

(19)



(10) **LT 5273 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5273** (51) Int. Cl. ⁷: **H01F 38/28**
H01L 29/00
- (21) Paraiškos numeris: **2005 007**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2005 01 27**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2005 06 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **2005 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:
Sigitas ŽVIRBLIS, LT
Modestas BLOŽĖ, LT
Saulius JUNDA, LT
Stasys ZALECKAS, LT
Vitalijus JAROŠČENKA, LT
Nerijus MAKAREVIČIUS, LT
- (73) Patento savininkas:
Sigitas ŽVIRBLIS, Lietavos g. 27-34, 55129 Jonava, LT
Modestas BLOŽĖ, Paribio g. 22-3, 08102 Vilnius, LT
Saulius JUNDA, Čiobiškio g. 3-37, 07179 Vilnius, LT
Stasys ZALECKAS, Lietavos g. 39-3, 55129 Jonava, LT
Vitalijus JAROŠČENKA, II, Spanėnų k., Jonavos r., LT
Nerijus MAKAREVIČIUS, Varnutės g. 3-5, 55120 Jonava, LT
- (74) Patentinis patikėtinis:
—

(54) Pavadinimas:

Kintamosios srovės matuoklis

(57) Referatas:

Išradimas yra iš elektronikos srities, būtent elektros srovės matuoklis, skirtas elektros srovės matavimui

bekontaktiniu būdu, ir gali būti naudojamas kontrolei ir patikrai laboratorijose ir laukuose. Kintamosios srovės matuoklis, susidedantis iš atvirojo „U“ raidės pavidalo magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su matavimo bloku, magnetolaidžio aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimiu, kurio spindulys R , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygi R nuo magnetolaidžio uždarojo dugno, ritelių ilgis L lygus R , o atstumas nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir ritelės sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas „U“ raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriaus griovelyje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija - elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove, o atvirkščios „U“ raidės pavidalo magnetolaidis išplėstas atviroje apatinėje dalyje iki D lygu keturi R su ant jo užvyniotomis vijomis, patalpintas į atitinkamos formos matavimo galvutės izoliatoriaus griovelį, yra užmaunamas iš viršaus ant laido, kuriame matuojama srovė.

Išradimas yra iš elektronikos srities, būtent elektros srovės matuoklis, skirtas elektros srovės matavimui bekontaktiniu būdu, ir gali būti naudojamas kontrolei ir patikrai laboratorijose ir laukuose.

Žinomas kintamosios srovės matuoklis, aprašytas LT4130. Šis matuoklis yra nepakankamai tikslus, matuojant santykinai dideles sroves $I = 100 \div 300$ A. Kitas matuoklio trūkumas yra nepakankama apsauga nuo išorinio kintamojo magnetinio lauko, kuri kuria kitais gretimais laidais tekanti kintamoji srovė.

Taip pat žinomas artimas savo konstrukcija kintamos srovės matuoklis, aprašytas LT4263. Šis matuoklis yra didesnio dinaminio diapazono ir yra pakankamai apsaugotas nuo išorinio kintamojo magnetinio lauko poveikio. Kintamosios srovės matuoklis yra sudarytas iš atvirojo „U“ raidės pavidalo magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su matavimo bloku, magnetolaidžio aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygi R nuo magnetolaidžio uždarojo dugno, ritelių ilgis L lygus R , o atstumas nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir ritelės sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas „U“ raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriaus griovelyje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija – elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove. Žinomas srovės matuoklis turi nepakankamą tikslumą ir matavimo diapazoną, yra nepatogus ir nesaugus naudoti.

Išradimo tikslas – sukurti platesnio matavimo diapazono, tikslesnį, saugesnį ir patogesnį darbe matuoklį, kuris leistų operatyviau pasiruošti, išmatuoti ir baigti matavimus, praplėsti prietaiso galimybes saugiai, operatyviai ir patogiai matuoti sroves didesniame nei 10 metrų aukštyje ir aukštų įtampų linijose tiek patalpose, tiek lauke, apimant ir oro linijas esančias 11-12 metrų aukštyje virš žemės ar kitokios atramos paviršiaus.

Šis tikslas pasiekimas sukūrus naują kintamosios srovės matuoklį, susidedantį iš atvirojo „U“ raidės pavidalo magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su matavimo bloku, magnetolaidžio aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimiu, kurio spindulys R , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus ritelės, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygi R nuo magnetolaidžio uždarojo dugno, ritelių ilgis L lygus R , o atstumas nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir ritelės sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas „U“ raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriaus griovelyje, į kurio plyšį įstatoma pirminė transformatoriaus apvija – elektros laidas su tekančia juo matuojamąja kintamąja srove, nauja yra tai, kad atvirkščios „U“ raidės pavidalo magnetolaidis išplėstas atviroje apatinėje dalyje iki D lygu keturi R su ant jo užvyniotomis vijomis, patalpintas į atitinkamos formos matavimo galvutės izoliatoriaus griovelį, yra užmaunamas ant laido, kuriame matuojama srovė, iš viršaus. Magnetolaidis su vijomis yra sujungtas su skaitmeniniu matavimo įtaisu, kuris radijo bangomis parodymus perduoda reikalingu atstumu indikaciniam prietaisui. Srovės matuoklis yra aprūpintas akumuliatoriumi.

Principinė – struktūrinė matuoklio schema parodyta Fig.1, kurioje pažymėti: 1 – pirmasis magnetolaidis, 2 – pirminė transformatoriaus apvija (matuojamosios elektros linijos laidas), 3 – pirmoji, o 4 – antroji - antrinės transformatoriaus ritelės, 5 – matavimo blokas, 6 – antrasis ekranuojantis magnetolaidis, 7 – matavimo galvutės izoliatorius, 8 – teleskopinio laikilio viršūnė, 9 – prie matavimo galvutės izoliatoriaus pritvirtinta jungiamoji teleskopinio laikiklio ir galvutės detalė.

Matavimo galvutės 7, o tuo pačiu magnetolaidžio 1 plyšyje iki dugno įstatytas elektros linijos laidas 2 – pirminė transformatoriaus apvija, kuriuo teka kintamoji srovė $\sim I$, o ant pirmojo magnetolaidžio 1 „U“ raidės pavidalo galų aukštyje h nuo dugno viena priešais kitą apvyniotos antrinės transformatoriaus ritelės 3 ir 4, kurios sujungtos nuosekliai vyniojimo kryptimi. Pirmosios ritelės 3 pradžia ir antrosios ritelės 4 pabaiga prijungtos prie skaitmeninio matavimo bloko 5, kuris perduoda radijo bangomis matuojamosios srovės signalą į saugiam atstume nuo aukštų įtampų esantį prietaisą, kuris tą signalą priima ir srovės stiprį parodo amperais. Matavimo galvutė 7 padaryta iš izoliatoriaus, kurio forma ir griovelis magnetolaidžiams 1 ir 6 patalpinti, atitinka reikalavimus parodytus Fig. 1 ir medžiagos

izoliacinėms, mechaninėms, nekenksmingumo sveikatai savybėms, užtikrinančioms saugų ir nepriekaištingą darbą tiek lauko, tiek patalpų sąlygomis.

Kintamosios srovės matuoklis SM – 1M veikia tokiu būdu. Tekant matuojamai kintamajai srovei $\sim I$ laidu 2, kuris įstatytas matavimo galvutės 7 plyšyje iki dugno, ritelėse 3 ir 4 indukuojamos kintamosios elektros įtampos E_1 ir E_2 , kurios atitinkamai sumuojamos ir bendra elektros įtampa E lygi E_1 plius E_2 . Ši suma proporcinga matuojamai $\sim I$, paduodama į skaitmeninį matavimo bloką 5, kuriame E pakeičiama į jai proporcingą skaitmeninį kodą, kuris skaitiniame rodytuve parodo matuojamos $\sim I$ stiprį amperais nuo 1A iki 300A. Matavimo paklaida SM – 1M matuoklyje sumažinama pasiekiant tiesinės priklausomybės kalibruojant prietaisą pakankamame kiekyje taškų ir įvedant matuojamos srovės tikruosius dydžius (pagal pavyzdinį matavimo prietaisą) į srovės rodytuvo atmintį. Naudojant šią tiesinės priklausomybės pasiekimo metodiką, nėra reikalo (kaip analoge) parinkinėti antrojo magnetolaidžio išmatavimus ir jo krizinės magnetinės indukcijos B_2 parametrus. Tai supaprastina ir atpigina gamybą.

Atliekant elektros energijos perdavimo linijų, skirstyklų, techninio būvio, elektros energijos vartotojų naudojamos galios patikrą pakanka išmatuoti kintamosios srovės $\sim I$ stiprį išoriniuose elektros tinklų įvaduose ir vidiniuose aptarnaujamuose elektros tinkluose, esant žinomai elektros tinklo įtampai $\sim U$ – 220V (380V tarp fazių). Tuo tikslu naudojamas kintamosios srovės matuoklis, turintis atvirąjį magnetolaidį.

Šis paprastumu ir universalumu pasižymintis matuoklis ir matavimo juo būdas prieš analoginius duotų didelį ekonominį efektą, panaudojant operatyvaus ir tikslaus matavimo rezultatus.

Srovės matuoklyje, turinčiame atvirą atvirkščios „U“ raidės su praplatinimu atviroje apatinėje dalyje formos magnetolaidį su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su skaitmeniniu matavimo įtaisu, kuris radijo bangomis per atstumą perduoda matavimo signalą indikaciniam prietaisui, esančiam saugiu atstumu nuo atitinkamos įtampos srovę vedančių dalių. Magnetolaidžio aukštis H , plotis atviroje dalyje D , sulenktas per pusę užapvalinant spinduliu R , lygiu ketvirtadaliui D , magnetolaidžio feromagnetinės juostelės plotis Z , o jos storis V daug mažesnis už R , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus ritelės, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena prieš kitą aukštyje h lygiu R , nuo magnetolaidžio išlinkimo viršaus, ir ritelių ilgis L lygus R , o atstumas l nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R , ritelės sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas išplėtos „U“ raidės pavidalo

matavimo galvutės izoliatoriaus griovelyje, 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 praplėstos „U“ raidės pavidalo magnetolaidis lygiai tokių pat matmenų kaip ir pirmasis iš tos pačios feromagnetinės medžiagos.

Šiame matuoklyje panaikinta speciali mechaninė jungtis, leidžianti prijungti matavimo galvutę teleskopinio laikiklio. Patobulintame matuoklyje supaprastintas iki minimumo magnetolaidžio, su ritėmis patalpinto į matavimo galvutės izoliatorių, tvirtinimas prie teleskopinio koto viršūnės, įkišant ją į kūgio formos kiaurymę, esančią detalėje sujungtoje su matavimo galvute ir pagamintoje iš medžiagos, su teleskopinio laikiklio viršūne, turinčią pakankamą trinties jėgą, užtikrinančią stabilų konstrukcijos darbą.

Srovės matuoklyje yra panaikintas matavimo signalo perdavimas kabeliu, o matavimo signalas perduodamas radijo bangomis saugiu žmogaus sveikatai ir gyvybei atstumu, į indikacinį prietaisą esantį matuotojo rankoje, kurį užtikrina universalus ilgiu (nuo 0,5 iki 10 metrų) ir atitinkantis reikiamą izoliaciją matuojamose įtampose teleskopinis laikiklis.

Artimiausias savo konstrukcija matuoklis yra nepakankamai tikslus, matuojant sroves santykinai dideliame diapazone nuo 1 A iki 300A. Šis trūkumas panaikintas prietaisą kalibruojant pakankamame kiekyje taškų pagal pavyzdinį srovės matavimo prietaisą visame matavimo intervale nuo 1A iki 300A. Siekiant užtikrinti aukštą matavimo tikslumą, prietaisas kalibruojamas įvairiems laidininkų diametrams iki 18 mm skersmens ir įvairiems šynų matmenims.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Kintamosios srovės matuoklis, susidedantis iš atvirojo „U“ raidės pavidalo magnetolaidžio su ant jo užvyniota antrine transformatoriaus apvija, kuri sujungta su matavimo bloku, magnetolaidžio aukštis H , plotis D , o apačia užapvalinta pusapskritimi, kurio spindulys R , antrinė transformatoriaus apvija padalyta į dvi vienodo apvijų skaičiaus riteles, kurios suvyniotos ant magnetolaidžio viena priešais kitą aukštyje h , lygi R nuo magnetolaidžio uždarojo dugno, ritelių ilgis L lygus R , o atstumas nuo ritelių viršaus iki magnetolaidžio galų padarytas taip, kad l daugiau už du R ir riteles sujungtos nuosekliai, o magnetolaidis su ritelėmis patalpintas „U“ raidės pavidalo matavimo galvutės izoliatoriaus griovelyje, 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 atvirkščios „U“ raidės pavidalo magnetolaidis išplėstas atviroje apatinėje dalyje iki D lygu keturi R su ant jo užvyniotomis vijomis, patalpintas į atitinkamos formos matavimo galvutės izoliatoriaus griovelį, yra užmaunamas iš viršaus ant laido, kuriame matuojama srovė.

2. Srovės matuoklis pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad magnetolaidis su vijomis yra sujungtas su skaitmeniniu matavimo įtaisu, kuris radijo bangomis parodymus perduoda indikaciniam prietaisui.

3. Srovės matuoklis pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad yra aprūpintas akumuliatoriumi.

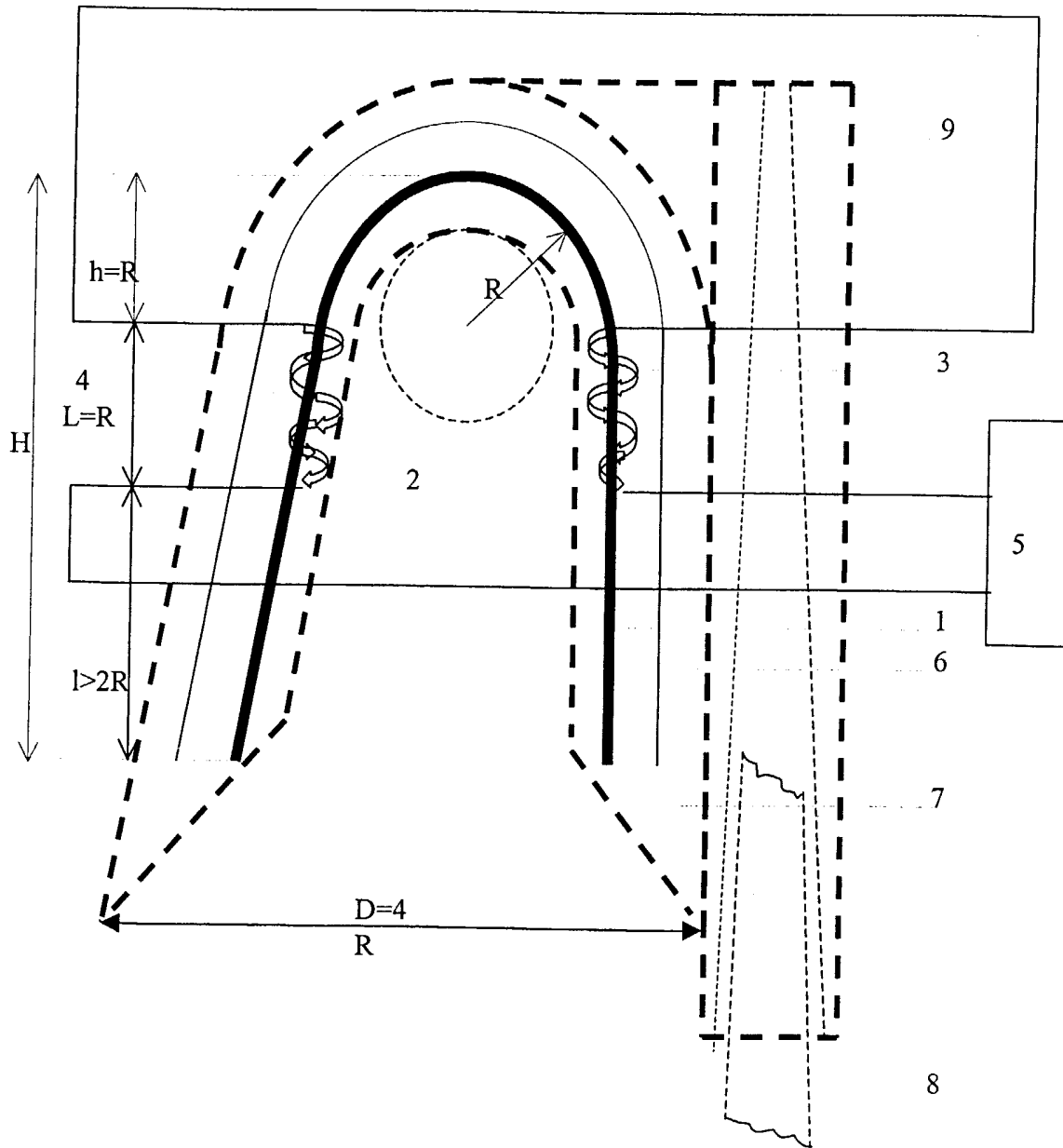


Fig.1