

(19)



(10) **LT 4851 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **4851**

(51) Int. Cl.⁷: **G01K 17/16**

(21) Paraiškos numeris: **99-123**

(22) Paraiškos padavimo data: **1999 10 18**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2001 04 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2001 10 25**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(72) Išradėjas:

Albinas BAČILIŪNAS, LT
Robertas BALČIKONIS, LT
Romualdas VAIKASAS, LT
Vytautas ŠVELNYS, LT

(73) Patent savininkas:

Uždaroji akcinė bendrovė "KATRA", Taikos pr. 113, 3036 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Aldona ORLIENĖ, Savanorių pr. 417-7, 3042 Kaunas, LT

(54) Pavadinimas:

Elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis

(57) Referatas:

Išradimas priklauso prietaisų sričiai ir yra skirtas sunaudoto šilumos ir vandens kiekio apskaitai uždaro ir atviro tipo termofikacinėse šildymo sistemose. Skaitiklis susideda iš trijų debito jutiklių (1, 2, 3), keturių temperatūros jutiklių (4, 5, 6, 7), indikatoriaus (8), įtampos poliariškumo komutatoriaus (9), analoginio komutatoriaus (10), trikdžio kompensavimo bloko (11), mikroprocesoriaus (12) su valdymo bloku (13), atminties bloko (14), standartinių išėjimo signalo bloko (15), įėjimo stiprintuvo (16), normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus (17) ir atraminės varžos (18), kuri yra prijungta prie įtampos poliariškumo komutatoriaus (9) ir analoginio komutatoriaus (10) vieno iš įėjimų, kurio skaitmeninė duomenų magistralė yra sujungta su mikroprocesoriaus (12) duomenų magistrale, jo valdymo magistralė lygiagrečiai sujungta su mikroprocesoriaus (12) valdymo bloku (13), analoginiu signalų komutatoriumi (10), normuojančiu stiprintuvu - komutatoriumi (17),

trikdžių kompensavimo bloku (11) ir įtampos poliarizavimo komutatoriumi (9), o jo išėjimo duomenų ir adresų magistralė lygiagrečiai sujungta su indikatoriumi (8), atminties bloku (14), standartinių išėjimo signalo bloku (15), turinčiu dažninius ir srovinius išėjimus, kiti keturianaloginio komutatoriaus (10) įėjimai sujungti su temperatūros jutiklių (4, 5, 6, 7) išėjimais, o šeštasis įėjimas sujungtas su normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus (17) išėjimu, kurio įėjimai per trikdžio kompensavimo bloką (11) ir įėjimo stiprintuvą (16) sujungti su kiekvienu debito jutiklių (1, 2, 3), susidedančių iš dviejų nuosekliai sujungtų žadinimo apvijų (19, 20), dviejų signalinių elektrodų (21, 22) ir matavimo apvijos (23), nuosekliai įjungtos signalinių elektrodų grandinėje, išėjimais, kurių žadinimo apvijos (19, 20) sujungtos su įtampos poliarizavimo komutatoriumi (9).

Išradimas priklauso prietaisų sričiai ir yra skirtas sunaudoto šilumos ir vandens kiekio apskaitai uždaro ir atviro tipo termofikacinėse šildymo sistemose.

Yra žinomas šilumos skaitiklis, kuriame tikslumas pasiekiamas dinaminės paklaidos kompensavimo sąskaita. Jį sudaro du temperatūros jutikliai ir du rezistoriai sujungti tilteliu, kuriuos maitina pastovios srovės šaltinis. Signalas nuo tiltelio istrižainės perduodamas per stiprintuvą į keitiklį įtampa – dažnis ir į diferencijuojantį stiprintuvą. Įtampa iš diferencijuojančio stiprintuvo išėjimo paduodama į integratoriaus įėjimą, kuriame pakeičiama į laiko intervalą. Impulsų skaičius, užregistruotas šilumos skaitiklyje per tam tikrą laiko tarpą, proporcingas šilumos kiekiui (žiūr. TSRS aut. liud. Nr. 1606878, GOIK 17/08, 1990 m).

Taip pat yra žinomas elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis susidedantis iš trijų debito jutiklių, keturių temperatūros jutiklių, indikatoriaus, įtampos poliariškumo komutatoriaus, analoginio komutatoriaus, trikdžio kompensavimo bloko, mikroprocesoriaus su valdymo bloku, atminties bloko, standartinių išėjimo signalų bloko, įėjimo stiprintuvo, normuojančio stiprintuvo-komutatoriaus ir atraminės varžos, kuri yra prijungta prie įtampos poliariškumo komutatoriaus ir analoginio komutatoriaus vieno iš įėjimų, kurio skaitmeninė duomenų šyna yra sujungta su mikroprocesoriaus duomenų šyna, jo valdymo šyna lygiagrečiai sujungta su mikroprocesoriaus valdymo bloku, analoginiu komutatoriumi, normuojančiu stiprintuvu-komutatoriumi, trikdžio kompensavimo bloku ir įtampos poliariškumo komutatoriumi, o jo išėjimo duomenų ir adresų šyna lygiagrečiai sujungta su indikatoriumi, atminties bloku, turinčiu dažninius ir srovinius išėjimus, kiti keturi analoginio komutatoriaus įėjimai sujungti su temperatūros jutiklių išėjimais, o šeštasis įėjimas sujungtas su normuojančio stiprintuvo-komutatoriaus išėjimu, kurio įėjimai per trikdžio kompensavimo bloką ir įėjimo stiprintuvą sujungti su kiekvienu debito jutiklių išėjimu, kurių žadinimo apvijos sujungtos su įtampos poliariškumo komutatoriumi (žiūr. Lietuvos Respublikos patentą Nr. 4237, GOIK 17/16, 1997m).

Dėl netinkamo šildymo sistemų eksploatavimo arba vamzdynų mechaninio susidėvėjimo, labai dažnai sistemoje atsiranda oro tarpai, kurie patekę į skaitiklio debito daviklį sukelia papildomas matavimo paklaidas ir neleidžia tiksliai

apskaičiuoti sunaudotos šilumos ir pratekėjusio vandens kiekio.

Išradimo tikslas – tikslumo padidinimas.

Nurodytas tikslas pasiekiamas tuo kad elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis susidedantis iš trijų debito jutiklių, keturių temperatūros jutiklių, indikatoriaus, įtampos poliariškumo komutatoriaus, analoginio komutatoriaus, trikdžio kompensavimo bloko, mikroprocesoriaus su valdymo bloku, atminties bloko, standartinių išėjimo signalų bloko, įėjimo stiprintuvo, normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus ir atraminės varžos, kuri yra prijungta prie įtampos poliariškumo komutatoriaus ir analoginio komutatoriaus vieno iš įėjimų, kurios kaitmeninė duomenų magistralė yra sujungta su mikroprocesoriaus duomenų magistrale, jo valdymo magistralė lygiagrečiai sujungtasu mikroprocesoriaus valdymo bloku, analoginiu komutatoriumi, normuojančiu stiprintuvu - komutatoriumi, trikdžio kompensavimo bloku ir įtampos poliariškumo komutatoriumi, o jo išėjimo duomenų ir adresų magistralė lygiagrečiai sujungta su indikatoriumi, atminties bloku, turinčiu dažninius ir srovinius išėjimus, kiti keturi analoginio komutatoriaus įėjimai sujungti su temperatūros jutiklių išėjimais, o šeštasis įėjimas sujungtas su normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus išėjimu, kurio įėjimai per trikdžio kompensavimo bloką ir įėjimo stiprintuvą sujungti su kiekvienu debito jutiklių išėjimu, kurių žadinimo apvijos sujungtos su įtampos poliariškumo komutatoriumi, o debito jutiklius sudaro dvi nuosekliai sujungtos žadinimo apvijos, du signaliniai elektrodai ir matavimo apvija, nuosekliai įjungta signalinių elektrodų grandinėje. Matavimo apvijos įvedimas į debito jutiklių signalinių elektrodų grandinę leidžia atpažinti orą vamzdyne, kuris iššaukia nepageidaujamas matavimo paklaidas nustatant sunaudotos šilumos ir energijos kiekį uždaro ir atviro tipo termofikacinėse šildymo sistemose.

Išradimo esmė paaiškinta brėžiniuose.

1 brėžinyje pavaizduota elektromagnetinio šilumos ir vandens kiekio skaitiklio blokinė schema.

2 brėžinyje pavaizduota debito jutiklio signalo forma.

Elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis susidedantis iš trijų debito jutiklių 1,2,3 keturių temperatūros jutiklių 4,5,6,7, indikatoriaus 8, įtampos poliariškumo komutatoriaus 9, analoginio komutatoriaus 10, trikdžio kompensavimo bloko 11, mikroprocesoriaus 12 su valdymo bloku 13, atminties bloko 14, standartinių išėjimo signalų bloko 15, įėjimo stiprintuvo 16, normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus 17 ir atraminės varžos 18, kuri yra prijungta prie įtampos

poliariškumo komutatoriaus 9 ir analoginio komutatoriaus 10 vieno iš įėjimų, kurio skaitmeninė duomenų magistralė yra sujungta su mikroprocesoriaus 12 duomenų magistrale, jo valdymo magistralė lygiagrečiai sujungta su mikroprocesoriaus 12 valdymo bloku 13, analoginiu signalų komutatoriumi 10, normuojančiu stiprintuvu - komutatoriumi 17, trikdžių kompensavimo bloku 11 ir įtampos poliariškumo komutatoriumi 9, o jo išėjimo duomenų ir adresų magistralė lygiagrečiai sujungta su indikatoriumi 8, atminties bloku 14, standartinių išėjimo signalų bloku 15, turinčiu dažninius ir srovinius išėjimus, kiti keturi analoginio komutatoriaus 10 įėjimai sujungti su temperatūros jutiklių 4,5,6,7 išėjimais, o šeštasis įėjimas sujungtas su normuojančio stiprintuvo - komutatoriaus 17 išėjimu, kurio įėjimai per trikdžio kompensavimo bloką 11 ir įėjimo stiprintuvą 16 sujungti su kiekvienu debito jutiklių 1, 2, 3, susidedančių iš dviejų nuosekliai sujungtų žadinimo apvijų 19,20, dviejų signalinių elektrodų 21, 22 ir matavimo apvijos 23, nuosekliai įjungtos signalinių elektrodų grandinėje, išėjimais, kurių žadinimo apvijos 19, 20 sujungtos su įtampos poliariškumo komutatoriumi 9.

Elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis dirba sekančiai.

Mikroprocesorius 12 formuoja valdymo signalą įtampos poliariškumo komutatoriui 9 taip, kad įjungiamas žadinimas debito jutiklyje 1. Iš debito jutiklio 1 elektrinis signalas, susidedantis iš signalo, proporcingo pratekėjusio vandens kiekiui ir signalo, indukuoto matavimo apvijoje 23, sustiprinamas stiprintuve 16 ir per trikdžio kompensavimo bloką 11, normuojantį stiprintuvą - komutatorių 17 ir analoginį signalų komutatorių 10 patenka į mikroprocesoriaus 12 keitiklį analogas - kodas, kuriame elektrinis impulso formos signalas pakeičiamas į kodą. Analizuojant impulso formą ir priekinio fronto trukmę, nustatomas debito jutiklio 1 (taip pat ir jutiklių 2, 3) matavimo kanalų užpildymas vandeniu (impulso forma, kai matavimo kanalas užpildytas vandeniu ir be vandens pavaizduota 2 brėžinyje: a – matavimo kanalas užpildytam vandeniui, b – matavimo kanalas be vandens, t_1 - matavimo kanalo užpildymo vandeniu analizės laikas, t_2 - debito matavimo laikas.). Jei debito jutiklio 1 matavimo kanalas užpildytas vandeniu, tai kodas, proporcingas impulso amplitudei, o taip pat ir pratekėjusio vandens kiekiui, perduodamas į mikroprocesoriaus 12 operatyvinę atmintį. Tuo atveju, kai nustatoma, kad debito jutiklio 1 matavimo kanalas neužpildytas vandeniu, mikroprocesoriaus 12 operatyvinėje atmintyje fiksuojamas nulinis debitas. Po šio matavimo takto žadinimo srovė išjungiamą ir prijungiamas vienas iš temperatūros jutiklių 4 - 7, kurio elektrinis signalas per analoginį komutatorių 10 prijungiamas prie mikroprocesoriaus 12 keitiklio analogas - kodas. Kodas,

proporcingas to jutiklio temperatūrai, užrašomas mikroprocesoriaus 12 operatyvinėje atmintyje. Šio temperatūros matavimo takto metu (debito jutiklio žadinimo srovė turi būti lygi nuliui), mikroprocesorius 12 įjungia trikdžio kompensavimo bloką 11. Jame fiksuojamas debito jutiklio trikdys, kuris kito matavimo metu išelminuojamas iš debito jutiklio signalo. Šis matavimo ciklas kartojamas, kol išmatuojami visų debito jutiklių signalai. Kiekvieno žadinimo srovės įjungimo metu, ši srovė atraminės varžos 18 dėka per analoginį komutatorių 10 keičiama mikroprocesoriaus 12 keitiklyje analogas – kodas į kodą ir fiksuojama mikroprocesoriaus 12 atmintyje. Mikroprocesorius 12 pagal gautus iš temperatūros ir debito jutiklių duomenis apskaičiuoja temperatūras, vandens debitą, pratekėjusio vandens masę ir sunaudotos šilumos energijos kiekį, susidedantį iš energijos patalpų ir vandens pašildymui. Ši energija apskaičiuojama pagal entalpijas h_1 , h_2 , ir vandens tankį ρ_2 , kurie atitinka temperatūras T_1 ir T_2 . Energija, sunaudota vandens pašildymui, apskaičiuojama pagal vandens tankius ρ_3 , ρ_4 ir entalpijas h_3 , h_C , kurie atitinka temperatūras T_3 , T_4 ir T_C (šalto vandens temperatūra programuojama mikroprocesoriaus atmintyje). Pratekėjusio vandens šilumos energijos kiekius apskaičiuojame pagal formulę :

$$E = V_1 \rho_2 (h_1 - h_2) + (V_2 \rho_3 - V_3 \rho_4) (h_3 - h_C),$$

kur :

V_1 , V_2 , V_3 - pratekėjusio vandens kiekiai,

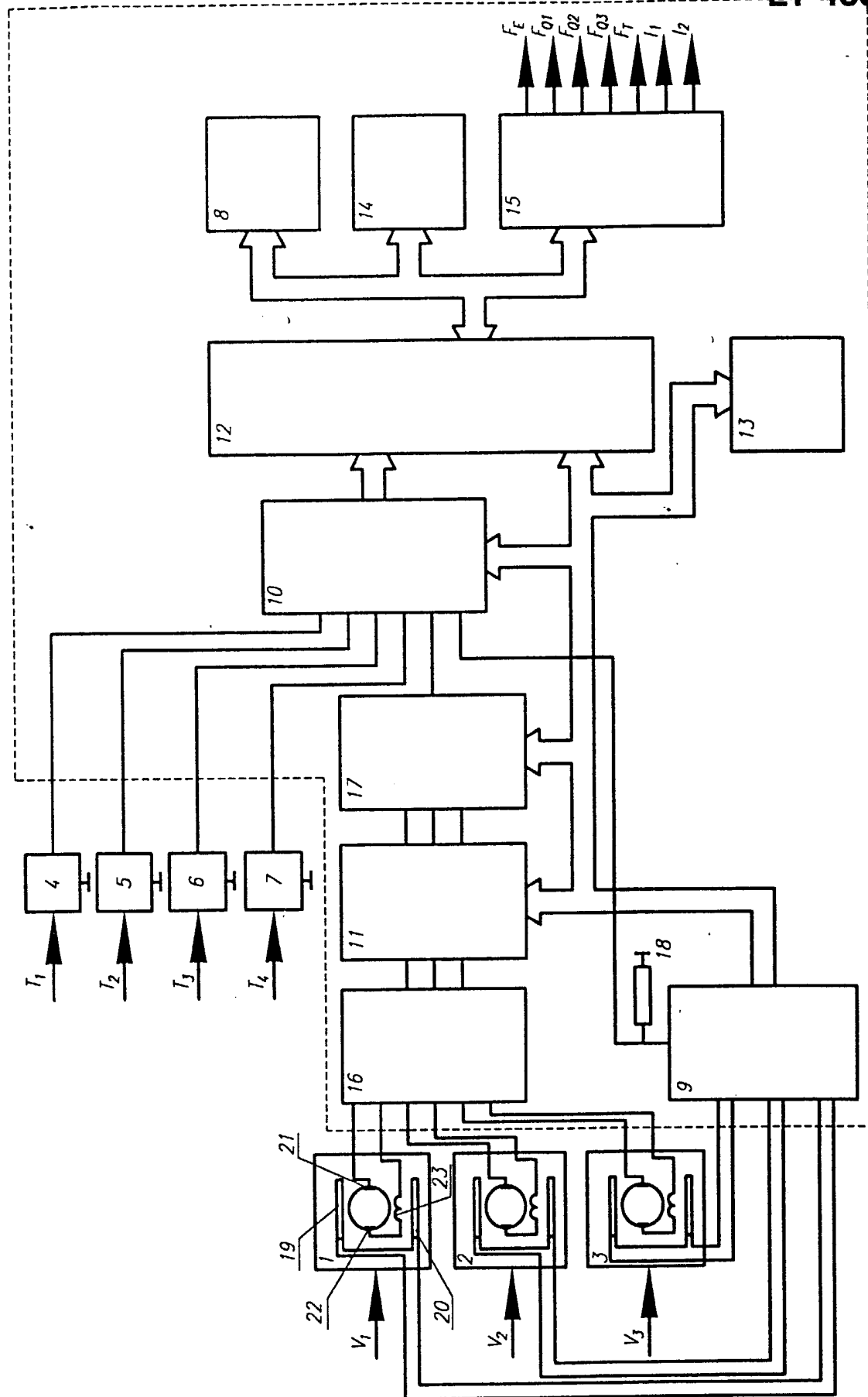
ρ_2 , ρ_3 , ρ_4 - vandens tankiai,

h_1 , h_2 , h_3 , h_C entalpijos atitinkančios temperatūras T_1 , T_2 , T_3 , T_C .

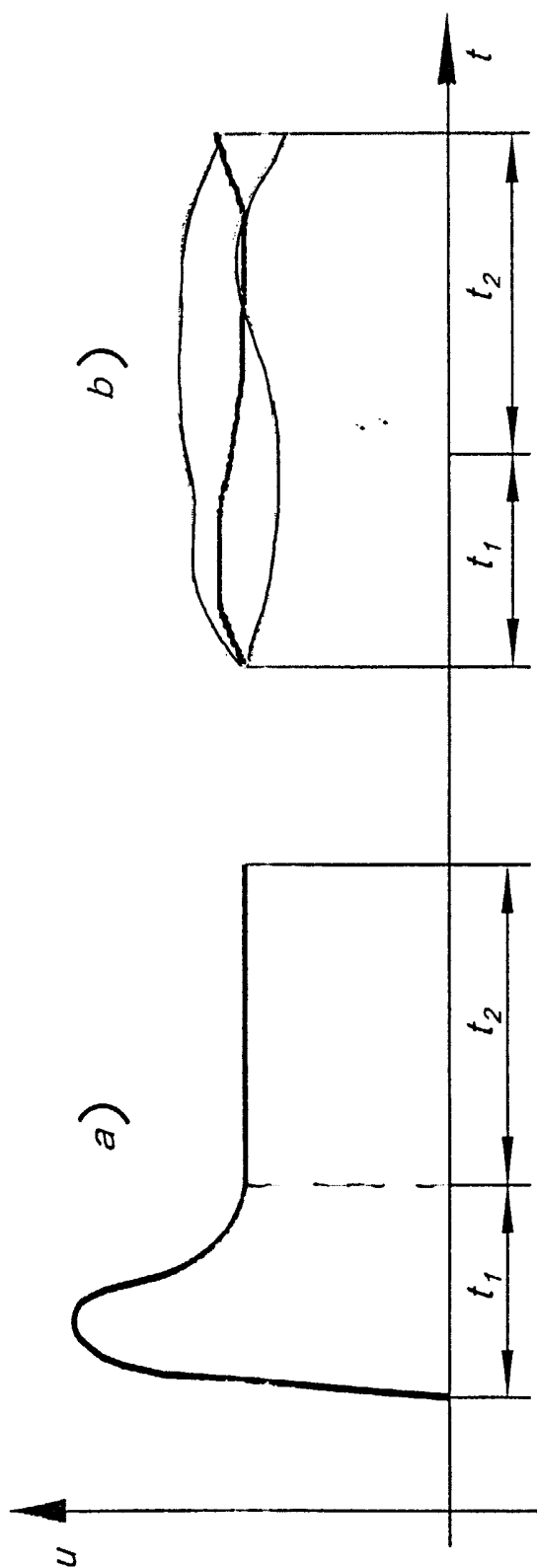
Lyginant su prototipu nauja konstruktyvinių elementų visuma leidžia nustatyti oro tarpus atsiradusius sistemoje, tuo pačiu išvengti paklaidų apskaičiuojant sunaudoto vandens ir šilumos kiekius.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Elektromagnetinis šilumos ir vandens kiekio skaitiklis susidedantis iš trijų debito jutiklių, keturių temperatūros jutiklių, indikatoriaus, įtampos poliariškumo komutatoriaus, analoginio komutatoriaus, trikdžio kompensavimo bloko, mikroprocesoriaus su valdymo bloku, atminties bloko, standartinių išėjimo signalų bloko, įėjimo stiprintuvo, normuojančio stiprintuvo-komutatoriaus ir atraminės varžos, kuri yra prijungta prie įtampos poliariškumo komutatoriaus ir analoginio komutatoriaus vieno iš įėjimų, kurio skaitmeninė duomenų magistralė yra sujungta su mikroprocesoriaus duomenų magistrale, jo valdymo magistralė lygiagrečiai su - jungta su mikroprocesoriaus valdymo bloku, analoginiu komutatoriumi, normuojančiu stiprintuvu-komutatoriumi, trikdžio kompensavimo bloku ir įtampos poliariškumo komutatoriumi, o jo išėjimo duomenų ir adresų magistralė lygiagrečiai su - jungta su indikatoriumi, atminties bloku, turinčiu dažninius ir srovinius išėjimus, ki - ti keturi analoginio komutatoriaus įėjimai sujungti su temperatūros jutiklių išėji - mais, o šeštasis įėjimas sujungtas su normuojančio stiprintuvo- komutatoriaus išėjimu, kurio įėjimai per trikdžio kompensavimo bloką ir įėjimo stiprintuvą su - jungti su kiekvienu debito jutiklių išėjimu, kurių žadinimo apvijos sujungtos su įtampos poliariškumo komutatoriumi b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad debito ju - tiklius sudaro dvi nuosekliai sujungtos žadinimo apvijos, du signaliniai elektro - dai ir matavimo apvija, nuosekliai įjungta signalinių elektrodų grandinėje.



1 bráž.



2 bréž.