

(19)



(10) **LT 4115 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **4115**

(51) Int. Cl.⁶: **G01F 1/20**

(21) Paraiškos numeris: **95-022**

(22) Paraiškos padavimo data: **1995 03 03**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1996 09 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1997 02 25**

(72) Išradėjas:

Alfredas Dulskis, LT

(73) Patent savininkas:

Alfredas Dulskis, Šviesos g. 8-40, 4061 Elektrėnai, LT

(54) Pavadinimas:

Diferencialinis šilumos matavimo būdas

(57) Referatas:

Išradimas priklauso šilumos matavimo sričiai. Naudojant diferencialinį šilumos matavimo būdą, suvartotos šilumos kiekis nustatomas pagal vartotojui pateiktos ir iš vartotojo sugrąžintos šilumos skirtumą. Išradimo esmė yra ta, kad tiekiamos ir grįžtančios šilumos skirtumas nustatomas pagal temperatūrų skirtumą skirtinguose laidininko taškuose. Šilumos laidininkas vienodo skerspjūvio strypas. Vienas šio strypo galas šildomas tiekiamos šilumos šilumnešiu, o kitas jo galas šildomas grįžtančios šilumos šilumnešiu. Praktiškai sudaromos vienodos sąlygos šilumos perdavimui į šilumos laidininką iš abiejų šildomų galų. Eksperimentiniu arba matematiniu būdu nustatomas matavimo sistemos pastovus koeficientas, kuris dauginamas iš matuojamo temperatūrų skirtumo. Ši sandauga integruojama. Integratorius rodo sunaudotos šilumos kiekį.

Išradimas priskiriamas šilumos matavimo technikos sričiai.

Žinomas išradimo analogas yra išradimas "Termokompensacinis šilumos matavimo būdas" (LT patentas Nr. 3169), kuriame aprašomas
5 šilumos šaltinio sunaudojamos šilumos kiekio matavimo būdas.

Išradimo analogo ir aprašomo išradimo bendri požymiai yra šie:

1. Matavimams panaudojama žinoma bendros šilumos srauto dalis.
2. Matavimo rezultatas gaunamas naudojant žinomą dauginimo
10 koeficientą.

Išradimo analoge rezultatas gaunamas žinomą iš šilumos šaltinio grįžtančios šilumos dalį kompensaciniu būdu pašildant iki paduodamos į šilumos šaltinį žinomos tokios pačios dalies šilumos dydžio. Pagal išmatuotą kompensacinės energijos kiekį, padauginus jį iš žinomo
15 koeficiento, sprendžiama apie šilumos šaltinio sunaudotą šilumos kiekį. Matavimo tikslams naudojamas papildomas elektros energijos šaltinis.

Aprašomu išradimu siekiama atskleisti naują šilumos šaltinio sunaudojamos šilumos matavimo būdą. Išradimo įdiegimas supaprastins šilumomačių gamybą ir sumažins pagal šį išradimą gaminamų prietaisų
20 kainą.

Aprašomo išradimo esminiai ir visais atvejais pakankami požymiai:

1. Matavimo tikslams panaudojama žinoma paduodamos į šilumos šaltinį šilumos srauto dalis ir grįžtančios iš šilumos šaltinio šilumos srauto tokia pati dalis.
25

2. Šiomis išskirtomis šilumos srauto dalimis veikiamas matavimo elementas, kuriuo nustatomas šių dalių šilumos skirtumas.

3. Matavimo elementu gali būti šilumai laidus strypas, jungiantis paduodamo ir grįžtančio šilumnešio vamzdžius.

30 Kitą matavimo elemento variantą sudaro sistema iš dviejų indų, sujungtų uždaru kontūru. Sistema užpildoma matavimo sistemos

šilumnešiu. Indai montuojami ant paduodamo ir grįžtančio šilumnešio vamzdžių. Matavimo sistemos šilumnešio judėjimo greitis charakterizuoja šilumos ėmiklio sunaudojamos šilumos kiekį.

4. Gautas šilumos skirtumas dauginamas iš žinomo koeficiento ir gaunamas ėmiklio sunaudotos šilumos kiekis.

Nuo žinomo analogo aprašomas išradimas skiriasi tuo, kad:

1. Panaudota abiejų šilumos srautų (paduodamo ir grįžtamo) nešama šiluma.
2. Panaudotas matavimo elementas, nereikalaujantis papildomo energijos šaltinio.
3. Matavimas atliekamas tiesiogiai ant matavimo elemento ir nereikalauja kompensacinės energijos matavimo.

Paduodamos šilumos srautas Q_p (žiūr. schemą) iš šilumos šaltinio 1 vamzdyje 4 pasiskirsto į du srautus: šilumos srautas Q_1 perduodamas į šilumos ėmiklį 3 ir šilumos srautas q_1 perduodamas į matavimo elementą 2. Šilumos ėmiklio 3 sunaudojamas šilumos kiekis Q_o . Iš šilumos ėmiklio išeinantis šilumos srautas Q_2 pasiskirsto į du srautus: šilumos srautas q_2 perduodamas į matavimo elementą 2 ir šilumos srautas Q_g vamzdžiu 5 grąžinamas į šilumos šaltinį 1.

- Tarp aukščiau minėtų šilumos srautų egzistuoja šie matematiniai ryšiai:

$$Q_p = Q_1 + q_1 \quad (1)$$

$$Q_g = Q_2 - q_2 \quad (2)$$

$$Q_o = Q_1 - Q_2 \quad (3)$$

$$Q_s = Q_p - Q_g \quad (4)$$

kur

- Q_p - iš šilumos šaltinio išeinantis šilumos srautas;
 Q_g - į šilumos šaltinį grįžtantis šilumos srautas;
 Q_o - šilumos ėmiklio sunaudotas šilumos kiekis;
 Q_s - sistemoje "šilumos ėmiklis plus matavimo elementas" naudotos šilumos kiekis;

q_1, q_2 - matavimo elementui perteikti šilumos kiekiai.

Parenkama tokia matavimo elemento konstrukcija, kad būtų išlaikyta sąlyga:

$$Q_1/q_1 = Q_2/q_2 = K,$$

5 kur

K - šilumos perdavimo koeficientas.

Tuomet:

$$Q_1 = K q_1 \quad (5)$$

$$Q_2 = K q_2 \quad (6)$$

Ištačius reikšmes (5) ir (6) į lygtį (4), gaunama

$$Q_s = K q_1 + q_1 - (K q_2 - q_2) = (K - 1) (q_1 - q_2) \quad (7)$$

10 Jeigu matavimo elementas yra šilumai laidus vienodo skerspjūvio per visą ilgį strypas, tai dydžius q_1 ir q_2 galima išreikšti taip:

$$q_1 = c m (t_p - t_a) \quad (8)$$

$$q_2 = c m (t_g - t_a) \quad (9)$$

kur

c - matavimo elemento šilumos imlumas,

m - matavimo elemento masė,

t_a - matavimo elemento aplinkos temperatūra,

15 t_p - matavimo elemento temperatūra taške P,

t_g - matavimo elemento temperatūra taške G.

Ištačius reikšmes (8) ir (9) į lygtį (7), gaunama

$$Q_s = (K - 1) c m (t_p - t_g) \quad (10)$$

Paduodamo ir grįžtančio šilumnešio poveikio į matavimo elemento galus temperatūrų skirtumas neviršija 60 laipsnių pagal C.

20 Parinkus atitinkamą matavimo elemento medžiagą (aliuminis, vario lydiniai, mažai legiruoti plienai) galima pasiekti, kad šilumos perdavimo koeficiento K ir šilumos imlumo C pokytis nuo temperatūros pasirinktai medžiagai neviršytų 2%. Matavimo elemento masė yra

pastovus dydis. Tokiu būdu, galima priimti, kad sandauga $(K - 1) c m$ yra pastovus dydis C su paklaida neviršijančia 2%.

$$C = (K - 1) c m \quad (11)$$

Tokiu būdu

$$Q_s = C (t_p - t_g) \quad (12)$$

Dydį C galima išskaičiuoti arba nustatyti eksperimentiniu būdu.

- 5 Dydžiai t_p ir t_g sudaro matavimo elemento matuojamąją dalį.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Diferencialinis šilumos matavimo būdas matavimui naudoja dalį
5 ėmikliui tiekiamos šilumos ir matavimo rezultatas gaunamas, naudojant
žinomą dauginimo koeficientą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad
paduodamo ir grįžtančio šilumnešio nešamo šilumos srauto žinomais
šilumos kiekiais pašildo matavimo elementą, kurio išilimas skirtingose
matavimo elemento dalyse charakterizuoja šilumos ėmiklio sunaudotą
10 šilumos kiekį.

