

(19)



(10) **LT 5845 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5845** (51) Int. Cl. (2011.01): **G01R 11/00**
G01R 21/00
G01R 22/00
- (21) Paraiškos numeris: **2010 089**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2010 10 15**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2012 04 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2012 06 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
- (73) Patento savininkas:
Sigitas ŽVIRBLIS, Lietavos g. 27-34, 55129 Jonava, LT
Kazimira Danutė PRUNSKIENĖ, Krivių g. 53A-13, LT-01209 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
—

- (54) Pavadinimas:
Daugiafunkcis elektros skaitiklis
- (57) Referatas:

Išradimas skirtas suvartotos elektros energijos apskaitai, apsaugai nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo ir elektros tiekimo grandinės veiksenos sutrikimų. Siūlomas daugiafunkcis elektros skaitiklis susideda iš automatinio jungiklio, įtampos daviklio su šviesos indikacija, vartojamosios elektros srovės daviklio, tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių skirtumo daviklio, procesoriaus su programine įranga, signalų įvedimo ir išvedimo įrenginiais, skaitmeninio indikatoriaus su ekranu, nuotolinio abipusio komutavimo modulio su antena, valdymo modulio, vykdančiojo mechanizmo, dviejų viršįtampių iškroviklių ir išvado, kurių junginys sudaro elektros tiekimo grandinę ir valdymo grandinę. Procesoriuje yra įrenginiai leistinoms vartoti įtampos, elektros srovės stiprio, tiekiamos ir grįžtamosios srovių stiprio skirtumo, vartojamosios galios vertėms įvesti ir jas keisti, įvestiems iš daviklių elektriniams signalams keisti į skaitmeninius signalus ir juos perduoti kitiems procesoriaus įrenginiams, kurie skaičiuoja vartojamąją galią ir suvartotą elektros energiją, matavimo ir skaičiavimo duomenis registruoja, saugo, palygina su iš anksto įvestomis leistinomis vartoti jų vertėmis, perduoda skaitmeniniam indikatoriumi pavaizduoti ekrane bei nuotoliniam abipusio komutavimo moduliui, pažeidus bent vieno iš anksto įvesto kontroliuojamo parametro nustatytą leistiną vartoti vertę, suformuoja valdymo vykdymo komandą, priimtas nuotolines ir suformuotas valdymo komandas perduoda vykdyti valdymo moduliui, sujungtam su vykdančiuoju mechanizmu, kuris išjungia automatinį jungiklį.

Išradimas priskiriamas elektrotechnikos sričiai ir gali būti taikomas gaminant daigiafunkci elektros skaitiklį suvartotai elektros energijai apskaityti bei apsaugai nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo ir elektros tiekimo grandinės veiksenos sutrikimų.

Plačiai žinomi elektros energijos apskaitos prietaisai yra indukciniai ir elektroniniai elektros skaitikliai, kurių mechanizmas, elektros grandinė ir veikimo principas yra aprašytas techninėje literatūroje, pvz. Илюкович А. М., „Электрические счетчики“, Москва, Госэнергоиздат, 1963 m., psl. 23 – 27, „Обслуживание индукционных счетчиков и цепей учета в электроустановках“, Москва, Энергоатомиздат, 1983 m., psl. 5-11 psl. Šie elektros skaitikliai susideda iš sukimosi elemento, kuris su šerdimi sudaro elektros įtampos ir srovės grandines ir kurio aliuminis diskas su ašimi atramose sukasi veikiamas magnetinio srauto ir sukimosi judesį per sliekinę dantinę pavarą perduoda skaičiavimo mechanizmui. Tokie elektros skaitikliai prie tiekėjo elektros tinklo prijungiami per automatinį jungiklį, kuris apsaugo elektros grandinę nuo trumpo jungimo srovių ir perkrovimų, o kitais atvejais jis yra įjungiamas ir išjungiamas rankiniu būdu.

Šių plačiai žinomų elektros skaitiklių trūkumai yra tie, kad jie skaičiuoja tik suvartotą elektros energiją, jų rodmenys nuskaitomi rankiniu būdu, galiojantys norminiai aktai draudžia elektros skaitiklį tiesiogiai prijungti prie tiekėjo elektros tinklo, todėl vartotojo elektros įvade prieš skaitiklį turi būti automatinis jungiklis. Be to, šie elektros skaitikliai neturi efektyvios apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo, nes jų korpuso gaubto plombavimas neapsaugo nuo nesąžiningų vartotojų įtakos skaitiklio rodmenims.

Žinomas elektros energijos apskaitos prietaisas, kuris atlieka suvartotos elektros energijos apskaitos ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo funkcijas, susideda iš vienfazio arba trifazio elektros skaitiklio su papildomai įtaisyta šiluminės apsaugos rite, vartotojo prijungimo kaladėlės ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulio, susidedančio iš srovės įtampos transformatoriaus, per kurio magnetolaidį perkišti du laidai, kuriais priešingomis kryptimis teka elektros srovė iš tiekėjo elektros tinklo į elektros skaitiklį ir grįžtamoji elektros srovė iš vartotojo elektros tinklo per elektros skaitiklį, o ant magnetolaidžio yra užvyniota antrinė apvija, kurioje indukuojamas elektros srovių skirtumas ir kurios galai

sujungti su tilteline srovės lygintuvu, kurio nuolatinės įtampos kontaktai yra lygiagrečiai sujungti su elektrolitiniu kondensatoriumi, prie kurio lygiagrečiai prijungtas elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema. Vartotojo elektros tinklas prie elektros skaitiklio išvado yra prijungtas per vartotojo prijungimo kaladėlės kontaktus. Per magnetolaidį perkištų fazinio ir nulinio laidų vieni galai yra sujungti su automatinio jungiklio išvadu, o kiti galai – su elektros skaitiklio įvadu. Prie automatinio jungiklio įvado yra prijungti tiekėjo elektros tinklo fazinis ir nulinis laidai. Vartotojo tinklo ir elektros skaitiklio kieta jungtis prijungimo kaladėle neleidžia sukeisti vietomis fazinio ir nulinio laidų. Pradėjus vartoti neapskaitytą elektros energiją elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema išjungia automatinį jungiklį ir tokiu būdu atjungia elektros tiekimą vartotojui (LT patentas Nr. 5473, TPK GO1R 11/00, paskelbimo data 2008 02 25).

Šio žinomo prietaiso trūkumai yra tie, kad prietaisas susideda iš trijų atskirų įrenginių, jo komplekte esanti vartotojo prijungimo kaladėlė yra didelių gabaritų ir su sudėtinga kontaktų sistema, srovės įtampos transformatoriaus parametrai nustatyti sudėtingų eksperimentų būdu, todėl nepakankamai jautriai reaguoja į atsiradusį elektros srovių stiprių skirtumą ir dėl to neefektyviai apsaugo nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo, nėra galimybės kontroliuoti tiekiamos įtampos ir srovės bei vartojamosios galios, sertifikuotuose gamykliniuose elektros skaitikliuose reikia papildomai įtaisyti šiluminės apsaugos ritę. Be to, nėra galimybės automatiškai atjungti elektros tiekimą vartotojui sutrikus elektros grandinės veiksena arba pažeidus nustatytas leistinas kontroliuojamųjų parametrų ribas. Taip pat nėra galimybės per nuotolį perduoti duomenis ir priimti valdymo vykdymo komandas bei jas vykdyti.

Taip pat žinomas elektros skaitiklis, kuris susideda iš vienfazio arba trifazio elektros skaitiklio, apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo bloko ir automatinio jungiklio su išjungimo rite. Apsaugos blokas, susidedantis iš magnetolaidžio su viena dvigubo laido (fazinio ir nulinio laidų) pirmine apvija ir trimis antrinėmis apvijomis, trijų srovės lygintuvų ir valdymo schemos, yra sujungtas su skaitikliu ir automatinio jungiklio, sujungtu su vartotojo elektros tinklu. Pradėjus vartoti neapskaitytą elektros energiją automatinio jungiklio atjungiamas vartotojo elektros tinklas. (RU patentas Nr. 2145419, TPK G01R 11/24, G01R 11/36, paskelbimo data 2000-02-10).

Šio žinomo elektros skaitiklio trūkumai yra tie, kad jis susideda iš dviejų atskirų prietaisų (elektros skaitiklio ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo bloko su

automatiniu jungikliu), sudėtinga elektros grandinės schema su daugeli įvairių sujungimų, o visa tai mažina prietaiso veiksėnos patikimumą, nėra apsaugos nuo sugadinimo viršįtampiais. Be to, automatinis jungiklis atjungia vartotojo elektros tinklą po elektros skaitiklio, todėl prisijungimui prie elektros tiekėjo tinklo prieš skaitiklį reikalingas dar vienas automatinis jungiklis arba įvadinis skydas. Taip pat yra dideli prietaiso gabaritai, nes apsaugos bloke yra įtaisytas didelių matmenų ir masės transformatorius, neefektyvi apsauga nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo, nes atjungus nulinį laidą prieš elektros skaitiklį ir po apkrovos jį įžeminus, elektros skaitiklis bei apsaugos blokas neveiks ir nenutrauks elektros tiekimo vartotojui faziniu laidu.

Siūlomo išradimo artimiausias techninis sprendimas yra daugiafunkcinis elektros skaitiklis (Patentinė paraiška LT Nr. 2009 059, paraiškos padavimo data 2009-08-31, TPK GO1R 11/24), Šis skaitiklis susideda iš vienfazio arba trifazio elektros energijos matuoklio, suvartotai elektros energijai apskaityti, automatinio jungiklio, įtampos indikatoriaus su šviesos indikacija, termokompensuotos srovės transformatoriaus su dviem pirminėmis apvijomis ir viena antrine apvija, procesoriaus su programine įranga bei įvedimo ir išvedimo įrenginiais, skaitmeninio indikatoriaus su ekranu, nuotolinio abipusio komutavimo modulio su antena ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulio, susidedančio iš srovės įtampos transformatoriaus su dviem pirminėmis apvijomis ir viena antrine apvija, kurios galai sujungti su procesoriumi ir tilteline srovės lygintuvu, lygiagrečiai sujungtu su elektrolitiniu kondensatoriumi, prie kurio lygiagrečiai prijungtas elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema. Prie automatinio jungiklio įvado yra prijungti tiekėjo elektros tinklo fazinis ir nulinis laidai, įtampos indikatorius su šviesos indikacija, rodančia tiekimo įtampos buvimą, ir procesoriaus įvado jungiamieji laidai įtampai matuoti, o prie išvado prijungti srovės įtampos transformatoriaus pirminių fazinės ir nulinės apvių vieni galai, kiti apvių galai yra sujungti su termokompensuotosios srovės transformatoriaus pirminių fazinės ir nulinės apvių pradžiomis, o apvių galai sujungti su elektros energijos matuoklio įvadu. Be to, su procesoriumi sujungti termokompensuotos srovės transformatoriaus antrinės apvijos galai, abipusio komutavimo modulis ir elektromechaninis aktyvatorius su slenkstine valdymo schema. Procesorius pagal matuojamas tiekiamos įtampos ir srovės, tiekiamos ir grįžamosios srovių skirtumo vertes skaičiuoja vartojamąją galią ir suvartotą elektros energiją, matavimo ir skaičiavimo duomenims palygina su iš anksto įvestomis jų leistinomis vertėmis bei perduoda skaitmeniniam indikatoriumi ir

nuotoliniam abipusio komutavimo moduliui, suformuoja bei priima valdymo vykdymo komandas bei jas perduoda slenkstinei valdymo schemai su elektromechaniniu aktyvatoriumi.

Šis žinomas elektros skaitiklis yra pranašesnis už žinomus kitus elektros skaitiklius, nes jis ne tik apskaito suvartotą elektros energiją, bet ir apsaugo nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo bei nuo veiksenos sutrikimų dėl trumpojo jungimo ir perkrovos, atlieka įvadinio skydo funkcijas. Tačiau šio skaitiklio trūkumai yra tie, kad jame yra atskiras vienfazis arba trifazis elektros skaitiklis, tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių skirtumui matuoti naudojamas sudėtingos konstrukcijos bei didelių gabaritų ir masės transformatorius, o tai didina skaitiklio savikainą, gabaritus ir masę, tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių skirtumo stiprio vertė fiksuojama nuo 300 mA, todėl iki šios vertės yra galimybė vartoti neapskaitytą elektros energiją. Be to, neatskirta elektros tiekimo grandinė nuo valdymo grandinės ir skaitiklis nėra apsaugotas nuo viršįtampių, kurie nepataisomai sugadina elektros skaitiklį.

Išradimo tikslas yra suprastinti daugiafunkcio elektros skaitiklio konstrukciją ir elektros grandinės schemą, išplėsti jo funkcijas, sumažinti jo gabaritus, masę ir savikainą, padidinti apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo efektyvumą ir veiksenos patikimumą.

Išradimo tikslas pasiekiamas daugiafunkciu elektros skaitikliu, kuris susideda iš automatinio jungiklio, srovės daviklio vartojamosios elektros srovės stipriui matuoti, įtampos daviklio su šviesos indikacija tiekimo įtampai matuoti ir indikuoti, srovių skirtumo daviklio tiekiamos ir iš vartotojo elektros tinklo grįžtamosios elektros srovių stiprių skirtumui matuoti, dviejų viršįtampių iškroviklių apsaugai nuo didelių įtampų bei žaibo iškrovos, procesoriaus su programine įranga, įvedimo ir išvedimo įrenginiais, sujungtais su kitais procesoriaus įrenginiais, skaitmeninio indikatoriaus su ekranu rodmenims pavaizduoti, nuotolinio abipusio komutavimo modulio su antena duomenims per nuotolį perduoti bei valdymo vykdymo komandoms priimti, valdymo modulio vykdymo komandoms priimti ir suformuoti signalą joms atlikti, vykdančiojo mechanizmo automatiniam jungikliui ir išvado vartotojo elektros tinklui prijungti. Daugiafunkcio elektros skaitiklio elektros tiekimo grandinę sudaro nuoseklus automatinio jungiklio, srovės daviklio ir srovių skirtumo daviklio junginys, o šių daviklių išvadai yra sujungti su procesoriumi, kuris dar yra sujungtas su abipusio komutavimo moduliu ir valdymo moduliu, sujungtu su vykdančiuoju mechanizmu, kuris mechaniniu ryšiu sujungtas su automatinio jungiklio valdymo svirtimi. Įtampos daviklis yra lygiagrečiai prijungtas prie elektros tiekimo grandinės laidų prieš srovės daviklį. Daugiafunkcio elektros skaitiklio įvadas yra automatinio jungiklio gnybtai, prie

kurių prijungiami tiekėjo elektros tinklo laidai. Viršįtampių iškrovikliai yra instaliuoti prie skaitiklio įvado ir išvado. Be to, procesoriuje yra įrenginiai elektriniams signalams iš daviklių įvesti ir keisti į skaitmeninius signalus, duomenims apdoroti, vartojamajai galiai ir suvartotai elektros energijai skaičiuoti, vartojamosios galios, elektros srovės stiprio ir elektros srovių stiprių skirtumo leistinoms didžiausioms, įtampos leistinai mažiausiai ir didžiausiai vertėms įvesti, matavimo ir skaičiavimo duomenims registruoti, saugoti bei perduoti skaitmeniniam indikatoriui pavaizduoti ekrane ir nuotoliniam abipusio komutavimo moduliui perduoti elektros tiekėjo valdymo centrui, nuotolinėms valdymo vykdymo komandoms priimti, matavimo ir skaičiavimo duomenims palyginti su iš anksto nustatytomis jų leistinomis vartoti vertėmis, bei valdymo vykdymo komandoms suformuoti, pažeidus nustatytas kontroliuojamųjų parametrų leistinas vartoti vertes, priimtoms nuotolinėms ir suformuotoms valdymo vykdymo komandoms perduoti vykdančiojo mechanizmo valdymo moduliui išjungti automatinį jungiklį. Nuotolinio abipusio komutavimo modulis turi nuotolinį abipusį ryšį su elektros tiekėjo valdymo centru ir su procesoriumi. Be to, yra tarifų modulis su sudėtinga tarifų struktūra.

Išradimo esmei paaiškinti pateikiami vaizdai, kuriuose yra pavaizduota daugiafunkcio elektros skaitiklio blokinė schema (1 fig.) bei srovės ir srovių skirtumo daviklių principinė schema elektros tiekimo grandinėje tarp automatinio jungiklio ir skaitiklio išvado (2 fig.).

Daugiafunkcis elektros skaitiklis 1 susideda iš viršįtampių iškroviklio 2, automatinio jungiklio 3, įtampos daviklio su šviesos indikacija 4, srovės daviklio 5, srovių skirtumo daviklio 6, viršįtampių iškroviklio 7, išvado 8, procesoriaus 9, skaitmeninio indikatoriaus su ekranu 10, valdymo modulio 11, vykdančiojo mechanizmo 12, nuotolinio komutavimo modulio 13 ir jungčių: jungties 14, jungiančios įtampos daviklį 4 su procesoriumi 9, jungties 15, jungiančios srovės daviklį 5 su procesoriumi 9, jungties 16, jungiančios srovių skirtumo daviklį 6 su procesoriumi 9, jungties 17, jungiančios procesorių 9 su valdymo moduliu 11, jungties 18, jungiančios procesorių 9 su abipusio komutavimo moduliu 13, jungties 19, jungiančios valdymo modulį 11 su vykdančiuoju mechanizmu 12, kuris mechanine jungtimi 20 yra sujungtas su automatinio jungiklio 3. Prie skaitiklio 1 įvado, kuris yra automatinio jungiklio 3 įvadas, tiesiogiai prijungiami tiekėjo elektros tinklo 21 fazinis (f) ir nulinis (O) laidai, o prie skaitiklio 1 išvado 8 prijungiami vartotojo elektros tinklo 22 fazinis (f) ir nulinis (O) laidai. Elektros srovės daviklis 5 susideda iš magnetolaidžio 23, dviejų pirminių apvijų 24, 25, iš kurių viena apvija 24 yra dviejų vijų, o kita apvija 25 yra vienos vijos, ir vienos antrinės apvijos 26. Elektros srovių

skirtumo daviklis 6 susideda iš magnetolaidžio 27, dviejų pirminių vienos vijos apvijų 28, 29 ir vienos antrinės apvijos 30.

Daugiafunkcis elektros energijos skaitiklio veikimo aprašymas pateikiamas toliau.

Prie daugiafunkcio elektros skaitiklio 1 automatinio jungiklio 3 įvado gnybtų prijungus elektros tiekėjo tinklo 21 fazinį (f) ir nulinį (O) laidus, o prie išvado 8 - vartotojo elektros tinklo 22 fazinį (f) ir nulinį (O) laidus bei įjungus automatinį jungiklį 3, įtampos daviklis su šviesos indikacija 4, kuris yra lygiagrečiai sujungtas su elektros tiekimo grandinės laidais prieš elektros srovės daviklį 5, rodo įtampos buvimą bei pastoviai matuoja jos dydį. Vartotojui pradėjus vartoti elektros energiją, elektros tiekimo grandine per automatinį jungiklį 3 bei prie jo nuosekliai sujungtus srovės daviklį 5 ir elektros srovių skirtumo daviklį 6, sujungtą su išvadu 8, iš elektros tiekėjo tinklo 21 į vartotojo elektros tinklą 22 faziniu laidu (f) teka tiekiamas elektros srovė, o nuliniu laidu (O) - grįžtamoji elektros srovė. Tekant elektros srovei pastoviai įtampos davikliu 4 matuojamas tiekiamos įtampos dydis, srovės davikliu 5 - vartojamosios srovės stipris, davikliu 6 - tiekiamos ir iš vartotojo elektros tinklo grįžtamosios srovių stiprių skirtumas bei jungtimi 14 iš įtampos daviklio 4, jungtimi 15 iš srovės daviklio 5 ir jungtimi 16 iš srovių skirtumo daviklio 6 matavimų elektriniai signalai perduodami procesoriui 9, kuris įvedimo įrenginiuose elektrinius signalus keičia į skaitmeninius signalus ir apdoroja kituose procesoriaus įrenginiuose. Kai elektros tiekimo grandinėje nėra veiksena sutrikimų, kurie atsiranda pažeidus iš anksto į procesorių 9 įvestus kontroliuojamųjų parametrų leistinus vartoti dydžius (tiekiamos įtampos leistinų vartoti didžiausio ir mažiausio dydžių, leistino vartoti didžiausio vartojamosios srovės stiprio, leistinos vartoti didžiausios galios, leistino didžiausio tiekiamos ir grįžtamosios srovių stiprių skirtumo, kuris atsiranda pradėjus vartoti neapskaiytą elektros energiją), tai procesorius 9, matuoja įtampą (U) voltais (V), elektros srovę (I) amperais (A) ir pagal tiekiamos įtampos (U) išmatuotos voltais (V) ir tiekiamos elektros srovės (I) stiprio išmatuoto amperais (A) vertes bei kosinuso fi kampą pastoviai skaičiuoja vartojamąją galią (P) kilovatais (kW) ir suvartotą elektros energiją kilovatvalandėmis (kWh), matavimo bei skaičiavimo duomenis registruoja, saugo bei perduoda skaitmeniniam indikatoriumi 11 pavaizduoti ekrane bei nuotoliniam abipusio komutavimo moduliui 13 perduoti elektros tiekėjo valdymo centrui ir valdymo vykdymo komandų nesuformuoja. Pažeidus bent vieno iš kontroliuojamųjų parametrų iš anksto nustatytą leistiną vartoti dydį, procesorius 9 parametrų palyginimų būdu fiksuoja konkretaus kontroliuojamojo parametro leistino vartoti dydžio pažeidimą bei suformuoja valdymo vykdymo

komandą ir ją jungtimi 17 perduoda vykdyti per valdymo bloką 12 ir jungtį 19 vykdančiajam mechanizmui 13, kuris mechanine jungtimi 20 išjungia automatinį jungiklį 3. Išjungus automatinį jungiklį 3, atjungiamas tiekėjo elektros tinklas 21, kuris po išjungimo gali būti prijungiamas įjungus rankiniu būdu automatinį jungiklį 3, tačiau nepašalinus išjungimo priežasčių, automatinis jungiklis 3 anksčiau nurodyta valdymo shemos veikimo tvarka vėl jį išjungs ir nutrauks elektros tiekimą iš tiekėjo elektros tinklo 21. Atsiradus iš elektros tiekėjo tinklo 21 pusės arba iš vartotojo elektros tinklo 22 pusės viršįtampiui, atitinkamai suveikia viršįtampių iškroviklis 2 arba 7 arba abu kartu.. Be to, iškrovikliai 2 ir 7 gali suveikti atsiradus viršįtampiems dėl skaitiklio 1 vidinės komutacijos. Atsiradus viršįtampiems pramušamas iškroviklio 2 arba 7 kibirkštinis tarpelis ir prie elektros tiekimo grandinės fazinio (f) ir nulinio (O) laidų lygiagrečiai prisijungia varža, per kurią tekėdama elektros srovė slopina atsiradusį viršįtampį bei taip apsaugo daugiafunkcį elektros skaitiklį 1 ir visus elektros tiekimo sistemos įrenginius nuo viršįtampių, kurie gana dažnai susidaro dėl žaibo išlydžio, išorinių ir vidinių komutacijų. Be to, apsauga nuo viršįtampių neleidžia nesąžiningam vartotojui arba vandalui didelės įtampos impulsais sugadinti skaitiklio 1. Elektros srovės daviklis 5 ir elektros srovių skirtumo daviklis 6 veikia elektromagnetinės indukcijos principu. Daviklis 5 vartojamosios elektros srovės stiprio vertę matuoja kaip dvigubo stiprio tiekiamos elektros srovės, tekančios pirmine fazine apvija 24 ir viengubo stiprio grįžamosios elektros srovės, tekančios pirmine nuline apvija 25 skirtumą ($2I_f - I_o = I_v$), kuris antrinėje apvijoje 26 indukuoja elektrovaros jėgą (evj) proporcingą vartojamosios elektros srovės stiprio vertei. Daviklis 6 matuoja pirmine fazine apvija 28 tekančios tiekiamos elektros srovės ir pirmine nuline apvija 29 tekančios grįžamosios elektros srovės stiprių verčių skirtumą, kuris atsiranda pradėjus vartoti neapskaitytą elektros energiją.. Antrinėje apvijoje 30 elektrovaros jėga indukuojama, atsiradus 5 mA elektros srovių, tekančių pirminėse apvijose, stiprių skirtumo vertei. Kai neapskaityta elektros energija nėra vartojama, tai tiekiamos ir grįžamosios elektros srovių stiprių vertės yra lygios, jų skirtumas yra lygus nuliui, todėl antrinėje apvijoje 30 elektrovaros jėga (evj) neindukuojama. Skaitmeninio indikatoriaus 10 ekrane pavaizduojami šie duomenys: vartojamosios galios vertė vatais (W), vartojamosios elektros srovės stiprio vertė amperais (A), tiekiamos elektros įtampos vertė voltais (V), atsiradusios nuotėkio elektros srovės (tiekiamos ir grįžamosios elektros srovių stiprių skirtumo) vertė amperais (A), suvartota elektros energija kilovatvalandėmis (kWh). Be to, po išjungimo įjungus automatinį jungiklį 3, skaitmeninio indikatoriaus 10 ekrane parodoma prieš tai įvykusio išjungimo priežastis, o

duomenys apie išjungimo priežastis gali būti saugomi procesoriaus 9 atmintyje vienerius metus. Elektros tiekėjas per nuotolį gali mažinti vartojamąją galią, nekeisdamas automatinio jungiklio, nes jis bus automatiškai išjungtas pagal iš anksto įvestą leistiną vartoti didžiausią vartojamosios elektros srovės stiprio vertę (pvz. 0,5 A arba bet kurią kitą, mažesnę už automatinio jungiklio vardinės srovės vertę). Bandant vartoti neapskaitytą elektros energiją atjungus prieš skaitiklį 1 nulinį laidą (O) ir įžeminus vartotojo apkrovą, elektros srovė į vartotojo elektros tinklą 22 pradeda tekėti elektros srovių skirtumo daviklio 6 viena iš pirminių apvijų ir antrinėje apvijoje 30 indukuoja evj, kuri tiesiogiai per procesoriaus 9 įvedimo ir išvedimo įrenginius, valdymo modulį 11 perduodama vykdančiajam mechanizmui 12, kuris išjungia automatinį jungiklį 3.

Siūlomos sudėties daugiafunkcis elektros skaitiklis 1, jį palyginus su artimiausiu techniniu sprendimu, yra paprastesnės konstrukcijos, žymiai mažesnių gabaritų ir masės, efektyviau apsaugo nuo neapskatytos elektros energijos vartojimo ir veiksenos sutrikimų, atlieka daugiau funkcijų, didesnis veikimo patikimumas, paprastesnė jo eksploatacija, nes nereikalingas atskiras elektros energijos matuoklis, atskirta elektros tiekimo grandinė nuo valdymo grandinės, skaitiklis apsaugotas nuo sugadinimo viršįtampiais, atsiradus labai nedideliame elektros srovės nuotekiui (5mA) automatiškai atjungiamas elektros tiekimas. Siūlomas išradimas gali būti taikomas gaminant paprastesnės konstrukcijos ir elektrinės schemos, mažesnių gabaritų ir masės, mažesnės savikainos ir patikimiau veikiančius bei atliekančius įvadinio skydo ir daugelį kitų funkcijų elektros energijos skaitiklius.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Daugiafunkcis elektros skaitiklis, kurį sudaro vienfazis arba trifazis elektros energijos matuoklis, automatinis jungiklis, įtampos indikatorius su šviesos indikacija, termokompensuotos srovės transformatorius, procesorius su programine įranga, skaitmeninis indikatorius su ekranu, nuotolinio abipusio komutavimo modulis su antena ir apsaugos nuo neapskaitytos elektros energijos vartojimo modulis su elektromechaniniu aktyvatoriumi, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad daugiafunkcis elektros skaitiklis yra sudarytas iš automatinio jungiklio, įtampos daviklio su šviesos indikacija, vartojamosios elektros srovės daviklio, tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių skirtumo daviklio, procesoriaus su programine įranga, signalų įvedimo ir išvedimo įrenginiais, skaitmeninio indikatoriaus su ekranu, nuotolinio abipusio komutavimo modulio su antena, valdymo modulio, vykdančiojo mechanizmo, dviejų viršįtampių iškroviklių ir išvado, kurių junginys sudaro elektros tiekimo grandinę ir valdymo grandinę, be to, elektros tiekimo grandinę sudaro nuoseklus automatinio jungiklio, vartojamosios elektros srovės daviklio bei tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių skirtumo daviklio, sujungto su išvadu junginys, prie elektros tiekimo grandinės laidų prieš vartojamosios elektros srovės daviklį yra lygiagrečiai prijungtas įtampos daviklis, srovės, srovių skirtumo ir įtampos daviklių išėjimai yra sujungti su procesoriaus įvedimo įrenginiais, procesoriaus išvedimo įrenginiai yra sujungti su nuotoliniu abipusio komutavimo moduliu ir valdymo moduliu, sujungtu su vykdančiuoju mechanizmu, kuris mechanine jungtimi sujungtas su automatinio jungiklio valdymo svirtimi, vienas viršįtampių iškroviklis yra instaliuotas prie išvado, o kitas instaliuotas prie automatinio jungiklio įvado, prie kurio prijungiami elektros tiekėjo tinklo laidai.
2. Daugiafunkciis elektros skaitiklis pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad procesoriuje yra įrenginiai lestinoms vartoti įtampos, elektros srovės stiprio, tiekiamos ir grįžtamosios srovių stiprio skirtumo, vartojamosios galios vertėms įvesti ir jas keisti, įvestiems iš daviklių elektriniams signalams keisti į skaitmeninius signalus ir juos perduoti kitiems procesoriaus įrenginiams, kurie skaičiuoja vartojamąją galią ir suvartotą elektros energiją, matavimo ir skaičiavimo duomenis registruoja, saugo, palygina su iš

anksto įvestomis leistinomis vartoti įtampos, vartojamosios srovės stiprio, tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių stiprių skirtumo, vartojamosios galios vertėmis, perduoda skaitmeniniam indikatoriui pavaizduoti ekrane bei nuotoliniam abipusio komutavimo moduliui, pažeidus bent vieno iš anksto įvestą kontroliuojamojo parametro nustatytą leistiną vertę arba atsiradus tiekiamos ir grįžtamosios srovių stiprių skirtumui, kai pradedama vartoti neapskaityta elektros energija, suformuoja valdymo vykdymo komandą, priimtas nuotolines ir suformuotas valdymo vykdymo komandas perduoda valdymo moduliui, sujungtam su vykdančiuoju mechanizmu, kuris išjungia automatinį jungiklį.

3. Daugiafunkcis elektros skaitiklis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vartojamosios elektros srovės daviklis, veikiantis elektromagnetinės indukcijos principu, susideda iš magnetolaidžio, dviejų pirminių apvijų, iš kurių viena yra dviejų vijų, o kita yra vienos vijos, ir vienos antrinės apvijos, kurioje suformuojamas elektrinis signalas proporcingas vartojamosios elektros srovės stiprio vertei kuri yra lygi tiekiamos elektros srovės stiprio dvigubos vertės ir grįžtamosios elektros srovės stiprio viengubos vertės skirtumui.
4. Daugiafunkcis elektros skaitiklis pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad elektros srovių skirtumo daviklis, veikiantis elektromagnetinės indukcijos principu, susideda iš magnetolaidžio per kurį yra perkišti elektros tiekimo grandinės laidai ir ant jo užvyniota viena antrinė apvija, kurioje suformuojamas elektrinis signalas, kai atsiranda tiekiamos ir grįžtamosios elektros srovių stiprių skirtumas arba kai nutraukiamas grįžtamosios elektros srovės tekėjimas.

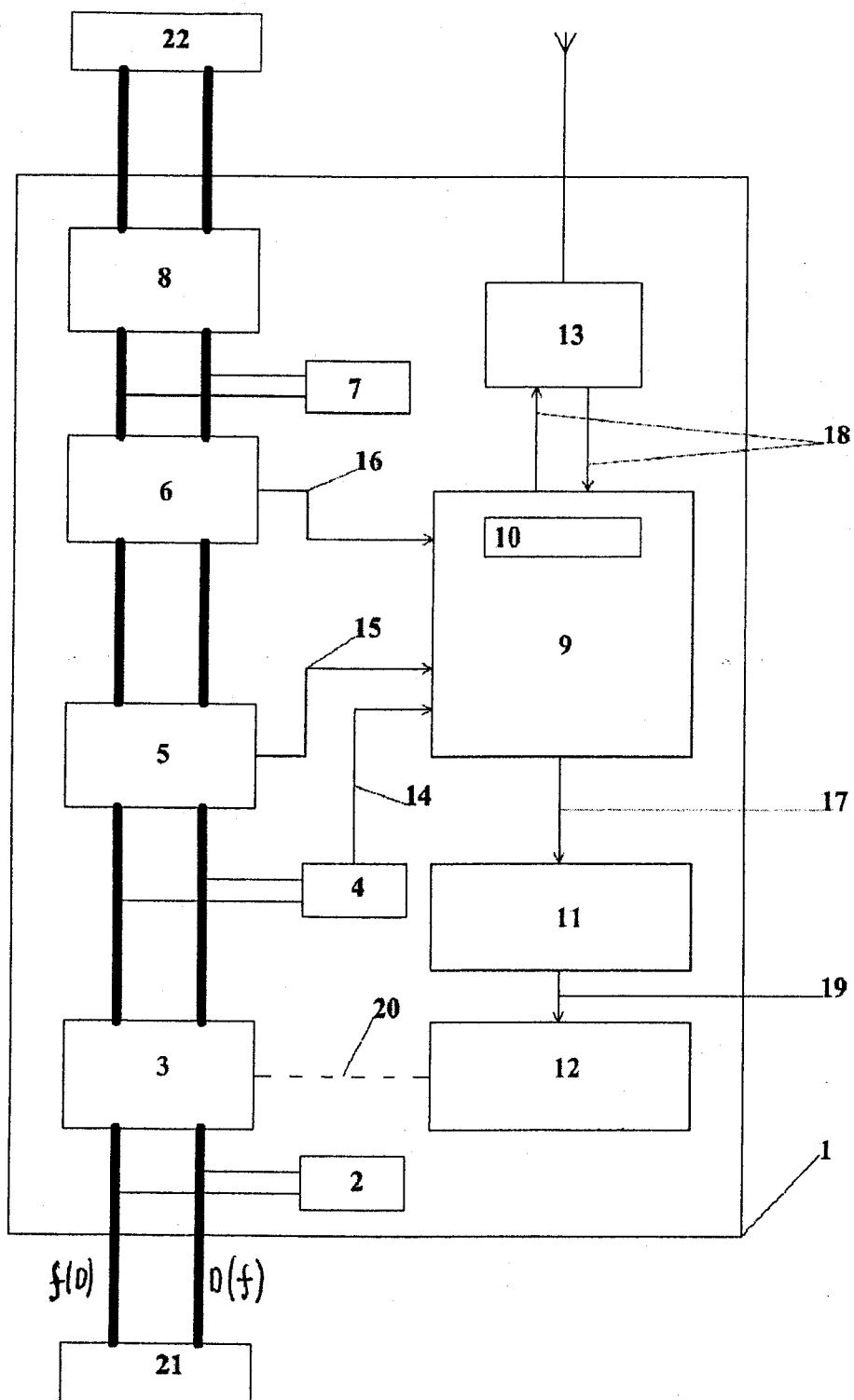


Fig. 1

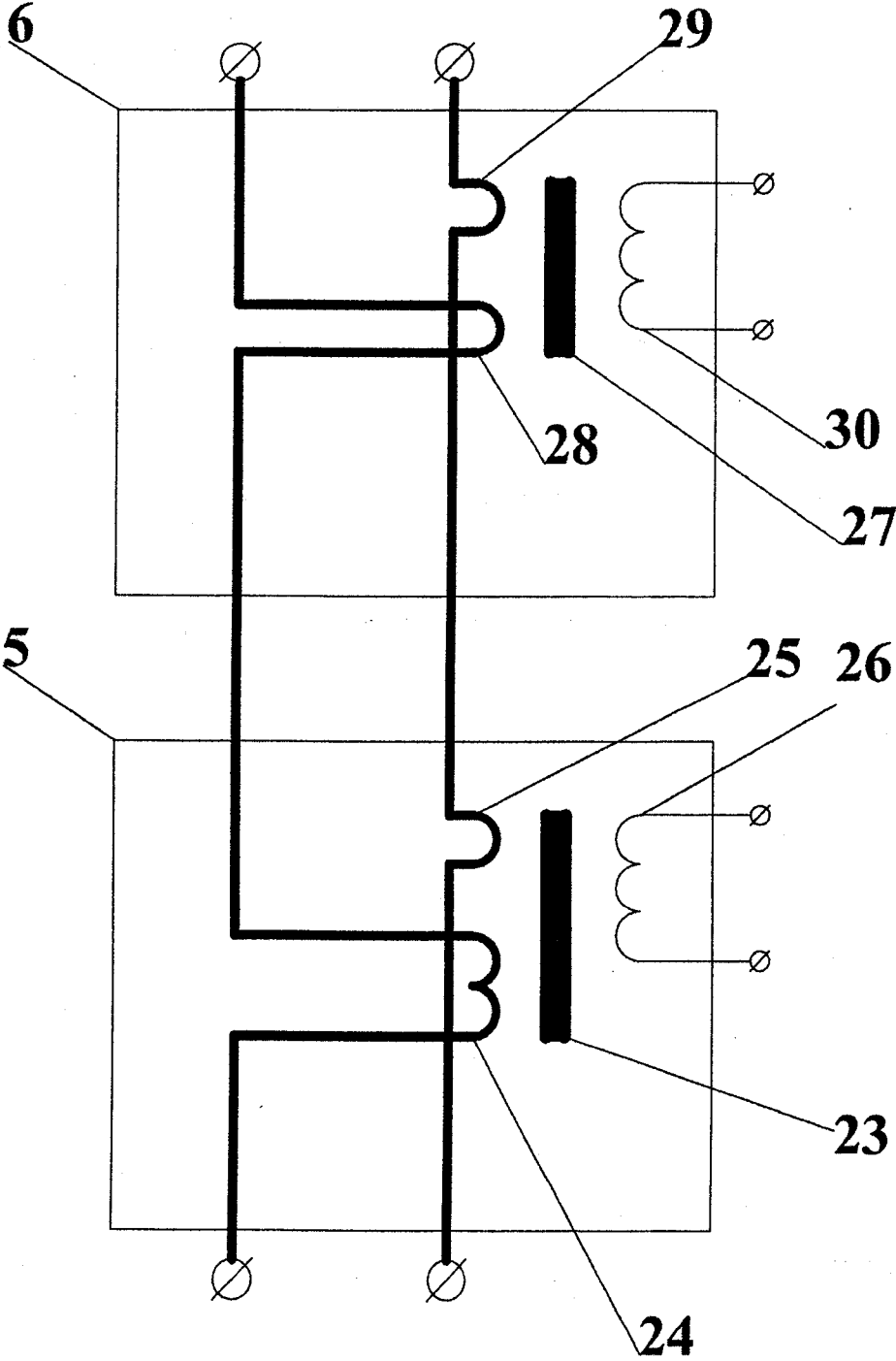


Fig. 2