

(19)



(10)

LT 4263 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **4263**

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 38/28**
H01L 29/00

(21) Paraiškos numeris: **97-025**

(22) Paraiškos padavimo data: **1997 02 26**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1997 10 27**

(45) Patent paskelbimo data: **1997 12 29**

(72) Išradėjas:

Zainuttin Magomedov, LT

Vilius Palenskis, LT

Jurij Ševčenko, LT

Sigitas Žvirblis, LT

(73) Patent savininkas:

Zainuttin Magomedov, Viršuliškių g. 22-41, 2056 Vilnius, LT

Vilius Palenskis, Didlaukio g. 68-14, Vilnius 2057, LT

Jurij Ševčenko, Genių g. 17-13, 2041 Vilnius, LT

Sigitas Žvirblis, Šešuolėlių I km., 4103 Širvintų raj., LT

(54) Pavadinimas:

Kintamosios srovės matuoklis

(57) Referatas:

Išradimas yra iš elektronikos srities, būtent elektros srovės matuoklis, skirtas kintamosios srovės matavimui bekontaktiniu būdu.

Srovės matuoklyje, turinčiame atvirą "U" raidės pavidalo magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su skaitmeniniu matavimo įtaisu, magnetolaidžio aukštis H_1 , plotis D_1 , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R_1 lygus pusei D_1 , magnetolaidžio feromagnetinės juostelės plotis Z_1 , o jos storis W_1 daug mažesnis už D_1 , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygiu R_1 , nuo apačios ir ritelių ilgis L lygus R_1 , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R_1 ir riteles sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas "U" raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija - elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove, papildomai matavimo galvutės izoliatoriuje įmontuotas glaudžiai iš išorės apgaubiantis pirmąjį magnetolaidį antrasis atviras "U" raidės pavidalo magnetolaidis, kurio aukštis H_2 padarytas iki dešimt procentų didesnis arba iki dešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 aukštį H_1 , o jo feromagnetinės medžiagos juostelės plotis Z_2 padarytas lygus arba iki penkiasdešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 feromagnetinės medžiagos juostelės plotį Z_1 . Kitame variante antrasis magnetolaidis padarytas iš feromagnetinės medžiagos, kurios krizinė magnetinė indukcija B_{c2} lygi arba iki dvidešimt procentų mažesnė už pirmojo magnetolaidžio feromagnetinės medžiagos krizinę magnetinę indukciją B_{c1} .

Pasiūlymas yra iš elektronikos srities, o būtent elektros srovės matuokliai, naudojami kintamosios srovės matavimams bekontaktiniu būdu ir gali būti taikomi kontrolės bei patikros tikslams laboratorijos bei lauko sąlygomis.

Atliekant elektros energijos vartotojų naudojamos elektros galios patikrą pakanka išmatuoti kintamosios srovės I stiprį išoriniuose elektros tinklų įvaduose, esant žinomai tinklo įtampai U - 220 V (380 V tarp fazių). Tuo tikslu naudojamas kintamosios srovės matuoklis, turintis atvirąjį magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su kalibravimo rezistoriais ir preciziniu tiesiniu puslaidininkiniu detektoriumi, sukonstruotu panaudojant integrines grandines, pastoviosios įtampos maitinimo bloką, skaitmeninį voltmetrą su skaitiniu rodytuvu. Magnetolaidis padarytas "U" raidės pavidalo, kurio aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R lygus pusei D , kai magnetolaidžio feromagnetinės juostelės storis W daug mažesnis už D . Antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kita aukštyje h , lygiu R , nuo apačios ir ritelių ilgis L lygus R , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir riteles sujungtos nuosekliai. Magnetolaidis su ritelėmis patalpintas "U" raidės pavidalo izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija – elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove. Magnetolaidis su matavimo įtaisu sujungtas lanksčiu dvigysliu izoliuotu ekranuotu jungiamuoju laidu ir turi mechaninę jungtį, leidžiančią prijungti lengvą teleskopinį lakiklį, įgalinantį pakelti magnetolaidį iki 10 m aukščio nuo žemės ar kitos vietos paviršiaus. Analogas yra nepakankamai tikslus, matuojant santykinai dideles sroves $I = 100 \div 300$ A, dėl nepakankamo tiesinio dinaminio diapazono. Kitas analogo trūkumas yra nepakankama apsauga nuo išorinio kintamojo magnetinio lauko, kurį kuria kitais gretimais laidais tekanti kintamoji srovė (patentinė paraiška nuo 1996 06 27, Nr.96-091, teigiamas sprendimas paskelbtas Valstybinio patentų biuro oficialiame biuletenyje "Išradimai, pramoninis dizainas, prekių ir paslaugų ženklai, firmų pavadinimai", 1997 m. Nr. 1).

Atliekant elektros energijos vartotojų patikrą, būtina turėti kuo didesnio dinaminio diapazono kintamosios srovės matuoklį ($I = 0 \div 300$ A), gerai apsaugotą nuo išorinio kintamojo magnetinio lauko poveikio. Tuo tikslu, srovės matuoklyje, turinčiame atvirą "U" raidės pavidalo magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri

sujungta su skaitmeniniu matavimo įtaisu, magnetolaidžio aukštis H_1 , plotis D_1 , o apačia užapvalinta pusapskritimiu, kurio spindulys R_1 lygus pusei D_1 , magnetolaidžio feromagnetinės juostelės plotis Z_1 , o jos storis W_1 daug mažesnis už D_1 , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kita aukštyje h , lygiu R_1 , nuo apačios ir ritelių ilgis L lygus R_1 , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R_1 ir riteles sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas “U” raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija – elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove, **papildomai** matavimo galvutės izoliatoriuje įmontuotas glaudžiai iš išorės apgaubiantis pirmąjį magnetolaidį antrasis atviras “U” raidės pavidalo magnetolaidis, kurio aukštis H_2 padarytas iki dešimt procentų didesnis arba iki dešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 aukštį H_1 , o jo feromagnetinės medžiagos juostelės plotis Z_2 padarytas lygus arba iki penkiasdešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 feromagnetinės medžiagos juostelės plotį Z_1 . Kitame variante antrasis magnetolaidis padarytas iš feromagnetinės medžiagos, kurios krizinė magnetinė indukcija B_{c2} lygi arba iki dvidešimt procentų mažesnė už pirmojo magnetolaidžio feromagnetinės medžiagos krizinę magnetinę indukciją B_{c1} .

Principinė-struktūrinė srovės matuoklio schema parodyta Fig.1, kur pažymėta: **1** - pirmasis magnetolaidis, **2** - pirminė transformatoriaus apvija (matuojamosios elektros linijos laidas), **3** - pirmoji, o **4** - antroji antrinės transformatoriaus riteles, **5** - skaitmeninis matavimo įtaisas, **6** - antrasis magnetolaidis, **7** - matavimo galvutės izoliatorius.

Matavimo galvutės **7**, o tuo pačiu magnetolaidžio **1**, plyšyje iki dugno įstatytas elektros linijos laidas **2** - pirminė transformatoriaus apvija, kuriuo teka kintamoji srovė I , o ant pirmojo magnetolaidžio **1** “U” raidės pavidalo galų aukštyje h nuo dugno viena priešais kitą apvyniotos antrinės transformatoriaus riteles **3** ir **4**, kurios sujungtos nuosekliai vyniojimo kryptimi. Pirmosios riteles **3** pradžia ir antrosios riteles **4** pabaiga prijungtos prie skaitmeninio matavimo įtaiso **5**, kuris parodo matuojamosios kintamosios srovės I stiprį amperais. Matavimo galvutė **7** padaryta “U” raidės pavidalo iš izoliatoriaus, kurio viduje patalpintas “U” raidės pavidalo magnetolaidis **1** su antrinės transformatoriaus apvijų ritelėmis **3** ir **4**. Matavimo galvutės izoliatoriuje **7** įmontuotas glaudžiai iš išorės apgaubiantis pirmąjį magnetolaidį **1** antrasis atviras “U” raidės pavidalo magnetolaidis **6**, kurio aukštis H_2 padarytas iki dešimt procentų didesnis arba iki dešimt procentų mažesnis

už pirmojo magnetolaidžio 1 aukštį H_1 , o jo feromagnetinės medžiagos juostelės plotis Z_2 padarytas lygus arba iki penkiasdešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 feromagnetinės medžiagos juostelės plotį Z_1 . Kitame variante antrasis magnetolaidis padarytas iš feromagnetinės medžiagos, kurios krizinė magnetinė indukcija B_{c2} lygi arba iki dvidešimt procentų mažesnė už pirmojo magnetolaidžio 1 feromagnetinės medžiagos krizinę magnetinę indukciją B_{c1} .

Kintamosios srovės matuoklis veikia tokiu būdu. Tekant matuojamajai kintamajai srovei I laidu 2, kuris įstatytas matavimo galvutės 7 plyšyje iki dugno, magnetolaidžio 1 ritelėse 3 ir 4 indukuojamos kintamosios elektrovaros įtamos E_1 ir E_2 , kurios atitinkamai sumuojamos ir bendra elektrovaros įtampa E lygi E_1 plus E_2 ; ši suma, proporcinga I , paduodama į skaitmeninį matavimo įtaisą 5, kuriame E detektuojama į jai proporcingą pastovią įtampą U . Šiame įtaise 5 įtampa U pakeičiama į jai proporcingą skaitmeninį kodą, kuris skaitiniame rodytuve parodo matuojamosios srovės I stiprį amperais diapazone nuo 1 A iki 300 A. Antrasis magnetolaidis 6, priklausomai nuo jo matmenų ir skirtingos krizinės indukcijos, atlieka kintamosios srovės I sukurto magnetinio lauko indukcijos B perskirstymo funkciją tarp jo ir pirmojo magnetolaidžio 1. Didėjant matuojamajai srovei I didžiausių jos verčių diapazone (100 ÷ 300 A), priklausomai nuo antrojo magnetolaidžio 6 matmenų ir mažesnės jo krizinės magnetinės indukcijos B_{c2} , vis mažesnė indukuoto magnetinio srauto dalis dėl antrojo magnetolaidžio 6 įsisotinimo praeina antruoju magnetolaidžiu 6 ir tuo pačiu padidina magnetinį srautą pagrindiniame magnetolaidyje 1. Taip yra išplečiamas tiesinės priklausomybės dinaminis diapazonas ir praplečiamos matavimo ribos iki dviejų kartų, tuo pačiu sumažėja ir matavimų paklaida. Konkretūs antrojo magnetolaidžio parametrai parenkami pagal norimą matavimo diapazono praplėtimo laipsnį. Kitas pranašumas yra tai, jog antrasis magnetolaidis 6 sumažina išorinių kintamųjų magnetinių laukų indukuotų trūkdsių poveikį.

Palyginus su analogu šis kintamosios srovės matuoklis yra platesnio matavimo dinaminio diapazono ir didesnio tikslumo, o tap pat geriau apsaugotas nuo išorinių magnetinių laukų poveikio.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Kintamosios srovės matuoklis, susidedantis iš atvirojo “U” raidės pavidalo magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su puslaidininkiniu elektroniniu matavimo bloku, magnetolaidžio aukštis H_1 , plotis D_1 , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R_1 lygus pusei D_1 , magnetolaidžio feromagnetinės juostelės plotis Z_1 , o jos storis W_1 daug mažesnis už D_1 , o antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kita aukštyje h , lygiu R_1 , nuo apačios ir ritelių ilgis L lygus R_1 , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R_1 ir riteles sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas “U” raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriuje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija – elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad matavimo galvutės izoliatoriuje įmontuotas glaudžiai iš išorės apgaubiantis pirmąjį magnetolaidį antrasis atviras “U” raidės pavidalo magnetolaidis, kurio aukštis H_2 padarytas iki dešimt procentų didesnis arba iki dešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 aukštį H_1 , o jo feromagnetinės medžiagos juostelės plotis Z_2 padarytas lygus arba iki penkiasdešimt procentų mažesnis už pirmojo magnetolaidžio 1 feromagnetinės medžiagos juostelės plotį Z_1 .

2. Srovės matuoklis pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad antrasis magnetolaidis padarytas iš feromagnetinės medžiagos, kurios krizinė magnetinė indukcija B_{c2} lygi arba iki dvidešimt procentų mažesnė už pirmojo magnetolaidžio feromagnetinės medžiagos krizinę magnetinę indukciją B_{c1} .

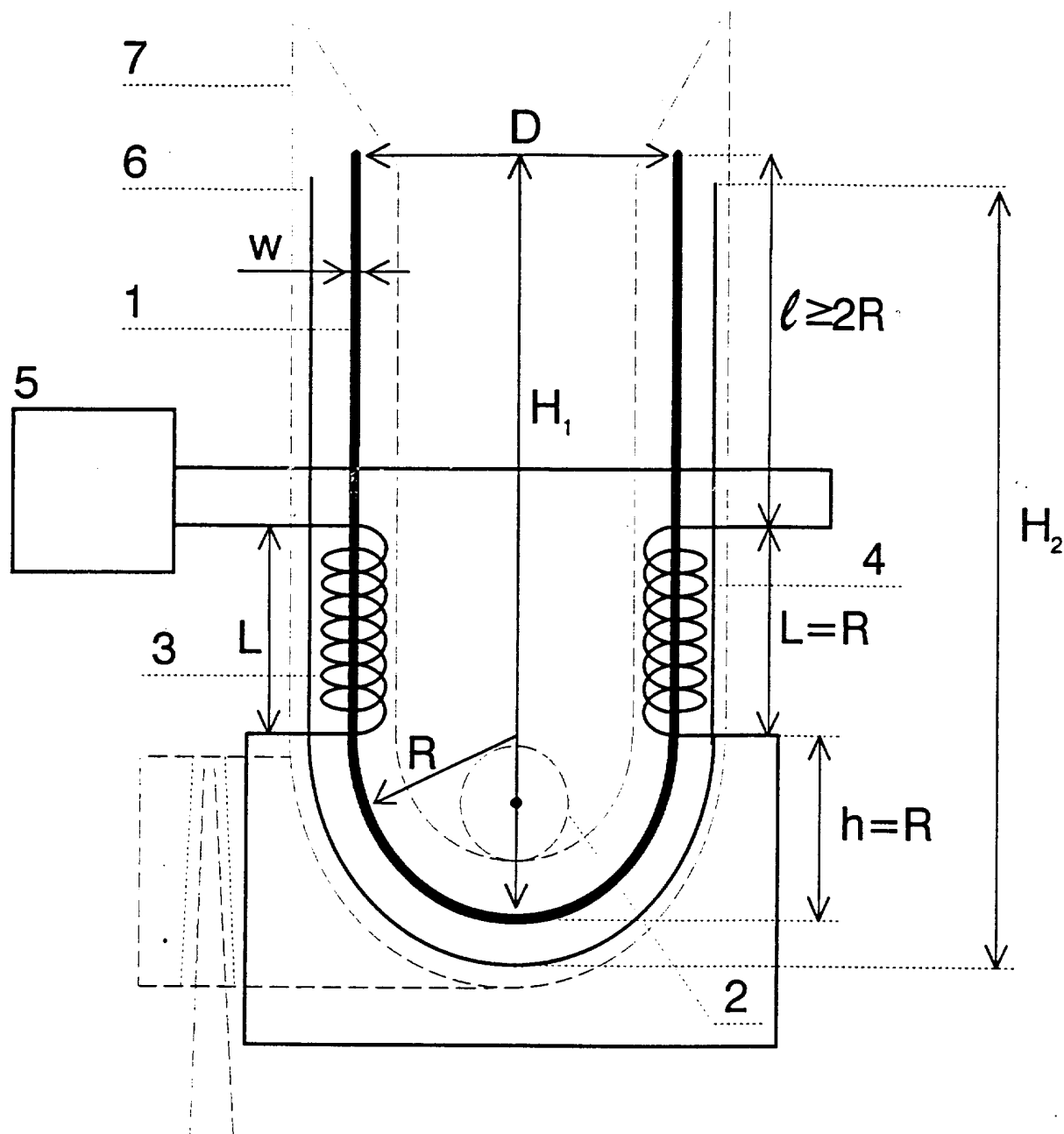


Fig.1