

(19)



(10) **LT 3856 B**

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: **3856**

(51) Int. Cl.⁵: **G01F 23/24**

(21) Paraiškos numeris: **IP1781**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 01 18**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 08 25**

(45) Patento paskelbimo data: **1996 04 25**

(72) Išradėjas:

Piotr Zacharov, LT

(73) Patento savininkas:

Piotr Zacharov, Kalnalaukio g. 26-28, 4100 Širvintos, LT

(74) Patentinis patikėtinis:

Liudmila Gerasimovič, 9, J. Basanavičiaus g. 16/5-41, 2009 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Įrenginys skysčio lygiui matuoti

(57) Referatas:

Išradimas priklauso matavimo technikai ir gali būti panaudotas elektrai pralaidžių ir silpnai pralaidžių skysčių lygiui matuoti.

Išradimo tikslas - matavimo tikslumo padidėjimas, kontroliuojant skysčio su žemu elektros pralaidumu lygį.

Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad įrenginys su nichromine styga, patalpinta ant izoliatorių metalinio korpuso viduryje, turi taip pat antrą nichrominę stygą, patalpintą ant izoliatorių lygiagrečiai pirmajai stygai ir simetriškai korpuso atžvilgiu, be to, viršutinis pirmosios stygos galas sujungtas su stabilios kintamos srovės generatoriaus išėjimu, o antrosios stygos apatinis galas sujungtas su antrojo stabilios srovės generatoriaus priešingos fazės išėjimu, be to, viršutiniai ir apatiniai abiejų stygų galai sujungti su atitinkamų diferencinių stiprintuvų įėjimais, kurių išėjimai prijungti prie dviejų įėjimų sumatoriaus.

Išradimas priklauso matavimo technikai ir gali būti panaudotas elektrai pralaidžių ir silpnai pralaidžių skysčių lygiui matuoti.

5 Žinomas įrenginys su plūde (FR paraiška Nr. 2485726, 1980), skirtas skysčio lygiui matuoti, turintis mechaninę pavarą tarp plūdės, panardintos į kontrolinį skystį, ir skaitiklio (skaičiavimo prietaiso). Šio įrenginio matavimo paklaida nustatoma pagal mechaninės pavaros pagaminimo tikslumą ir plūdės pakabos stangrių deformacijų nebuvimą. Taip pat šios rūšies įrenginių
10 trūkumas yra jų konstrukcijų sudėtingumas, nes pavara ir plūdė yra gremėzdiškos.

Taip pat žinomas įrenginys (TSRS a.l. Nr. 8014377, 1981) skysčio lygiui kontroliuoti rezervuaruose, turintis nichrominę stygą, patalpintą metaliniame korpuse ant izoliatorių. Šio įrenginio veikimo principas pagrįstas stabilios
15 kintamosios srovės leidimu per stygą ir įtampos kritimu stygoje, matuojant skysčio lygį. Keičiantis skysčio lygiui, kinta stygos dalies, kuria teka stabili srovė, ilgis, tokiu būdu įtampos kritimas stygoje funkciškai susijęs su skysčio lygiu.

Šio įrenginio trūkumas yra papildomos paklaidos, kurios atsiranda
20 kontroliuojant žemo elektros pralaidumo skysčio lygį, tai susiję su stabilios srovės generatoriaus, maitinančio daviklio stygą, išeities varžos galutine reikšme.

Išradimo tikslas - matavimo tikslumo padidinimas kontroliuojant skysčio su žemu elektros pralaidumu lygį.

25 Šis tikslas pasiekiamas tuo, kad įrenginys turi du stabilios kintamosios srovės generatorius, turinčius vienodą amplitudę, bet dirbančius skirtingomis fazėmis, o generatorių išėjimai sujungti su dviem nichrominėmis stygomis, esančiomis ant izoliatorių viduje arba išorėje metalinio korpuso, patalpinto vertikaliai į kontroliuojamą skystį, be to, pirmojo generatoriaus išėjimas
30 sujungtas su viršutiniu pirmos stygos galu, o antrojo generatoriaus išėjimas - su apatiniu antros stygos galu. Kintama srovė, atitinkanti matuojamo skysčio lygį, abiem stygomis paduodama į atskirą diferencinį stiprintuvą, o

diferencinių stiprintuvų išėjimai sujungti su dviejų įėjimų sumatoriumi. Dėl to, kad stygos sujungtos su priešingų fazių generatorių išėjimais, srovės kritimas tarp kiekvienos iš stygų ir korpuso turi vienodas amplitudes, bet skirtingų ženklų, todėl sumuojant jos kompensuojasi. Taip pašalinama kontroliuojamo skysčio elektros pralaidumo kitimo paklaida. Įjungus antrąją jautraus elemento stygą, sumažėjo tikslumo reikalavimai elementų bazei, naudojami daviklyje, kadangi stygos parametrai, bloga geometrija, nelygiagretumas ir t.t. neturi reikšmės matavimo tikslumui.

Fig. 1 vaizduojama įrenginio skysčio lygiui matuoti struktūrinė schema.

10 Fig. 2 - ekvivalentinė matavimo schema.

Įrenginys skysčio lygiui matuoti turi takto impulsų 1 generatorių, kurio išėjimas sujungtas su fazės sukikliu 2, o išėjimai ir fazės sukiklio įėjimas sujungti su stabilios srovės generatorių 3 ir 4 įėjimais atitinkamai. Generatorių išėjimai sujungti su dviem lygiagrečiomis nichrominėmis stygomis 5 ir 6, esančiomis ant izoliatorių metalinio korpuso 7 viduryje arba išorėje. Viršutiniai ir apatiniai stygų galai sujungti su diferencinių stiprintuvų 8, 9 įėjimais, o jų išėjimai sujungti su dviegiu sumatoriumi 10. Sumatoriaus išėjimas sujungtas su viršutinio dažnio filtro 11 įėjimu, o jo (filtro) išėjimas - su tikslaus lygintuvo 12 įėjimu. Lygintuvo 12 išėjimas sujungtas su apatinių dažnių filtro 13 įėjimu, o jo išėjimas - su priešingos funkcijos išskyrimo bloko 14 įėjimu. Bloko 14 išėjimas sujungtas su skaitmeniniu voltmetru 15.

Įrenginys skysčio lygiui matuoti dirba taip.

Užpildant rezervuarą skystiu, kurio lygį būtina kontroliuoti, stygos 5 ir 6 panardinamos į vienodą gylį. Takto impulsų generatorius 1 formuoja stačiakampius impulsus 500 Hz dažnumu, kurie patenka į fazės sukiklio 2 įėjimą. Fazinis poslinkis fazės sukiklio dėka lygus 180° . Du stabilios srovės generatoriai 3 ir 4 paleidžiami priešingų fazių įtampomis, be to, generatoriaus 3 išėjime formuojasi stabilūs srovės impulsai, paslinkti faze 180° atitinkamai srovės impulsų generatoriaus 4 išėjime. Generatoriaus 3 išėjimas sujungtas su viršutiniu stygos 5 galu, o generatoriaus 4 išėjimas - su apatiniu stygos 6 galu.

Ekvivalentinėje matavimo schemoje, pavaizduotoje Fig. 2, yra tokie žymėjimai:

R_{c1} - stygos 5 atkarpos nuo viršutinio galo iki skysčio paviršiaus sluoksnio varža,

5 R_{c2} - stygos 6 atkarpos nuo apatinio galo iki skysčio paviršiaus sluoksnio varža,

R_z - kompleksinė skysčio varža tarp stygos ir korpuso.

Tuo atveju, jeigu stygos 5 ir 6 išdėstytos korpuso 7 atžvilgiu simetriškai, kompleksinės skysčio varžos tarp stygos 5 ir korpuso ir tarp stygos 6 ir korpuso yra lygios.

$I_{+\varphi}$ - stabili kintamoji srovė su nuliniu fazės poslinkiu,

$I_{-\varphi}$ - stabili kintamoji srovė su 180° fazės poslinkiu.

Tekant srovei I stygos 5 atkarpa nuo viršutinio jos galo iki skysčio paviršinio sluoksnio ir toliau per kompleksinę skysčio varžą į korpusą 7, diferencinio stiprintuvo 8 išėjime atsiranda signalas, kuris proporcingas stygos 5 atkarpos, nepanardintos į skystį, dydžiui, srovei $I_{+\varphi}$ ir stiprintuvo 8 stiprinimo koeficientui. Tekant srovei $I_{-\varphi}$ stygos 6 atkarpa nuo apatinio jos galo iki skysčio paviršinio sluoksnio ir toliau per kompleksinę skysčio varžą korpuse 7, diferencinio stiprintuvo 9 išėjime formuojasi signalas, kuris proporcingas stygos 6 atkarpos, panardintos į skystį, dydžiui, srovei $I_{-\varphi}$ ir stiprintuvo 9 stiprinimo koeficientui. Stiprintuvų 8 ir 9 išėjimo signalai sumuojami įvertinant poslinkius dviejų įėjimų sumatoriumi 10, o šiuo atveju paklaida, atsiradusi dėl stabilios srovės $I_{+\varphi}$ ir $I_{-\varphi}$ galimų pokyčių, dėl kai kurių skysčių žemo elektros pralaidumo, visai pašalinama. Sumatoriaus 10 išeities signalas patenka į viršutinių dažnių filtrą, kur įvyksta gamybinio dažnio trukdžių malšinimas, ir toliau į tikslų lygintuvą 12. Iš tikslaus lygintuvo 12 išėjimo vieno poliariškumo pulsuojuantis signalas patenka į žemų dažnių filtrą 13, kuriame vyksta pastovios sudedamosios išskyrimas. Dėl to, kad išėjimo įtampos priklausomybė nuo skysčio lygio yra atvirkštinė, žemųjų dažnių filtro 13 išėjimo signalas yra keičiamas atvirkštinės funkcijos bloku 14 į normalų

pavidalą. Bloko 14 išėjimo įtampa tiesiog proporcinga matuojamam skysčio lygiui išmatuojama skaitmeniniu voltmetru 15.

5 Įrenginys skysčio lygiui matuoti gali būti realizuojamas dviejų priešingų fazių stabilios srovės generatorių dėka, kurių išeities varža nemažesnė negu 20 omų. Davikliu panaudojamas vamzdis iš nerūdijančio plieno, jo išorėje ant izoliatorių patalpintos dvi nichrominės stygos, o viduryje vamzdžio išdėstyti privedamieji laidai nuo apatinių stygos galų. Matuojančioje įrenginio dalyje panaudotos K1408, K544, K140, K572 serijų mikroschemos.

10 Pateiktas įrenginys žymiai padidina skysčio lygio matavimo tikslumą, lyginant su prototipu, dėl to, kad pašalinama paklaida, atsirandanti dėl galimų kontroliuojamo skysčio elektros pralaidumo pakitimų į sumažėjimo pusę.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Įrenginys skysčio lygiui matuoti, turintis nichrominę stygą, patalpintą
5 ant izoliatorių metalinio korpuso viduje, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi
antrą nichrominę stygą, patalpintą ant izoliatorių lygiagrečiai pirmajai stygai ir
simetriškai korpuso atžvilgiu, be to, viršutinis pirmosios stygos galas sujungtas
su stabilios kintamosios srovės generatoriaus išėjimu, o antrosios stygos
apatinis galas sujungtas su antruoju stabilios srovės generatoriaus priešingos
10 fazės išėjimu, be to, viršutiniai ir apatiniai abiejų stygų galai sujungti su
atitinkamų diferencinių stiprintuvų įėjimais, kurių išėjimai prijungti prie
dviejų įėjimų sumatoriaus.

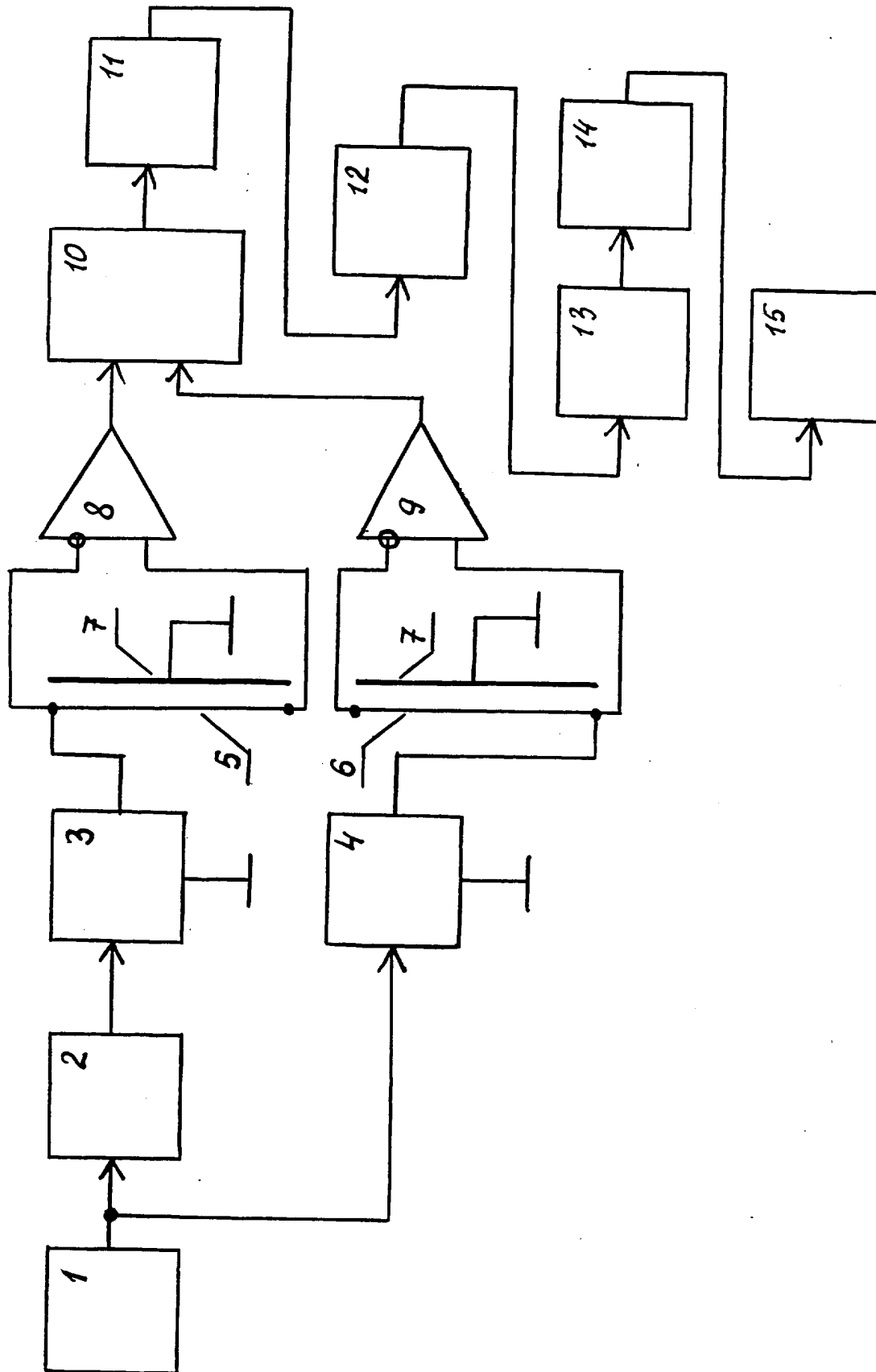


Fig. 1

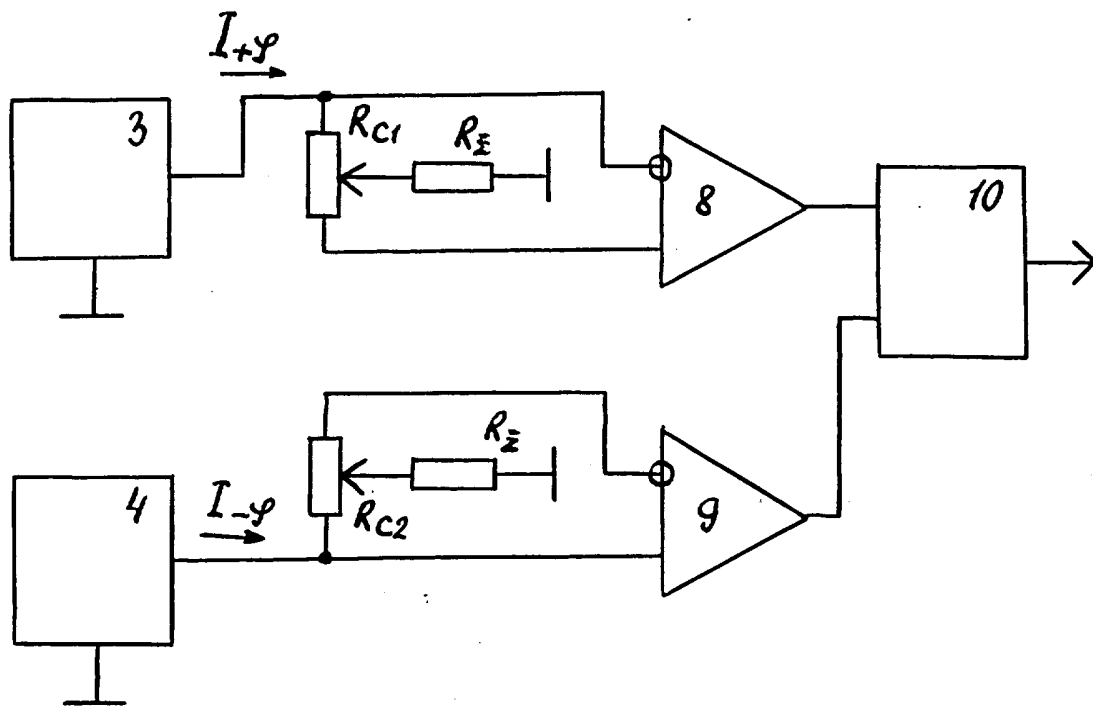


Fig. 2