cirkulačný okruh. Toto usporiadanie môže byť doplnené obehovým čerpadlom, ktoré je zapojené na vnútornom cirkulačnom okruhu a spätným ventilom na potrubí spájajúcom vnútorný a vonkajší cirkulačný okruh. Podobné zapojenie s použitím výmenníka tepla a bez spätného ventilu je predmetom patentového spisu CZ 281807. Nevýhodou týchto riešení je nutnosť použiť výmenník tepla, ktorý sa prietokom teplej úžitkovej vody zanáša a výmenník tepla zvyšuje priestorové a montážne nároky. Navyše použité obehové čerpadlo je v podstate stálym spotrebičom elektrickej energie bez ohľadu na prípadný nulový odber teplej úžitkovej vody.

20

Pri inom známom zapojení merania spotreby teplej úžitkovej vody sa používajú dva vodomery na päte objektu, kde prvý vodomerm je zapojený na vstupnej vetve pred prvým odberným miestom a druhý vodomerm je zapojený na vratnej vetve za posledným odberným miestom. Teoreticky je možné pri takomto usporiadaní zisťovať celkovú spotrebu teplej úžitkovej vody z rozdielu hodnôt prietokov nameraných na dvoch vodomeroch. V praxi pri dovoľenej ± 3 percentnej chybe vodomeroch je takéto usporiadanie metrologicky nepripustné. Relatívna chyba objemu stanoveného rozdielom dvoch vodomeroch môže za určitých podmienok presiahnuť aj 100 %. Ak je množstvo precirkulovanej teplej úžitkovej vody cez oba vodomery niekoľkonásobne väčšie ako množstvo skutočne odobratej vody zo všetkých odberných miest daného objektu, chyba stanovenia rozdielu objemu z dvoch vodomeroch sa teoreticky môže priblížiť až k dvojnásobku hraníc dovolených chýb vodomeroch 6 % vynásobená pomerom objemov precirkulovaného objemu k celovému odobratému objemu. Napríklad, ak je objem precirkulovaného objemu 10 krát väčší ako množstvo skutočne odobratej vody, potom teoreticky sa chyba stanovenia množstva odobratej vody prostredníctvom rozdielu dvoch vodomeroch môže blížiť k 60 %. Pri existujúcich dovolených chybách použitých vodomeroch môže byť skutočný odobratý objem vody menší ako objem tvorený maximálnou dovolenou chybou z precirkulovaného objemu.

30

35

40

Pri rozdielnych odchýlkach vodomeroch a relatívne malej spotrebe teplej úžitkovej vody môže vyhodnotený rozdiel v nameraných hodnotách prietokov dvoch vodomeroch mať zápornú hodnotu spotreby, čo poukazuje na metrologický nedostatok tohto zapojenia.

45

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky v podstatnej miere odstraňuje spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla vo vnútornej slučke, ktorá je napojená na centrálny rozvod, s vodomermom na vstupnej vetve pred prvým odberným miestom a s vodomermom na vratnej vetve za posledným odberným miestom, kde oba vodomery majú elektricky a/alebo elektronicky spracovateľný výstup nameranej hodnoty a spotreba sa zisťuje ako rozdiel hodnôt nameraných dvoma vodomermi podľa tohto vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že k výstupnej hodnote každého vodomera nameranej na zistenie rozdielu sa priradí teoretická chyba odčítaná z individuálnej kalibračnej krivky príslušného vodomera podľa prietoku určeného z časového priebehu predchádzajúcich hodnôt výstupu príslušného vodomera. Každý z vodomeroch sa pred zapojením pre meranie podľa tohto vynálezu individuálne kalibruje v celom predpokladanom rozsahu meraného prietoku a priebeh kalibračnej krivky vyjadrujúci chybu merania v závislosti od aktuálneho prietoku sa uchová a/alebo prenesie do pamäte merača. Zohľadnenie individuálnych kalibračných kriviek pri výpočte spotreby podstatne zväčšuje presnosť merania.

50

55

Je výhodné, ak sa použijú vodomery s pulzným výstupom nameranej hodnoty, pri ktorých jeden impulz na výstupe predstavuje konštantný prírastok pretečeného objemu, napr. jeden liter. Takýto impulz sa spracuje v merači tak, že podľa času, ktorý uplynul medzi aspoň dvoma impulzmi jedného vodomera, merač vypočíta teoretický prietok vody cez príslušný vodomery a z individuálnej kalibračnej krivky zistí odchýlku merania prislúchajúcu vypočítanému prietoku a hodnotu objemu, ktorá zodpovedá jednému impulzu, upraví o odchýlku merania.

Vo výhodnom postupe je možné hodnotu objemu pretečenej vody opravenú o chybu merania použiť na spresnenie výpočtu prietoku a chybu merania opakovane zistiť podľa spresnenej hodnoty prietoku. Takéto spresnenie jednej hodnoty prietoku sa môže uskutočniť vo viacerých krokoch.

Výstup impulzov z vodomeroz nie je časovo synchronný a výpočet rozdielov nameraných hodnôt vodomeroz sa uskutočňuje nie pri každom impulze, ale v časových intervaloch, počas ktorých sa údaje z každého vodomera opravené o chybu merania kumulujú. Dĺžka časových intervalov je určená nastavením v merači, pričom sa môže meniť podľa hodnoty prietokoz.

Na meranie tepla dodaného do vnútornej slučky cirkulačného okruhu sa na vstupnej vetve, výhodne pred vodomery, meria teplota vody a z teploty a množstva odobratej vody sa vypočíta spotrebované teplo.

Je výhodné, ak sa meria aj teplota vody na vratnej vetve, čo umožňuje pri výpočte spotrebovaného tepla zohľadniť teplo vody prechádzajúcej cez vnútornú slučku naspäť do centrálného rozvodu. Pri takomto postupe sa použije hodnota objemu vody pretečeného vodomery na vratnej vetve a časovo prislúchajúce hodnoty teploty tejto vody.

Na zvýšenie presnosti merania spotreby vody je vhodné, ak sa cirkulácia vo vnútornej slučke zastaví uzatváracím alebo škrtiacim prvkom v čase, kedy teplota vody na vratnej vetve presiahne nastavenú hodnotu, alebo ak rozdiel teplôt na vratnej a vstupnej vetve je menší ako zvolená diferencia.

Nedostatky doterajšieho stavu v podstatnej miere odstraňuje zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody vo vnútornej slučke, ktorá je napojená na centrálny rozvod, s vodomery na vstupnej vetve pred prvým odberným miestom a s vodomery na vratnej vetve za posledným odberným miestom, podľa tohto vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že oba vodomery majú elektricky a/alebo elektronicky spracovateľný výstup nameranej hodnoty a výstupy oboch vodomeroz sú prepojené s meračom, ktorý ma v pamäti uložené individuálne kalibračné krivky oboch vodomeroz.

Je výhodné, ak zariadenie je vybavené snímačom teploty na vstupnej vetve, výhodne pred vodomery na vstupnej vetve a snímačom teploty na výstupnej vetve, pričom snímače teploty sú prepojené s meračom.

Na zastavenie prietoku vo vnútornej slučke zariadenie zahŕňa aspoň jeden uzatvárací alebo škrtiaci prvok riadený ovládacou jednotkou, ktorá je spojená so snímačmi teploty a/alebo s meračom.

Snímaním teploty teplej úžitkovej vody vo vratnej vetve za posledným odberným miestom je možné zisťovať, či je potrebná cirkulácia teplej úžitkovej vody vo vnútornej slučke popri odberných miestach alebo má táto voda v blízkosti odberných miest dostatočnú teplotu. Pri použití len jedného snímača teploty je hraničná teplota nastavená vopred. Vo výhodnom usporiadaní je systém vybavený dvoma snímačmi teploty, kedy sa potreba cirkulácie teplej úžitkovej vody zisťuje z rozdielu teplôt medzi dvoma meracími bodmi. Ovládacia jednotka môže prostredníctvom uzatváracieho alebo škrtiaceho prvku ovládať prietok cirkulácie a na začiatku vyhodnocovania nechá pretekať teplú úžitkovú vodu vnútornou slučkou. Po nastavenom čase cirkulácie opäť ovládacia jednotka prehodnotí teplotný rozdiel na vratnej a vstupnej vetve a pri zistenom rozdieli menšom ako nastavená hodnota zastaví už nepotrebnú cirkuláciu teplej úžitkovej vody. Zastavením cirkulácie sa zmenší celkový prietok prechádzajúci vodomermi, čo pozitívne ovplyvňuje presnosť merania spotreby odberných miest.

Uzatvárací alebo škrtiaci prvok je umiestnený na vratnej vetve za posledným odberným miestom, výhodne v blízkosti vodomera na vratnej vetve. Iným riešením môže byť umiestnenie uzatváracieho alebo škrtiaceho prvku na premostovacom potrubí, ktoré spája vratnú a vstupnú vetvu a to pred vodomery na vstupnej vetve a za vodomery na vratnej vetve. Ovládanie takto umiestneného uzatváracieho alebo škrtiaceho prvku je opačné ako pri jeho priamom zapojení vo vratnej vetve, čo znamená, že na zastavenie cirkulácie teplej úžitkovej vody sa uzatvárací alebo škrtiaci ventil naplno otvorí a teplá úžitková voda cirkuluje cez premostovacie potrubie mimo vnútornej slučky ohraničenej vodomermi. Systém môže byť podľa potreby hydraulického vyváženia vybavený škrtiením prietoku na vratnej vetve, aby aj pri prípadne malom vlastnom prietokom odpore celej vnútornej slučky vyvolalo otvorenie uzatváracieho alebo škrtiaceho prvku v podstate zastavenie cirkulácie vo vnútornej slučke.

Je vhodné, ak je merač vybavený pamäťou na uchovávanie nameraných údajov. Merač a ovládacia jednotka môžu tvoriť jeden celok, ktorý je vybavený displejom, napríklad LCD displejom. Merač a ovládacia jednotka môžu byť vzájomne komunikačne prepojené aj v prípade, že tvoria oddelené celky so samostatnou funkcionalitou. Všetky údaje z merača a/alebo ovládacej jednotky môžu byť dostupné cez displej alebo prostredníctvom komunikačného protokolu.

Spôsob a zariadenie podľa tohto vynálezu je schopné vyhodnocovať a uchovávať do pamäte merača viacere parametre procesov vo vnútornej slučke, ako sú napríklad: rozdiel objemov pretečených cez dva vodo-

mery, rozdiel objemov pretečených cez dva vodomery upravený podľa hodnoty teoretickej chyby z kalibračnej krivky pre aktuálne vypočítaný prietok vodomera, objemy pretečené za stavu, kedy voda dosahovala predpísanú hodnotu teploty, rozdiely teplôt na vstupe a výstupe vnútornej slučky, teplo odobraté vo vnútornej slučke, teoretické teplo potrebné na ohriatie vody z teploty studenej vody na skutočnú teplotu vo vnútornej slučke.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Technické riešenie je bližšie vysvetlené pomocou obrázkov 1 až 4.

Na obrázku 1 je znázornený systém na meranie spotreby teplej úžitkovej vody s dvoma vodomermi bez snímačov teploty.

Na obrázku 2 je znázornený systém na meranie spotreby teplej úžitkovej vody s jedným snímačom teploty na vstupnej vetve.

Na obrázku 3 je znázornený systém na meranie spotreby teplej úžitkovej vody s dvoma snímačmi teploty a s uzatváracím alebo škrtiacim prvkom na vratnej vetve.

Na obrázku 4 je znázornený systém na meranie spotreby teplej úžitkovej vody s dvoma snímačmi teploty a s uzatváracími alebo škrtiacimi prvkami na vratnom aj premostňovacom potrubí.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Príklad 1

Zariadenie podľa obrázka 1 obsahuje vodomery 1 na vstupnej vetve 9 v blízkosti napojenia na centrálny rozvod, vodomery 2 na vratnej vetve 10, merač 11. Vodomery 1 a 2 sú bežné vodomery s pulzným výstupom, ktorý je pripojený káblovým vedením s meračom 11. Jeden impulz vodomera 1 a 2 predstavuje prírastok pretečeného objemu vody jeden liter. Systém podľa príkladu 1 je použitý na meranie spotreby teplej úžitkovej vody v objekte so štyrmi bytovými jednotkami, teda so štyrmi odbernými miestami 3.

Pred inštaláciou zariadenia v objekte sa na kalibračnej linke zistili individuálne kalibračné krivky oboch vodomero 1, 2 v celom predpokladanom rozsahu meraného prietoku. Pribeh kalibračných kriviek vyjadrujúci chybu merania v závislosti od aktuálneho prietoku sa nahral do pamäte merača 11. Spotreba teplej úžitkovej vody sa zisťuje ako rozdiel hodnôt nameraných dvoma vodomermi 1 a 2, pričom výstupná hodnota impulzu vo veľkosti jedného litra sa upraví o chybu odčítanú z individuálnej kalibračnej krivky príslušného vodomera 1, 2. Merač 11 zistí aktuálnu chybu merania tak, že z časového rozdielu výstupu posledného a predposledného impulzu vypočíta čas potrebný na pretečenie jedného litra a teda zistí prietok vodomera 1, 2. Z kalibračnej krivky pre zistený aktuálny prietok merač odčíta hodnotu chyby pre vodomery 1 a hodnotu chyby pre vodomery 2 a tieto hodnoty chyby pripočíta k objemu jedného litra posledného impulzu daného vodomera 1, 2.

Chyba merania v tomto príklade sa spresňuje trojkrokovým postupom, pri ktorom sa pri výpočte prietoku použije postupne spresňovaná hodnota pretečeného objemu.

Hodnoty jedného vodomera 1, 2 namerané v časovom intervale 120 sekúnd a opravené o chybu merania sa kumulujú do sumárneho objemu. Spotreba teplej úžitkovej vody počas časového intervalu sa vypočíta ako sumárny objem vodomera 1 znížený o sumárny objem vodomera 2. Hodnota spotreby teplej úžitkovej vody sa uchováva v pamäti merača 11 spolu s časom. Dĺžka časového intervalu sa mení podľa aktuálneho prietoku, zmenšovanie prietoku predlžuje časový interval, v ktorom sa namerané hodnoty jedného vodomera 1, 2 kumulujú.

Odberné miesta 3 sú vybavené vodomermi na pomerné rozpočítanie spotreby teplej úžitkovej vody a tepla na jednotlivé bytové jednotky.

Príklad 2

Zariadenie podľa obrázka 2 obsahuje vodomery 1 na vstupnej vetve 9 v blízkosti napojenia na centrálny rozvod, vodomery 2 na vratnej vetve 10, merač 11 a snímač 5 teploty umiestnený pred vodomermi 1. Zariadenie je zostavené a pracuje podobne ako v príklade 1, navyše meria teplotu vody na vstupnej vetve 9. Ku každej hodnote spotreby vody v intervale 120 sekúnd priradí teplotu vstupujúcej vody a s hodnotou merného špecifického tepla vody, ktorá je ako konštanta uložená v pamäti merača 11, vypočíta teplo vchádzajúce do vnútornej slučky 8.

Príklad 3

Zariadenie podľa obrázka 3 obsahuje navyše oproti predchádzajúcim príkladom snímač 5 teploty na vratnej vetve 10 a uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4, ktorý je tvorený elektromechanicky ovládaným ventilom

PN10. Uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4 je umiestnený pre vodomermom 2 na vratnej vetve 10 a je spojený s ovládacou jednotkou 6, ktorá je vytvorená ako súčasť merača 11.

Ovládacia jednotka 6 posudzuje rozdiel medzi hodnotami teplôt na oboch snímačoch 5 teploty, a ak je teplotný rozdiel menší ako 1 °C, uzavrie uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4.

- 5 V prípade, že teplota zistená na vratnej vetve 10 je viac ako o 1 °C nižšia ako teplota zistená pred prvým odberným miestom 3, ovládacia jednotka 6 otvorí uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4 a umožní cirkuláciu vo vnútornej slučke 8 dovtedy, kým rozdiel nameraných teplôt neklesne pod hodnotu 1 °C, kedy ovládacia jednotka 6 uzatvorí uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4. V tomto stave nie je potrebná ďalšia cirkulácia vo vnútornej slučke 8. Týmto usporiadaním dosiahneme zníženie celkového prietoku cirkulovanej vody. Z nameraných
- 10 a upravených hodnôt vodomero 1 a 2 a z hodnôt teplôt priebežne zisťovaných pomocou snímačov 5 teplot meráč 11 vypočítava teplo odobraté vo vnútornej slučke 8. Systém môže byť vybavený aj tretím snímačom teploty, ktorý meria teplotu v potrubí studenej vody, ktorú bytový dom odoberá z centrálného rozvodu. Zohľadnením teploty studenej vody je meráč 11 schopný vyhodnotiť teoretické teplo, ktoré bolo potrebné vynaložiť na zohriatie studenej vody na skutočnú teplotu teplej vody odobratej vo vnútornej slučke 8.
- 15 Všetky údaje z merača 11 a ovládacej jednotky 6 sú dostupné cez LCD displej a prostredníctvom komunikačného protokolu.

Príklad 4

- 20 Zariadenie podľa obrázka 4 obsahuje navyše oproti predchádzajúcim príkladom druhý uzatvárací alebo škrtiaci prvok 4, ktorý je umiestnený na premostňovacom potrubí 7, ktoré spája vratnú vetvu 10 a vstupnú vetvu 9 pred vodomermom 1 na vstupnej vetve 9 a za vodomermom 2 na vratnej vetve 10 a je spojený s ovládacou jednotkou 6. Ovládacia jednotka 6 riadi uzatváracie alebo škrtiace prvky 4 v protichodnom zmysle, pričom priebehy ich otvorenia sa čiastočne prekrývajú a ich otváranie alebo zatváranie je postupné pre zamedzenie hydraulických rázov.
- 25 Merač 11 tvorí s ovládacou jednotkou 6 nedeliteľný celok so spoločným softvérovým vybavením, LCD displejom, klávesnicou a konektormi pre obslužné a servisné činnosti. Do tohto celku vchádzajú výstupy z oboch vodomero 1 a 2. Spojenie merača 11 s výstupmi vodomero 1 a 2 a spojenie ovládacej jednotky 6 so snímačmi 5 teploty a uzatváracími alebo škrtiacimi prvkami 4 môže byť aj bezdrôtové.

30

Priemyselná využiteľnosť

- Priemyselná využiteľnosť je zrejmalá. Podľa tohto vynálezu je možné priemyselne merať a zostavovať zariadenia na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a spotrebovaného tepla na vstupe do objektu pri centrálnom rozvode s cirkulačným okruhom.
- 35

PATENTOVÉ NÁROKY

- 40 1. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla vo vnútornej slučke (8), ktorá je napojená na centrálny rozvod, s vodomermom (1) na vstupnej vetve (9) pred prvým odberným miestom (3) a s vodomermom (2) na vratnej vetve (10) za posledným odberným miestom (3), kde oba vodometry (1, 2) majú elektricky a/alebo elektronicky spracovateľný výstup nameranej hodnoty a spotreba sa zisťuje ako rozdiel hodnôt nameraných dvoma vodomermi (1, 2), **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že k výstupnej hodnote každého vodometra (1, 2) nameranej na zistenie rozdielu sa priradí chyba odčítaná z individuálnej kalibračnej krivky príslušného vodometra (1, 2) zodpovedajúca prietoku určeného z časového priebehu predchádzajúcich hodnôt výstupu vodometra (1, 2).
- 45 2. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že pred zapojením vodomero 1, 2 do vnútornej slučky (8) sa každý vodomerm (1, 2) individuálne kalibruje v celom predpokladanom rozsahu meraného prietoku a priebeh kalibračnej krivky vyjadrujúci chybu merania v závislosti od aktuálneho prietoku sa uchová a/alebo prenesie do pamäte merača (11).
- 50 3. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa nároku 1 alebo 2, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa použijú vodometry (1, 2) s pulzným výstupom nameranej hodnoty, ktorý sa spracuje v merači (11) tak, že podľa času, ktorý uplynul medzi aspoň dvoma impulzmi jedného vodometra (1, 2) meráč (11) vypočíta teoretický prietok vody cez príslušný vodomerm (1, 2), z individuálnej kalibračnej krivky určí odchýlku merania prislúchajúcu vypočítanému prietoku a hodnotu objemu, ktorá zodpovedá jednému impulzu, upraví o odchýlku merania.
- 55 4. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 1 až 3, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že chyba merania sa určí viackrokovým postupom, pri ktorom sa pri výpočte

prietoku zisťovaného na odčítanie chyby merania z kalibračnej krivky použije postupne spresňovaná hodnota pretečeného objemu.

5. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 1 až 4, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že rozdiel nameraných hodnôt vodomero (1, 2) sa vypočítava v časových intervaloch, počas ktorých sa údaje z každého vodomera (1, 2) opravené o chybu merania kumulujú, pričom dĺžka časových intervalov je určená nastavením v merači (11), výhodne podľa hodnoty prietokov.

6. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa meria teplota na vstupnej vetve (9), výhodne pred vodomerm (1) a z objemu vody pretečeného cez vodomer (1) a teploty časovo prislúchajúcej tomuto objemu vody sa vypočíta spotrebované teplo.

7. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa nároku 6, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa meria teplota vody na vratnej vetve (10) a hodnota spotrebovaného tepla sa zníži o teplo vypočítané z objemu vody pretečeného vodomerm (2) na vratnej vetve (10) a z teploty časovo prislúchajúcej tomuto objemu vody.

8. Spôsob merania spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 1 až 7, **v y z n a č u j ú c i s a t ý m**, že sa cirkulácia vo vnútornej slučke (8) zastaví uzatváracím alebo škrtiacim prvkom (4) v čase, kedy teplota vody na vratnej vetve (10) presiahne nastavenú hodnotu a/alebo kedy rozdiel teplôt na vratnej (10) a vstupnej vetve (9) je menší ako nastavená diferencia.

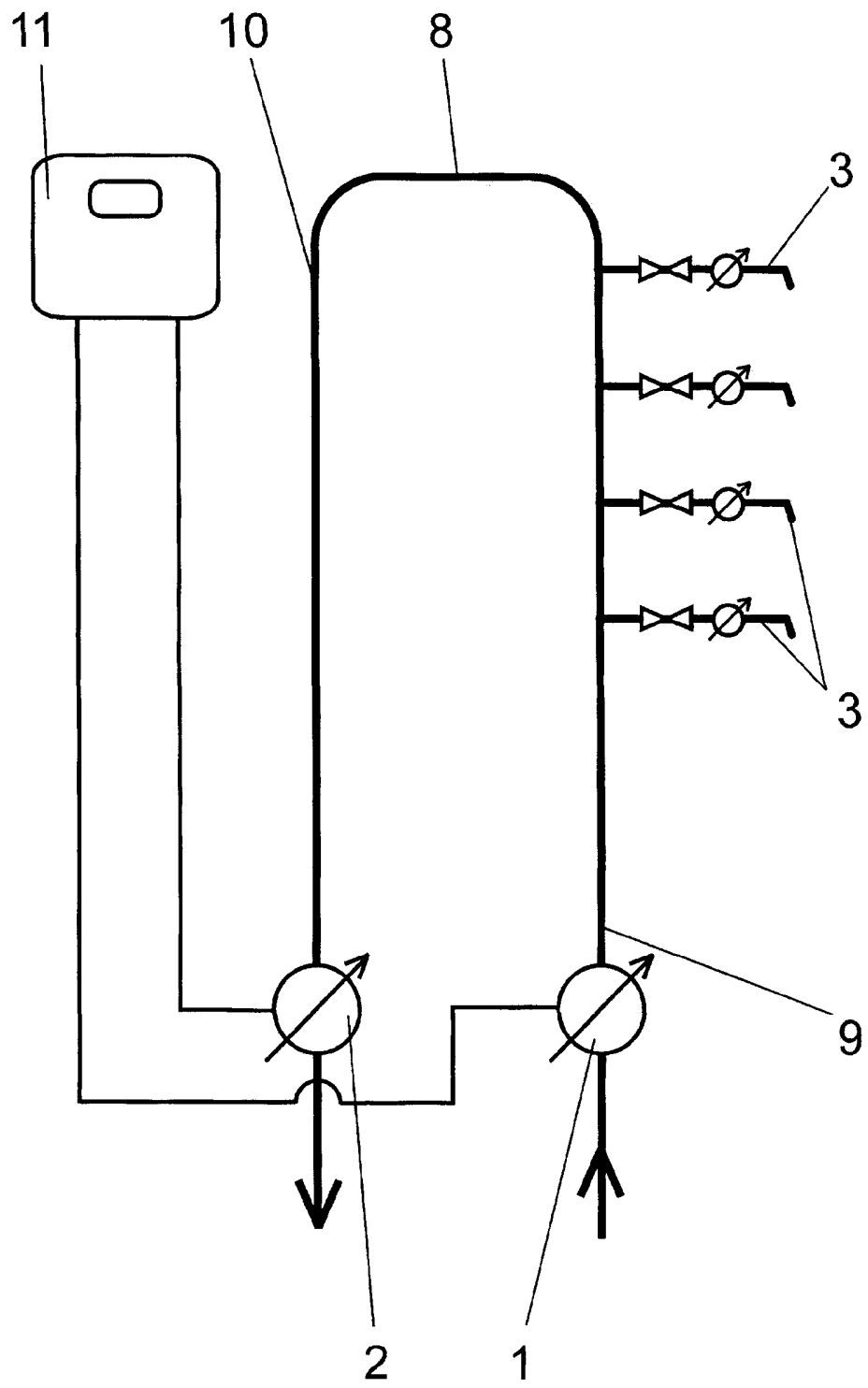
9. Zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla vo vnútornej slučke (8), ktorá je napojená na centrálny rozvod, s vodomerm (1) na vstupnej vetve (9) pred prvým odberným miestom (3) a s vodomerm (2) na vratnej vetve (10) za posledným odberným miestom (3), kde oba vodomery (1, 2) majú elektricky a/alebo elektronicky spracovateľný výstup nameranej hodnoty a spotreba sa zisťuje ako rozdiel hodnôt nameraných dvoma vodomermi (1, 2), **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že výstupy oboch vodomero (1, 2) sú prepojené s meračom (11), ktorý ma v pamäti uložené individuálne kalibračné krivky oboch vodomero (1, 2).

10. Zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa nároku 9, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že obsahuje snímač (5) teploty na vstupnej vetve (9), výhodne pred vodomerm (1) a výhodne aj snímač (5) teploty na výstupnej vetve (10), pričom snímače (5) teploty sú prepojené s meračom (11).

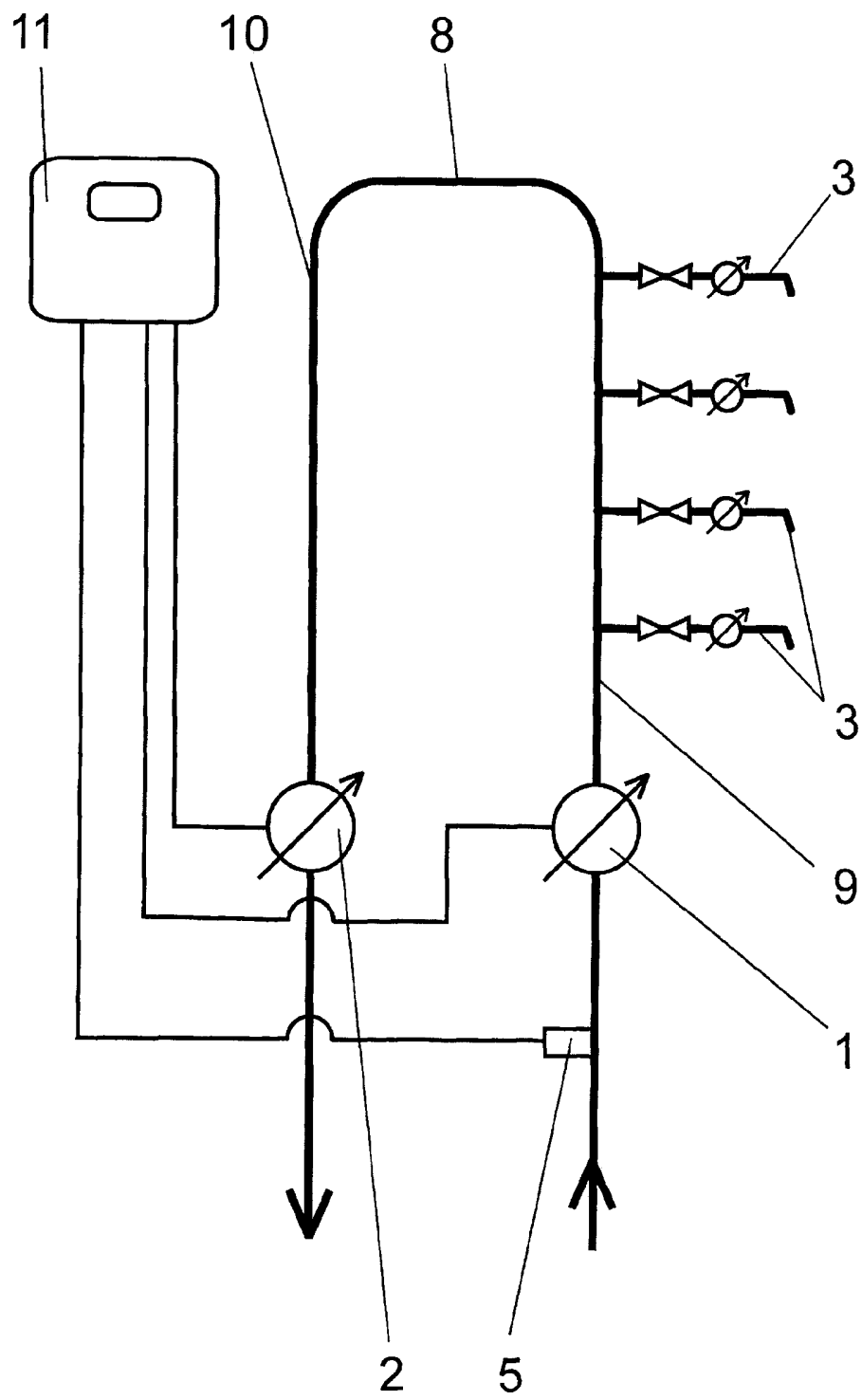
11. Zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 9 alebo 10, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že na zastavenie prietoku vo vnútornej slučke (8) zahŕňa aspoň jeden uzatvárací alebo škrtiaci prvok (4) riadený ovládacou jednotkou (6), ktorá je spojená aspoň s jedným snímačom (5) teploty, výhodne aj s meračom (11), pričom uzatvárací alebo škrtiaci prvok (4) je umiestnený na vratnej vetve (10) za posledným odberným miestom (3) a/alebo na premostovacom potrubí (7), ktoré spája vratnú vetvu (10) a vstupnú vetvu (9) pred vodomerm (1) na vstupnej vetve (9) a za vodomerm (2) na vratnej vetve (10).

12. Zariadenie na meranie spotreby teplej úžitkovej vody a/alebo tepla podľa niektorého z nárokov 9 až 11, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že merač (11) a/alebo ovládacia jednotka (6) obsahujú pamäť na uchovávanie nameraných a spracovaných hodnôt a/alebo stavov.

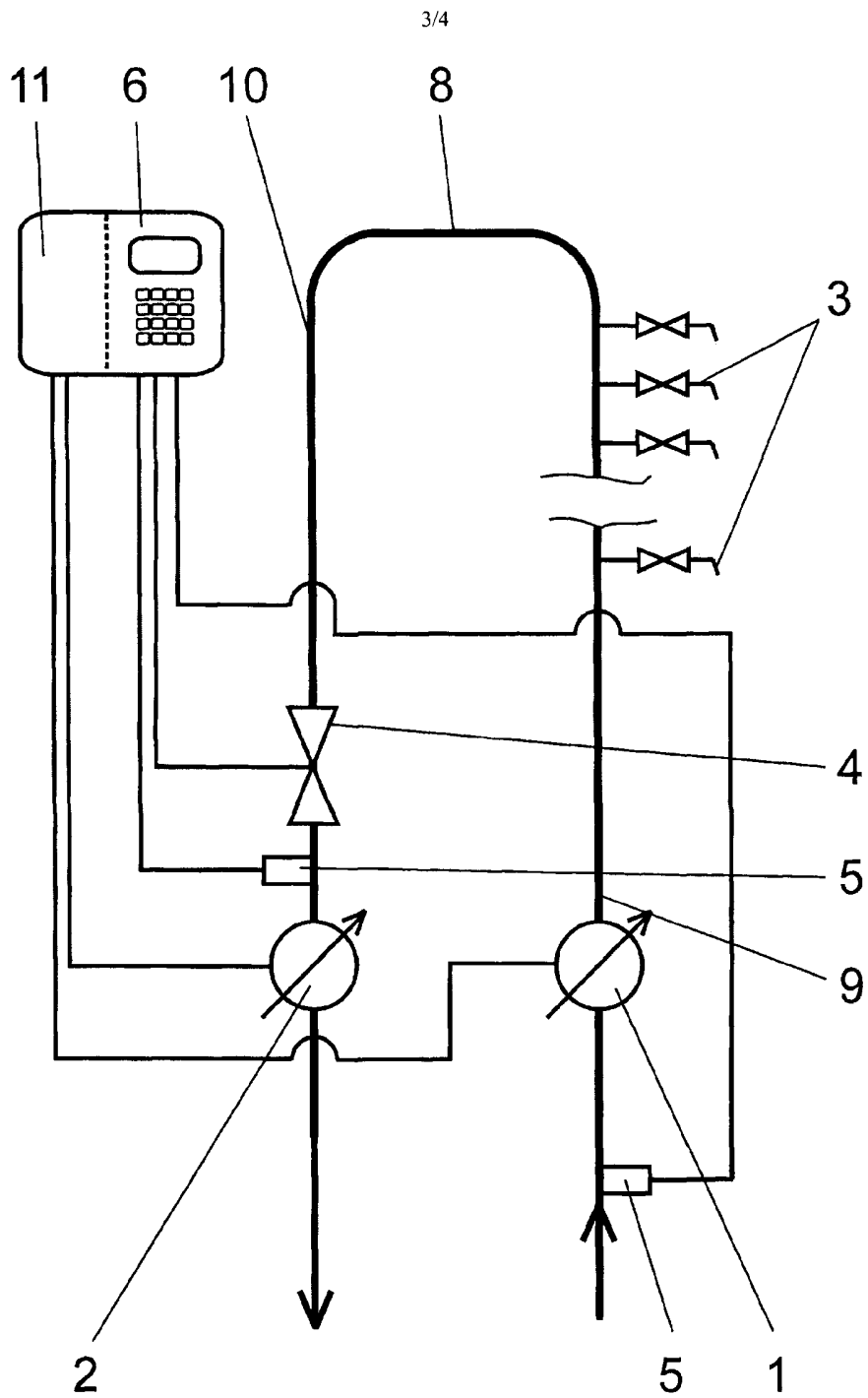
4 výkresy



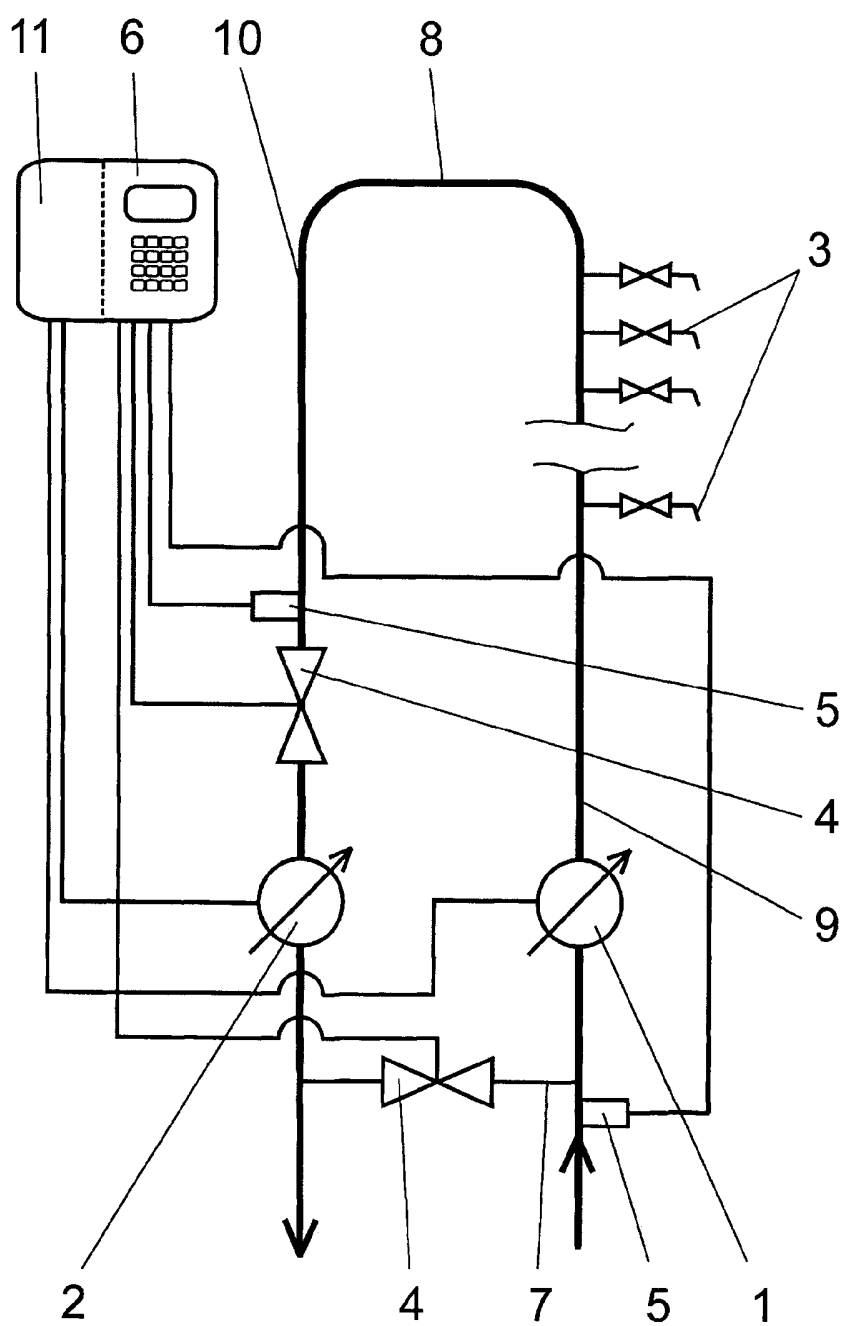
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

Koniec dokumentu