

(19)



(10) **LT 3169 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3169**

(51) Int.Cl.⁵: **G01K 17/06**

(21) Paraiškos numeris: **IP153**

(22) Paraiškos padavimo data: **1992 12 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 07 15**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 02 27**

(72) Išradėjas:
Alfredas Dulskis, LT

(73) Patent savininkas:
Alfredas Dulskis, Šviesos g. 8-40, 4061 Elektrėnai, LT

(54) Pavadinimas:
Termokompensacinis šilumos matavimo būdas

(57) Referatas:

Būdas skirtas šilumos sunaudojimo matavimui šildomuose objektuose.

Šiuo būdu matuojant galima sumažinti išlaidas šilumos naudojimui ir jo matavimo prietaisų gamybai.

Šilumos matavimo būdas apima šilumos kiekio matavimą nešiklio sraute, panaudojant matavimo prietaisą, esantį šiluminiame kontakte su šilumos nešikliu. Išeinantį iš šildomojo objekto (1) šilumos nešiklio srautą padalina pastoviu santykiu, mažesniąją jo dalį (6) šildo elektriniu kaitintuvu (7), o šildomajame objekte (1) sunaudotą šilumos kiekį nustato pagal kaitintuvo (7) šildymui sunaudotą elektros kiekį ir šio pašildymo laipsnį. Vieną iš šių kriterijų stabilizuoja, kitą matuoja, o šildomajame objekte (1) sunaudotą šilumos kiekį apskaičiuoja, panaudojant pastovų koeficientą, priklausantį nuo srauto padalinimo santykio, pagal vieną iš šių formulių: $Q_{\dot{s}} = C W$, $Q_{\dot{s}} = C N \frac{dT}{dt}$, kur $Q_{\dot{s}}$ - šildomajame objekte sunaudotos šilumos kiekis, C - pastovus koeficientas $C = 1,163 (K+1)$. Čia $1,163$ - santykis tarp šilumos ir elektros energijos kiekio vienetų, K - šilumos nešiklio dalinimo santykis, W - elektros kiekis, sunaudotas elektros kaitintuvu pašildyti atskirtajai mažesniajai išeinančio srauto daliai iki į šildomąjį objektą įeinančio šilumos nešiklio temperatūros, N - stabilizuotos elektros energijos galingumas pastoviai naudojamas kaitintuvui, $dT = T_1 - T_2$, $dt = t_1 - t_2$. Čia dT - skirtumas tarp į šildomąjį objektą įeinančio ir iš jo išeinančio šilumos nešiklio temperatūrų ($T_1 - T_2$); dt - $t_1 - t_2$ - skirtumas tarp iš kaitintuvo išeinančio ir į jį įeinančio šilumos nešiklio temperatūrų.

Išradimas priklauso šilumos kiekio matavimui.

Žinomas įrenginys šilumos srautui matuoti, turintis vamzdžio pavidalo šilumai jautrų elementą, vamzdžiu sujungtą su aušinimo skystį paduodančiu bloku, įrenginį kalorimetravimui ir šilumai jautraus elemento perkėlimo mechanizmą. Šilumai jautrus elementas padarytas žiedo pavidalo ir sujungtas su perkėlimo mechanizmo ašimi. Žiedo diametras didesnis už didžiausią tiriamojo šilumos srauto diametrą (TSRS aut. l. Nr. 594415, TPK GOIK 17/06, 1978).

Tokio įrenginio trūkumas yra sudėtinga jo konstrukcija ir panaudojimas.

Artimesnis pagal techninį sprendimą yra temperatūros sunaudojimo matavimo būdas pagal skysto ar dujinio šilumos nešiklio srauto turimos šilumos pasikeitimą, nustatant jį termojautriu elementu, esančiu šiluminiame kontakte su šilumos nešikliu. Šio elemento elektrinės savybės keičiasi priklausomai nuo šilumos nešiklio temperatūros. Per šilumai jautrų elementą leidžia srovę iš riboto talpumo šaltinio, o apie šilumos kiekį sprendžia pagal likusią elektros kiekį (TSRS aut. l. Nr. 1210070, TPK G01K 17/06, 1986).

Šio būdo trūkumas yra brangus matavimo prietaisas, kuriam reikalingi puslaidininkiai, o nuo to brangi šio prietaiso gamyba, brangus ir pats sunaudotos šilumos matavimas juo.

Išradimo tikslas yra išlaidų sumažinimas šilumos naudojimui matavimui ir tam naudojamų prietaisų gamybai.

Nurodytas tikslas pasiekiamas tuo, kad žinomame šilumos sunaudojimo matavimo būde, apimančiame šilumos kiekio

pasikeitimo matavimą šilumos nešiklio sraute, naudojant matavimo prietaisą, esantį šiluminiame kontakte su šilumos nešikliu, padaryti tokie pakeitimai:

- 5 išeinanti iš šildomojo objekto šilumos nešiklio srautą padalina pastoviu santykiu, mažesniąją jo dalį šildo elektriniu kaitintuvu, o šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį nustato pagal kaitintuvo šildymui sunaudotą elektros kiekį ir šio pašildymo laipsnį į
- 10 šildomąjį objektą įeinančio šilumos nešiklio temperatūros atžvilgiu, vieną iš šių kriterijų stabilizuoja, kitą - matuoja, o šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį apskaičiuoja, panaudojant pastovų koeficientą, priklausantį nuo srauto padalinimo
- 15 santykio ir santykio tarp šiluminės ir elektros energijos tolygių kiekio vienetų, pagal vieną iš šių formulių: 1) $Q_s = CW$; 2) $Q_s = CN \, dT/dt$;

- 20 mažesniąją, atidalintąją išeinančio šilumos nešiklio dalį pašildo ir stabilizuoja įeinančio į šildomąjį objektą šilumos nešiklio temperatūros lygyje, tam sunaudotą elektros energijos kiekį išmatuoja elektros skaitikliu, o šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį apskaičiuoja pagal formulę $Q_s = CW$, kur W -
- 25 sunaudota atšildymui elektros energija, o C - pastovus daugiklis, $C = 1,163 (K+1)$, čia K - išeinančio srauto padalinimo koeficientas, o $1,163$ - šilumos ir elektros kiekių vienetų santykis;

- 30 mažesniąją išeinančio srauto dalį šildo stabilizuoto galingumo elektros srove, o šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį nustato pagal formulę: $Q_s = CN \, dT/dt$, kur dT - skirtumas tarp į šildomąjį objektą įeinančio ir iš jo išeinančio šilumos nešiklio
- 35 temperatūrų, dt - skirtumas tarp atšildomos mažesniosios išeinančio srauto dalies šilumos nešiklio

temperatūros po atšildymo kaitintuve ir prieš ją, o C - pastovus daugiklis, $C=1,163 (K+1)$.

5 Šilumos matavimo būdas paaiškintas schemomis, kuriose iliustruoti matavimo būdo variantai.

Matavimui naudoja:

- 10 savos gamybos šilumos srauto dalintuvą;
- savos gamybos elektros kaitintuvą;
- savos konstrukcijos temperatūros reguliatorių;
- 15 elektros srovės stabilizatorių 2KS;
- šilumos davikliais naudojamos termoporos TIK;
- 20 registratorių su standartinio signalo integratoriumi - automatiniai potenciometrai iš serijos KS;
- elektros energijos šaltiniu naudojamas elektros tinklo įvadas;
- 25 šildomasis objektas, kurio sunaudojamas šilumos kiekis matuojamas, gali būti centrinio šildymo radiatorius arba jų grupė.
- 30 Šildomasis objektas 1 turi įeinančio šilumos nešiklio srauto kanalą 2 ir išeinančio šilumos nešiklio srauto kanalą 3. Į išeinančio srauto kanalą 3 įjungtas srauto dalintuvas 4, padalinantis išeinantį srautą žinomu santykiu į pagrindinę didesniąją dalį 5 ir mažesniąją dalį 6. Mažesnioji dalis 6 turi elektrinį kaitintuvą 7,
- 35 kuris per elektros skaitiklį 8 sujungtas su elektros energijos šaltiniu 9. Elektros šaltinis 9 sujungtas su

temperatūros reguliatoriumi 10, davikliais 11, 12, prijungtas prie šildomojo objekto 1 įeinančio šilumos nešiklio srauto kanalo 2 ir išeinančiojo srauto kanalo 3 mažesniosios dalies 6 už elektros kaitintuvo 7.

5 Vietoje temperatūros reguliatoriaus 10 ir elektros skaitiklio 8 kitame variante naudojamas elektros srovės stabilizatorius 13 (Fig. 2) ir temperatūros davikliai 14, 15, atitinkamai prijungti prie išeinančiojo šilumos nešiklio srauto kanalo 3, prieš jo dalintuvą 4 ir prie

10 šio srauto mažesniosios dalies 6 prieš kaitintuvą 7.

Siūlomu būdu sunaudotos šilumos kiekis matuojamas taip:

1 pavyzdys.

15

Šilumos matavimo būdas apima šilumos kiekio pasikeitimo matavimą šilumos nešiklio sraute, įeinant jam į šildomąjį objektą 1 kanalu 2 ir išeinant iš jo kanalu 3. Išeinantį iš šildomojo objekto 1 kanalu 3 srautą dalintuvu 4 padalina į dvi dalis - didesniąją dalį 5 ir mažesniąją dalį 6 - žinomu santykiu pagal pastovų koeficientą K. Mažesniąją dalį 6 šildo elektriniu kaitintuvu 7. Šildomajame objekte 1 sunaudotą šilumos kiekį nustato pagal kaitintuvo 7 šildymui sunaudotą

20 elektros kiekį ir šio pašildymo laipsnį į šildomąjį objektą 1 įeinančio šilumos nešiklio temperatūros kanale 2 atžvilgiu. Vieną iš šių kriterijų - pašildymo laipsnį - temperatūros reguliatoriumi 10 stabilizuoja mažesniosios srauto dalies 6 pašildymą nustačius iki

25 įeinančio į šildomąjį objektą šilumos nešiklio temperatūros kanale 2. Šildomajame objekte 1 sunaudotą šilumos kiekį Q_s apskaičiuoja pagal formulę $Q_s = CW$, kur C pastovus koeficientas $C = 1,163 (K+1)$. Čia, 1,163 - šiluminės ir elektros energijos kiekių vienetų

30 santykis, K - išeinančio srauto dalinimo santykis, W - kaitintuvo sunaudota elektros energija, kurią išmatuoja skaitliuku 8.

2 pavyzdys.

Iš šildomojo objekto 1 kanalu 3 išeinantį šilumos nešiklį padalina į dvi dalis 5 ir 6, mažesniąją dalį 6 šildo kaitintuvu 7, stabilizuoja kaitintuvo 7 naudojamos elektros energijos galingumą N. Šildomajame objekte 1 sunaudotą šilumos kiekį Q_s nustato matuojant temperatūrą ir apskaičiuoja pagal formulę $Q_s = CN \, dT/dt$, kur $dT = T_1 - T_2$. Čia T_1 - į šildomąjį objektą 1 ateinančio šilumos nešiklio temperatūra, o T_2 - iš jo išeinančio šilumos nešiklio temperatūra: $dt = t_1 - t_2$, čia t_1 - išeinančio iš šildomojo objekto šilumos nešiklio mažesniosios dalies temperatūra po pašildymo už kaitintuvo 7, t_2 - jo temperatūra prieš kaitintuvą 7 prieš šildymą, o C - pastovus koeficientas $C = 1,163 (K+1)$.

Lyginant su prototipu siūlomas būdas šilumos naudojimo ir jos matavimo prietaisų gamybos išlaidas sumažina tuo, kad matavimui naudojamos paprastos pigios priemonės - srauto dalintuvas, elektros skaitiklis, temperatūros reguliatorius, elektros galingumo stabilizatorius. Pigus šilumos matavimas padeda taupyti išlaidas šildymui jį reguliuojant ir taip pat mažinant matavimų aparatūros gamybos išlaidas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Termokompensacinis šilumos matavimo būdas, apimantis šilumos kiekio pasikeitimo matavimą šilumos nešiklio sraute, naudojant matavimo prietaisą, esantį šiluminiame kontakte su šilumos nešikliu, b e s i s k i - r i a n t i s tuo, kad išeinantį iš šildomojo objekto šilumos nešiklio srautą padalina pastoviu santykiu, mažesniąją jo dalį šildo elektriniu kaitintuvu, 10 šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį nustato pagal kaitintuvo šildymui sunaudotą elektros kiekį ir šio pašildymo laipsnį į šildomąjį objektą įeinančio šilumos nešiklio temperatūros atžvilgiu, vieną iš šių kriterijų stabilizuoja, kitą - matuoja, o šildomajame 15 objekte sunaudotą šilumos kiekį apskaičiuoja, panaudojant pastovų koeficientą, priklausančią nuo srauto padalinimo santykio ir santykio tarp šiluminės ir elektros energijos tolygių kiekio vienetų pagal vieną iš formulių:

20

$$1) Q_s = C W,$$

$$2) Q_s = C N dT/dt,$$

25 kur Q_s - šildomajame objekte sunaudotos šilumos kiekis,

C - pastovus koeficientas $C = 1,163 (K+1)$, čia 1,163 - santykis tarp šilumos ir elektros energijos kiekio vienetų, K - šilumos nešiklio srauto dalinimo santykis,

30

W - elektros kiekis, sunaudotas elektros kaitintuvu pašildyti atskirtajai mažesniajai išeinančio srauto daliai iki į šildomąjį objektą įeinančio šilumos nešiklio temperatūros,

35

N - stabilizuotos elektros energijos galingumas, pastoviai naudojamas kaitintuvui,

dT - skirtumas tarp į šildomąjį objektą įeinančio iš jo išeinančio šilumos nešiklio temperatūrų ($T_1 - T_2$),

5 dt - skirtumas tarp iš kaitintuvo išeinančio ir į jį įeinančio šilumos nešiklio temperatūrų ($t_1 - t_2$).

2. Šilumos matavimo būdas pagal 1 punktą, b e s i s -
k i r i a n t i s tuo, kad šildant mažesniąją
10 atidalintą išeinančio šilumos nešiklio dalį, stabi-
lizuoja jos pašildymą iki įeinančio į šildomąjį objektą
šilumos nešiklio temperatūros, sunaudotą tam elektros
energijos kiekį matuoja elektros skaitikliu, o
šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį nustato
15 pagal formulę $Q_s = C W$.

3. Šilumos matavimo būdas pagal 1 punktą, b e s i s -
k i r i a n t i s tuo, kad pastoviai šildant
mažesniąją išeinančiojo srauto dalį, stabilizuoja tam
20 naudojamą elektros srovės galingumą, matuoja
temperatūrų skirtumus tarp įeinančio į šildomąjį
objektą ir iš jo išeinančio šilumos nešiklio
temperatūrų ir skirtumų tarp išeinančio iš kaitintuvo
ir į jį įeinančio šilumos nešiklio temperatūrų, o
25 šildomajame objekte sunaudotą šilumos kiekį nustato iš
šių temperatūrų skirtumų santykio pagal formulę $Q_s = C$
 $N dT/dt$.

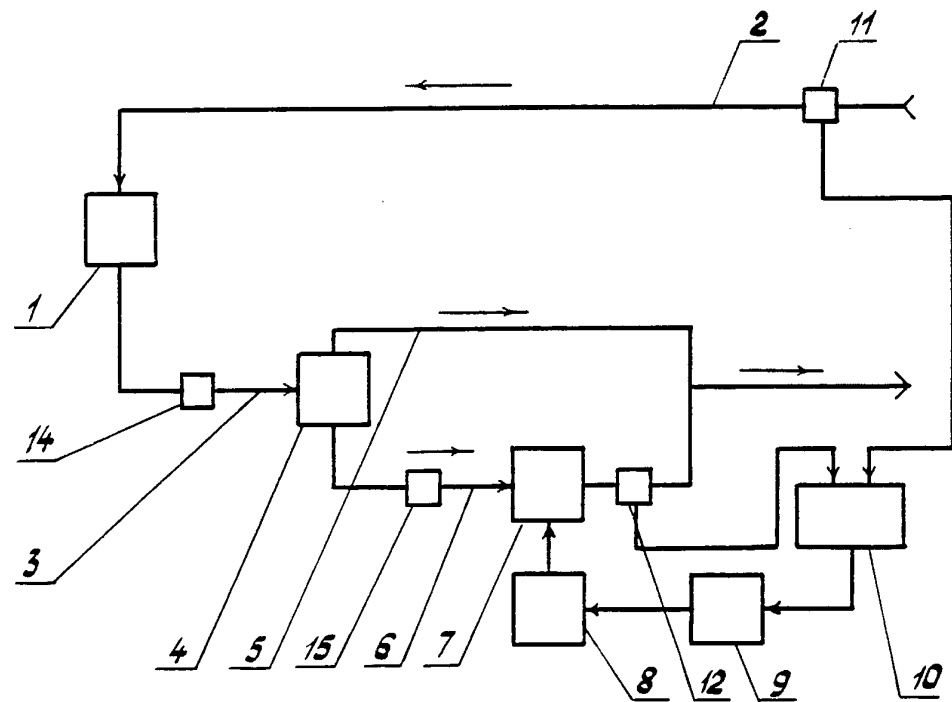


Fig. 1

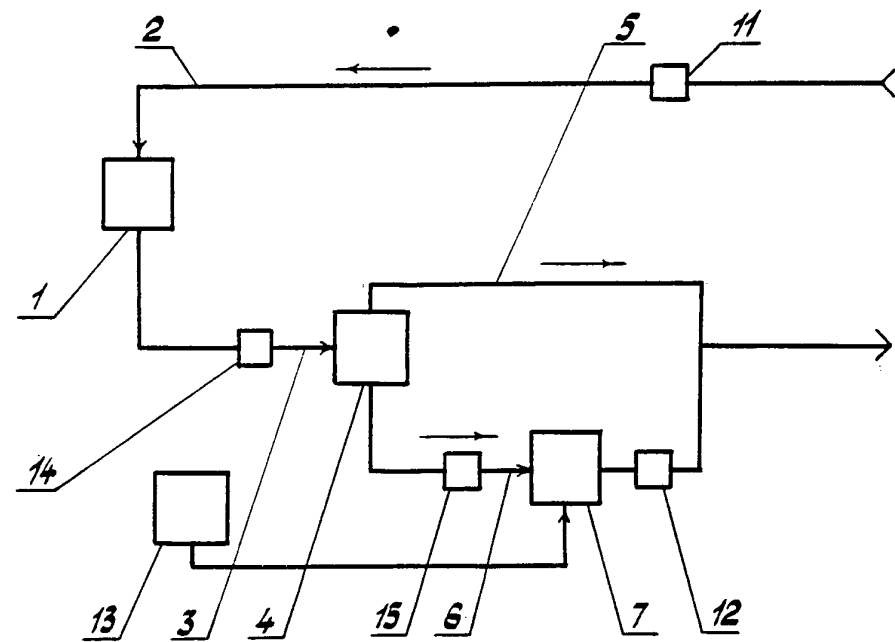


Fig. 2