

(19)



(10)

LT 4373 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patent numeris: **4373**

(51) Int. Cl.⁶: **H05B 6/06**
H02M 7/42

(21) Paraiškos numeris: **97-192**

(22) Paraiškos padavimo data: **1997 12 09**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 05 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1998 08 25**

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/RU96/00164**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **1996 06 19**

(85) Nacionalinės procedūros pradžia: **1997 12 09**

(31, 32, 33) Prioritetas: **95110354, 1995 06 21, RU**

(72) Išradėjas:

Vasilij Grigorjevič Perejaslavskij, RU

(73) Patent savininkas:

Vasilij Grigorjevič Perejaslavskij, Otradnaja g. 2/13-2, 420089 Kazanė, RU

(74) Patentinis patikėtinis:

**Marija Lenkutienė, 6, Patentinių paslaugų centras, UAB,
J. Basanavičiaus g. 11/1, 2600 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Indukcinis elektrinis šildytuvas

(57) Referatas:

[renginys pagal šį išradimą turi valdomą inverterį (1), susidedantį iš valdomo pagrindinio generatoriaus (2), galios stiprintuvo (3), srovės raktų bloko (4) ir induktoriaus kontūro (5), taip pat maitinimo bloką (6), pirminį elektros maitinimo šaltinį (7), skiriamąjį talpą (8), pirmąjį aukštos įtampos daliklį (9), srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės bloką (10), generatoriaus blokavimo bloką (11), šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklį (12), generatoriaus dažnio paderinimo bloką (13), galios ribojimo bloką (14), antrąjį aukštos įtampos daliklį (15), pulsacijų lygio nustatymo bloką (16), paleidimo bloką (17), temperatūros daviklį (18), garso signalizacijos bloką (19), galios valdymo bloką (20), apkrovos temperatūros daviklį (21). Į galios valdymo bloko (20) sudėtį įeina galios reguliatorius (22). Į apkrovos temperatūros daviklio (21) sudėtį įeina temperatūros reguliatorius (23).

Šis išradimas yra iš indukcinio šildytuvų srities, o tiksliau, susijęs su indukcinėmis elektrinėmis viryklėmis, radiatoriais su indukciniu elektriniu vandens ir oro šildymu.

Šiuo metu žinomi indukciniai šildymo įrenginiai (DE, OS, 3704581, 1988; FR, A1, 2634615, 1990; EP, 0183163, 1986) neužtikrina pakankamos automatinės savo darbo režimų korekcijos, priklausomai nuo šildomojo objekto tipo, matmenų ir medžiagos, iš kurios jis pagamintas, ir nuo išorinių destabilizavimo faktorių, ypač, nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių plačiame diapazone.

Yra žinoma viryklė su indukciniu šildymu (JP, 55-27234, 1987), kurioje yra inverteris, keičiantis nuolatinės srovės energiją į aukšto dažnio srovės energiją, ir valdymo schema. Inverterį sudaro indukcinio šildymo ritė, galingas puslaidininkinis perjungiklis, nuosekliai sujungtas su induktyvumo rite, ir rezonansinis kondensatorius. Valdymo schemoje yra pjūklinės įtampos generatorius, veikiantis sinchroniškai su perjungikliu, impulsų minimalaus pločio ribojimo schema, impulsų pločio reguliavimo schema su komparatoriumi.

Žinomo įrenginio privalumas yra galimybė koreguoti pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčius, keičiant generatoriaus išėjimo signalo formą pagal signalą, užduodantį minimalų impulso plotį.

Prie žinomo įrenginio trūkumų galima priskirti tokius:

- korekcija vykdoma gana siaurame pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių diapazone,
- nėra įrenginio darbo režimų automatinės korekcijos, priklausomai nuo šildomojo objekto matmenų ir tipo,
- negalima palaikyti tiekiamos ir reikalingos objektui šildyti galios pastovaus lygio.

Žinoma viryklė su indukciniu šildymu (JP, 59-250841, 1987), kurioje yra

inverteris, keičiantis nuolatinės srovės energiją į aukšto dažnio srovės energiją, ir valdymo schema. Inverteris turi indukcinio šildymo ritę, rezonansinį kondensatorių ir jėgos puslaidininkinį perjungiklį. Valdymo schema turi inverterio įėjimo srovės daviklį, maitinimo šaltinio įtampos daviklį, perjungiklio įtampos daviklį, komparatorių, sukurtą pagal diferencinio stiprintuvo schemą, kuris palygina ir sustiprina signalus, gaunamus iš maitinimo šaltinio įtampos daviklio ir iš perjungiklio įtampos daviklio, minimalios apkrovos daviklį, kuris palygina signalus, gaunamus iš įėjimo srovės daviklio ir iš komparatoriaus, ir nutraukia inverterio generavimą, virpesių kontrolės schemą, kuri kontroliuoja perjungiklio srovę. Žinomas įrenginys gali automatiškai koreguoti savo darbo režimus, priklausomai nuo šildomojo objekto minimalios apkrovos ir pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių.

Nepaisant keleto privalumų, tas įrenginys savo darbo režimus automatiškai koreguoja gana siaurame pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių diapazone, be to, automatiškai nekoreguoja savo darbo režimų priklausomai nuo šildomojo objekto matmenų ir tipo, taip pat nepalaiko pastovios būtinos galios, tiekiamos šildomajam objektui, esant nestabiliui pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampai.

Išradimo esmę sudaro užsibrėžtas uždavinys sukurti indukcinį elektrinį šildytuvą su tokiais konstrukcijos elementais ir jų ryšiais, kad būtų galima pakankamai automatiškai koreguoti įrenginio darbo režimus, palaikant pastovią būtino dydžio galią, tiekiamą šildomajam objektui, nepriklausomai nuo šildomojo objekto tipo ir matmenų, tuo pat metu galimai veikiant išoriniams destabilizavimo faktoriams, tarp jų – pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčiams plačiame diapazone, nuo 180V iki 250V.

Tas uždavinys išspręstas sukūrus indukcinį elektrinį šildytuvą, turintį maitinimo bloką, induktoriaus kontūrą, srovės raktų bloką, srovės raktų

kolektorių įtampos kontrolės bloką, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklį ir pulsacijų lygio nustatymo bloką, kurio įėjimas sujungtas su induktoriaus kontūru ir maitinimo bloku, prijungtu prie pirminio elektrinio maitinimo šaltinio; be to, pagal išradimą, jis papildomai turi nuosekliai sujungtus: apkrovos temperatūros daviklį, galios valdymo bloką, valdomą pagrindinį generatorių ir galios stiprintuvą, o taip pat antrąjį temperatūros daviklį, paleidimo bloką, du aukštos įtampos daliklius, generatoriaus dažnio paderinimo bloką, galios ribojimo bloką, garso signalizacijos bloką, generatoriaus blokavimo bloką, kurio pirmasis išėjimas sujungtas su garso signalizacijos bloku, antrasis išėjimas sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus antruoju įėjimu, trečiasis išėjimas sujungtas su galios valdymo bloko antruoju įėjimu, pirmasis įėjimas sujungtas su apkrovos temperatūros daviklio pirmuoju išėjimu, trečiasis įėjimas per tarpusavyje sujungtus srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės bloką ir pirmąjį aukštos įtampos daliklį yra sujungtas su srovės raktų bloku, ketvirtasis įėjimas per paleidimo bloką sujungtas su antruoju temperatūros davikliu, o antrasis įėjimas sujungtas su šildomojo objekto buvimo nustatymo davikliu, kurio pirmasis įėjimas sujungtas su pirmojo aukštos įtampos daliklio antruoju išėjimu, o antrasis įėjimas prijungtas prie bendro taško, jungiančio generatoriaus dažnio paderinimo bloko įėjimą, galios ribojimo bloko įėjimą, pulsacijų lygio nustatymo bloko išėjimą ir išėjimą antrojo aukštos įtampos daliklio, kurio įėjimas sujungtas su pulsacijų lygio nustatymo bloko įėjimu ir maitinimo bloku, be to, generatoriaus dažnio paderinimo blokas sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus trečiuoju įėjimu, galios ribojimo blokas sujungtas su galios valdymo bloko trečiuoju įėjimu, galios stiprintuvas sujungtas su srovės raktų bloku, antrasis temperatūros daviklis mechaniškai sujungtas su srovės raktų bloko kolektoriumi, o paleidimo bloko antrasis išėjimas sujungtas su maitinimo bloku.

Šiame išradime panaudotas feromagnetikų įšilimo kintamajame aukšto dažnio magnetiniame lauke efektas. Magnetinis laukas indukuoja feromagnetikuose sūkurines sroves, keičiančias magnetinio lauko energiją į šiluminę energiją, kurios dydis tiesiai proporcingas magnetinio lauko kitimo dažnio kvadratui.

Pats indukcinis elektrinis šildytuvas yra valdomas inverteris, keičiantis maitinimo bloko išlygintą ir suglodintą pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampą į kintamąją srovę. Veikiamas tos srovės, induktoriaus kontūras sukuria magnetinį lauką, kuriame ir patalpinamas šildomasis objektas, kuris priklausomai nuo medžiagos, iš kurios jis pagamintas, ir gabaritinių matmenų sukelia inverterio darbo režimų pakitimą. Normalų inverterio veikimą garantuoja visi kiti šio išradimo blokai, automatiškai koreguodami jo darbo režimus, priklausomai nuo skirtingų šildomųjų objektų ir nuo galimai tuo pat metu veikiančių išorinių destabilizavimo faktorių, tarp jų – nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių plačiame diapazone poveikio.

Valdomas pagrindinis generatorius (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą – Бирюков С.А., Цифровые устройства на интегральных микросхемах. М.: Радио и связь, 1991, с.52 – Biriukov S.A. Skaitmeniniai įrenginiai iš integralinių mikroschemų. M.: Radijas ir ryšiai, 1991, 52 psl.) veikia autovirpesių režimu ir generuoja 25-45 Hz dažnio impulsus, kurie, sustiprinti galios stiprintuvo, valdo srovės raktų bloko (pagaminto, pavyzdžiui, pagal schemą – Найвельт Г.С. Источники электропитания РЭА. Справочник. М.: Радио и связь, 1989, с. 419 – Naivelt G.S. Radioelektroninės aparatūros elektros maitinimo šaltiniai. M.: Radijas ir ryšiai, 1989, 419 psl.) jėgos tranzistorinius raktus.

Valdomas pagrindinis generatorius suderintas rezonansui su induktoriaus kontūro, sudaryto iš plokščios induktyvumo ritės ir rezonansinės talpos,

savaisiais laisvaisiais virpesiais.

Valdomo pagrindinio generatoriaus impulsų dažnio korekcijas, kuri būtina dėl to, kad šildomasis objektas, priklausomai nuo jo matmenų ir medžiagos, iš kurios jis pagamintas, keičia induktoriaus kontūro dažnines charakteristikas, yra vykdoma generatoriaus dažnio paderinimo bloku ir priklauso nuo inverterio naudojamosios srovės. Tos srovės reikšmė priklauso nuo kintamosios dedamosios dydžio išėjime maitinimo bloko, sudaryto iš pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos galingo vienfazio tiltinio diodinio lygintuvo (pagaminto, pavyzdžiui, pagal schemą – Терещук Р.М., Терещук К.М., Седов С.А. Полупроводниковые приёмноусилительные устройства. Справочник радиолюбителя. Киев: Наукова думка, 1982, с. 504, рис. VIII. 1в – Tereščiuik R.M., Tereščiuik K.M., Sedov S.A. Puslaidininkiniai priėmimo-stiprinimo įrenginiai. Radijo mėgėjo žinynas. Kijevas: Naukova dumka, 1982, 504 psl., VIII. 1 v pav.) ir filtro su didelės talpos elektrolitiniais kondensatoriais.

Pulsacijų lygio nustatymo blokas (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą – Горшков Б.И. Радиоэлектронные устройства. М.: Радио и связь, 1987, с. 393, рис. 17.24б – Gorškov B.I. Radioelektroniniai įrenginiai. М.: Радијас и ryšiai, 1987, 393 psl., 17.24 b pav.), kuris yra maitinimo bloko detektuojamų pulsacijų įtampos dvigubavimo schema, išskiria maitinimo įtampos kintamąją dedamąją, kurios reikšmė didėja, didėjant inverterio srovei dėl šildomojo objekto matmenų didėjimo, ir keičia ją į nuolatinę įtampą.

Generatoriaus dažnio paderinimo blokas, surinktas kaip operacinis stiprintuvas (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą – Современные линейные интегральные микросхемы и их применение. Перевод с английского, под ред. Гальперина М.В. М.Энергия, 1980, с. 56 – Šiuolaikinės linijinės integralinės mikroschemos ir jų panaudojimas.

Vertimas iš anglų kalbos, red. Galperin M.V. M.: Energija, 1980, 56 psl.), koreguoja valdomo pagrindinio generatoriaus impulsų dažnį priklausomai nuo nuolatinės įtampos, paduodamos iš pulsacijų lygio nustatymo bloko, didumo.

Galios valdymo blokas, pagamintas pagal tranzistorinio reguliatoriaus schemą, valdo valdomo pagrindinio generatoriaus generuojamų impulsų trukmę, kuri apsprendžia šildomajam objektui tiekiamą galią, o tuo pačiu, ir šildomojo objekto šildymo intensyvumą. Šildomajam objektui tiekiamą galią gali keisti tiek naudotojas dėka galios valdymo bloke esančio galios reguliatoriaus, tiek ji gali kisti indukciniam elektriniam šildytuvui veikiant automatiniu režimu.

Galios ribojimo blokas, surinktas kaip operacinis stiprintuvas pagal srovės stiprintuvo schemą (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą – Современные линейные интегральные микросхемы и их применение. Перевод с анлийского, под ред. Гальперина М.В. М.: Энергия, 1980, с.56 – Šiuolaikinės tiesinės integralinės mikroschemos ir jų panaudojimas. Vertimas iš anglų kalbos, red. Galperin M.V. M.: Energija, 1980, 56 psl.), kontroliuoja įtampos dydį pulsacijų lygio nustatymo bloko išėjime ir, kai ji pasiekia nustatytą slenkstinę reikšmę, paveikia galios valdymo bloką, kuris sumažina valdomo pagrindinio generatoriaus generuojamų impulsų trukmę, taip garantuodamas nominalų inverterio darbo režimą ir apsaugodamas jį nuo perkrovų.

Generatoriaus blokavimo blokas (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą, į kurią įeina Šmito trigeris – Вениаминов В.Н., Лебедев О.Н., Мирошниченко А.И. Микросхемы и их применение. М.: Радио и связь, 1989, с. 122 – Veniaminov V.N., Lebedev O.N., Mirošničenko A.I. Mikroschemos ir jų panaudojimas. M.: Radijas ir ryšiai, 1989, 122 psl., - ir impulsų plėstuvai – Горшков Б. И. Радиоэлектронные устройства.

M.: Радио и связь. 1984. с.288 – Gorškov B.I. Radioelektroniniai įrenginiai. M.: Radijas ir ryšiai, 1984, 288 psl.), kai į jo įėjimą ateina grąžinimo į pradinę padėtį signalas, užblokuoja valdomą pagrindinį generatorių. Valdomas pagrindinis generatorius atblokuojamas, praėjus maždaug 2 sekundėms po to, kai generatoriaus blokavimo bloką nustoja veikti grąžinimo į pradinę padėtį signalas. Be to, generatoriaus blokavimo blokas taip paveikia galios valdymo bloką, kad atblokuotas valdomas pagrindinis generatorius pradiniu momentu generuoja minimalios trukmės impulsus.

Garso signalizacijos blokas duoda trumpą garso signalą tuo atveju, kai į generatoriaus blokavimo bloką ateina grąžinimo į pradinę padėtį signalas.

Paleidimo blokas (pagamintas, pavyzdžiui, pagal Šmito trigerio schemą, prie kurios išėjimo per tranzistorinį raktą prijungtas optotiristorius - Горшков Б. И. Радиоэлектронные устройства. М.: Радио и связь. 1984. с.302 – Gorškov B.I. Radioelektroniniai įrenginiai. M.: Radijas ir ryšiai, 1984, 302 psl.) saugo indukcinį elektrinį šildytuvą nuo perkrovų dėl maitinimo bloko elektrolitinių kondensatorių įkrovimo srovės ribojimo ir dėl to, kad sulaiko valdomo pagrindinio generatoriaus įjungimą iki tol, kol įrenginyje vyksta visi pereinamieji procesai, veikdamas generatoriaus blokavimo bloką.

Diodinis temperatūros daviklis, mechaniškai prijungtas prie srovės raktų bloko, kontroliuoja srovės raktų bloko tranzistorių radiatorių temperatūrą. Kai temperatūra viršija maksimalią leistiną reikšmę, temperatūros daviklis paduoda signalą į paleidimo bloką, kuris per generatoriaus blokavimo bloką paduoda signalą, blokuojantį inverterio darbą, t.y. indukcinis elektrinis šildytuvas nustoja veikti iki tol, kol srovės raktų bloko tranzistorių radiatorių temperatūra pasidaro normali.

Šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklis (pagamintas, pavyzdžiui,

pagal komparatoriaus schemą – Современные линейные интегральные микросхемы и их применение. Перевод с английского, под ред. Гальперина М.В. М.: Энергия, 1980, с.50 – Šiuolaikinės linijinės integralinės mikroschemos ir jų panaudojimas. Vertimas iš anglų kalbos, red. Galperin M.V. M.: Energija, 1980, 50 psl.) palygina įtampas, ateinančias į du jo įėjimus. Į pirmąjį įėjimą ateina srovės raktų bloko tranzistorių kolektorių įtampa, aukštos įtampos dalytuvo pakeista iki nustatyto lygio. Į antrąjį įėjimą per kitą aukštos įtampos dalytuvą ateina maitinimo bloko išėjimo įtampa. Čia taip pat ateina ir pulsacijų lygio nustatymo bloko išėjimo įtampa, apsprendžianti inverterio naudojamos srovės dydį.

Kai šildomojo objekto nėra, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklio pirmojo įėjimo įtampa tampa aukštesnė už jo antrojo įėjimo įtampą, todėl daviklio išėjime susidaro grąžinimo į pradinę padėtį signalas, kuris perduodamas generatoriaus blokavimo blokui, ir inverteris išjungiamas.

Kai šildomasis objektas yra, srovės raktų bloko tranzistorių kolektorių impulsų amplitudė sumažėja, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklio pirmojo įėjimo įtampa tampa žemesnė už antrojo įėjimo įtampą, kuri be to dar padidėja, prisidėjus įtampai iš pulsacijų lygio nustatymo bloko, susidariusiai dėl inverterio naudojamos srovės padidėjimo. Tuo atveju grąžinimo į pradinę padėtį signalas neformuojamas ir inverteris toliau normaliai veikia.

Srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės blokas (pagamintas su tranzistoriniu raktu, pavyzdžiui, pagal schemą – Рейке Ч.Д. 55 электронных схем сигнализации. М.: Энергоатомиздат, 1991, с. 47 – Reike Č.D. 55 elektroninės signalizacijos schemos. М.: Energoatomizdat, 1991, 47 psl.) seka srovės raktų bloko išėjimo impulsų amplitudę ir, kai ji viršija 1100V, suformuoja signalą ir perduoda jį

generatoriaus blokavimo blokui, kuris nutraukia inverterio darbą, apsaugodamas srovės raktų bloko jėgos tranzistorius nuo įtampos perkrovų.

Apkrovos temperatūros daviklis (pagamintas, pavyzdžiui, pagal schemą – Рейке Ч.Д. 55 электронных схем сигнализации. М.: Энергоатомиздат, 1991, с. 22 – Reike Č.D. 55 elektroninės signalizacijos schemas. M.: Energoatomizdat, 1991, 22 psl.) kontroliuoja šildomojo objekto temperatūrą. Kai temperatūra pakyla iki slenkstinės reikšmės, kurią nustato naudotojas temperatūros reguliatoriumi, apkrovos temperatūros daviklis, veikdamas į galios valdymo bloką, palaipsniui iki minimumo sumažina valdomo pagrindinio generatoriaus impulsų trukmę, o tai, savo ruožtu, sumažina objekto šildymo intensyvumą. Jeigu ir esant minimaliam šildymo intensyvumui šildomojo objekto temperatūra išlieka aukštesnė už naudotojo nustatytą ribą, apkrovos temperatūros daviklis per generatoriaus blokavimo bloką nutraukia valdomo pagrindinio generatoriaus darbą iki tol, kol temperatūra tampa žemesnė už nustatytą slenkstinę reikšmę.

Visi mazgai ir blokai pagal šį išradimą maitinami iš antrinio elektrinio maitinimo šaltinio (brėžiniuose neparodytas), iš kurio jie gauna reikalingą įtampą.

Aukščiau aprašytos konstrukcijos indukciniame elektriniame šildytuve, kai yra šildomasis objektas, susidariusi grįžtamojo ryšio grandinė: maitinimo blokas – pulsacijų lygio nustatymo blokas – galios ribojimo blokas – galios valdymo blokas – inverteris – maitinimo blokas, priverčia inverterį dirbti naudojamosios srovės automatinio stabilizatoriaus režimu. Dėl to šildomajam objektui tiekiama galia praktiškai nekinta, nepaisant pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos pokyčių plačiame diapazone nuo 180V iki 250V.

Kad išradimas būtų suprantamesnis, žemiau pateikiamas jo realizavimo pavyzdys su nuorodomis į pridedamus brėžinius, kuriuose parodyta:

1 fig. – indukcinio elektrinio šildytuvo funkcinė schema pagal išradimą;

2 fig. – šildomajam objektui tiekiamos galios P (W) priklausomybės nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos U (V) grafikai:

a – šio išradimo,

b – žinomo įrenginio;

3 fig. – maksimalios naudojamosios srovės I (A) priklausomybės nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos U (V) grafikai:

a – šio išradimo,

b – žinomo įrenginio, kai valdomo pagrindinio generatoriaus generuojamų impulsų trukmė $11 \mu s$,

c – žinomo įrenginio, kai valdomo pagrindinio generatoriaus generuojamų impulsų trukmė $9 \mu s$,

d – žinomo įrenginio, kai valdomo pagrindinio generatoriaus generuojamų impulsų trukmė $7 \mu s$;

4 fig. – darbo charakteristikų priklausomybės pagal šį išradimą nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampos U (V) grafikai:

a – valdomo pagrindinio generatoriaus impulso trukmė t (μs),

b – maitinimo bloko išėjimo pulsacijų įtampa ΔU (V),

c – naudojamoji srovė I (A).

Pagal išradimą pagamintas indukcinis elektrinis šildytuvas turi (1 fig.) valdomą inverterį 1, susidedantį iš nuosekliai sujungtų: valdomo pagrindinio generatoriaus 2, galios stiprintuvo 3, srovės raktų bloko 4 ir induktoriaus kontūro 5, taip pat maitinimo bloką 6, sujungtą su pirminiu elektriniu maitinimo šaltiniu 7 ir – per skiriamąją talpą 8 – su induktoriaus kontūru 5, pirmąjį aukštos įtampos daliklį 9, kurio įėjimas sujungtas su srovės raktų

bloko 4 tranzistorių kolektoriumi, pirmasis išėjimas per srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės bloką 10 sujungtas su generatoriaus blokavimo bloko 11 trečiuoju įėjimu, o antrasis išėjimas sujungtas su pirmuoju įėjimu šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklio 12, kurio išėjimas sujungtas su generatoriaus blokavimo bloko 11 antruoju įėjimu, o antrasis įėjimas prijungtas prie bendro taško, jungiančio generatoriaus dažnio paderinimo bloko 13 įėjimą, galios ribojimo bloko 14 įėjimą, antrojo aukštos įtampos daliklio 15 išėjimą ir išėjimą pulsacijų lygio nustatymo bloko 16, kurio įėjimas prijungtas prie bendro taško, jungiančio antrojo aukštos įtampos daliklio 15 įėjimą ir išėjimą maitinimo bloko 6, sujungto su antruoju išėjimu paleidimo bloko 17, kurio įėjimas sujungtas su temperatūros davikliu 18, mechaniškai sujungtu su srovės raktų bloku 4, o paleidimo bloko 17 pirmasis išėjimas sujungtas su ketvirtuoju įėjimu generatoriaus blokavimo bloko 11, kurio pirmasis išėjimas sujungtas su garso signalizacijos bloku 19, antrasis išėjimas sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus 2 antruoju įėjimu, trečiasis išėjimas sujungtas su antruoju įėjimu galios valdymo bloko 20, kurio trečiasis įėjimas sujungtas su galios ribojimo bloku 14, išėjimas sujungtas su valdomu pagrindiniu generatoriumi 2, o pirmasis įėjimas sujungtas su antruoju išėjimu apkrovos temperatūros daviklio 21, kurio pirmasis išėjimas sujungtas su generatoriaus blokavimo bloko 11 pirmuoju įėjimu, dažnio paderinimo blokas 13 sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus 2 trečiuoju įėjimu.

Galios valdymo bloke 20 yra galios reguliatorius 22. Apkrovos temperatūros daviklyje 21 yra temperatūros reguliatorius 23.

Indukcinis elektrinis šildytuvas veikia taip.

Įjungus indukcinį elektrinį šildytuvą, paleidimo blokas 17 tuoju pat perduoda generatoriaus blokavimo bloko 11 įėjimui grąžinimo į pradinę

padėtį impulsą. Generatoriaus blokavimo blokas 11 sulaiko valdomo pagrindinio generatoriaus 2 paleidimą tokiam laikui, kurio pakanka maitinimo bloko 6 filtro elektrolitiniais kondensatoriams įkrauti. Paleidimo blokas 17 taip pat apriboja tų talpų įkrovimo srovę. Kai paleidimo blokas 17 nustoja siųsti į generatoriaus blokavimo bloko 11 įėjimą grąžinimo į pradinę padėtį impulsą, maždaug po 2 sekundžių įjungiamas valdomas pagrindinis generatorius 2. Valdomas pagrindinis generatorius pradeda veikti, generuodamas minimalios trukmės impulsus. Jeigu indukcinio elektrinio šildytuvo darbo zonoje nėra šildomojo objekto arba šildomasis objektas pagamintas ne iš feromagnetinės medžiagos, arba jeigu šildomojo objekto matmenys mažesni už leistinuosius, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklis 12 formuoja grąžinimo į pradinę padėtį impulsą ir perduoda jį generatoriaus blokavimo blokui 11, kuris maždaug 2 sekundėms užblokuoja valdomą pagrindinį generatorių 2, o po to ciklas kartojasi.

Kiekvieno grąžinimo į pradinę padėtį impulso formavimą lydi garso signalas, kurį duoda garso signalizacijos blokas 19.

Indukcinio elektrinio šildytuvo darbo zonoje patalpinus iš feromagnetinės medžiagos pagamintą šildomąjį objektą, kurio skersmuo didesnis kaip 50 mm, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklio 12 išėjime neformuojamas grąžinimo į pradinę padėtį impulsas. Tai reiškia, kad valdomas pagrindinis generatorius 2 neblokuojamas ir indukcinis elektrinis šildytuvas pereina į darbo režimą. Priklausomai nuo šildomojo objekto ir jo poveikio induktoriaus kontūrai 5 laipsnio, dažnio paderinimo blokas 13 koreguoja valdomo pagrindinio generatoriaus 2 impulsų periodiškumą. Toliau galios valdymo blokas 20, užduodamas valdomo pagrindinio generatoriaus 2 tam tikrą impulsų trukmę, nustato naudotojui reikalingą objekto šildymo intensyvumą.

Tuo tarpu galios ribojimo blokas 14 kontroliuoja pulsacijų lygio nustatymo

bloko 16 išėjimo įtampą. Kai inverterio 1 naudojamoji srovė viršija nustatytą leistinąją reikšmę, galios ribojimo blokas 14 per galios valdymo bloką 20 sumažina šildomajam objektui teikiamą galią, kartu apsaugodamas srovės raktų bloką 4 nuo perkrovos.

Kai šildomojo objekto temperatūra pasiekia naudotojo nustatytą reikšmę, į įrenginio darbą įsijungia apkrovos temperatūros daviklis 21. Per galios valdymo bloką 20 ir generatoriaus blokavimo bloką 11 veikdamas valdomą pagrindinį generatorių 2, apkrovos temperatūros daviklis 21 palaikys nustatytą šildomojo objekto temperatūrą. Išėmus šildomąjį objektą iš indukcinio elektrinio šildytuvo darbo zonos, šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklis 12 perduoda generatoriaus blokavimo blokui 11 grąžinimo į pradinę padėtį impulsą ir indukcinis elektrinis šildytuvas pereina į tuščiosios eigos režimą.

Jeigu indukcinio elektrinio šildytuvo darbo metu susidaro situacija, kai srovės raktų bloko 4 tranzistorių kolektorių įtampa viršija 1100 V arba jie perkaista, srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės blokas 10 ir paleidimo blokas 17, atitinkamai, per generatoriaus blokavimo bloką 11 užblokuoja indukcinio elektrinio šildytuvo darbą, kartu apsaugodamas srovės raktų bloką 4 nuo sugedimo.

To, kas išdėstyta aukščiau, patvirtinimui yra pateikti šio išradimo ir žinomo įrenginio palyginamųjų charakteristikų grafiniai vaizdai.

Matyti, kad pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampai keičiantis plačiame diapazone nuo 180V iki 250V, šildomajam objektui tiekiamą galią (2 pav.) pagal šį išradimą išlieka praktiškai pastovi, tuo tarpu žinomo įrenginio šildomajam objektui tiekiamą galią, kai pirminio elektrinio maitinimo šaltinio įtampa keičiasi tokiam pat diapazone, praktiškai sumažėja 1,5-2 kartus.

Matyti, kad šildomojo objekto naudojamoji srovė (3 pav.) pagal šį išradimą praktiškai išlieka pastovi, nepriklauso nuo pirminio elektrinio maitinimo

šaltinio įtampos pokyčių plačiame diapazone nuo 180V iki 250V, tuo tarpu žinomo įrenginio naudojami srovė kinta iki 1,5 karto priklausomai nuo pirminio elektros maitinimo šaltinio įtampos dydžio.

Pateiktos darbo charakteristikos (4 pav.) dar kartą patvirtina, kad įrenginio pagal šį išradimą darbas praktiškai nepriklauso nuo pirminio elektrinio maitinimo šaltinio darbo nestabilumo (įtampos pokyčių plačiame diapazone nuo 180V iki 250V).

Išradimas gali būti lengvai įgyvendinamas iš šiuolaikinių radioelektroninių elementų pagal egzistuojančią technologiją ir efektyviausiai panaudotas, gaminant elektrines virykles su indukciniu šildymu, radiatorius su indukciniu elektriniu vandens ir oro šildymu.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

Indukcinis elektrinis šildytuvas, turintis maitinimo bloką (6), induktoriaus kontūrą (5), srovės raktų bloką (4), srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės bloką (10), šildomojo objekto buvimo nustatymo daviklį (12) ir pulsacijų lygio nustatymo bloką (16), kurio įėjimas sujungtas su induktoriaus kontūru (5) ir maitinimo bloku (6), prijungtu prie pirminio elektrinio maitinimo šaltinio (7), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis papildomai turi nuosekliai sujungtus: apkrovos temperatūros daviklį (21), galios valdymo bloką (20), valdomą pagrindinių generatorių (2) ir galios stiprintuvą (3), o taip pat antrąjį temperatūros daviklį (18), paleidimo bloką (17), du aukštos įtampos daliklius, generatoriaus dažnio paderinimo bloką (13), galios ribojimo bloką (14), garso signalizacijos bloką (19), generatoriaus blokavimo bloką (11), kurio pirmasis išėjimas sujungtas su garso signalizacijos bloku (19), antrasis išėjimas sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus (2) antruoju įėjimu, trečiasis išėjimas sujungtas su galios valdymo bloko (20) antruoju įėjimu, pirmasis įėjimas sujungtas su apkrovos temperatūros daviklio (21) pirmuoju išėjimu, trečiasis įėjimas per tarpusavyje sujungtus srovės raktų kolektorių įtampos kontrolės bloką (10) ir pirmąjį aukštos įtampos daliklį (9) yra sujungtas su srovės raktų bloku (4), ketvirtasis įėjimas per paleidimo bloką (17) sujungtas su antruoju temperatūros davikliu (18), o antrasis įėjimas sujungtas su šildomojo objekto buvimo nustatymo davikliu (12), kurio pirmasis įėjimas sujungtas su pirmojo aukštos įtampos daliklio (9) antruoju išėjimu, o antrasis įėjimas prijungtas prie bendro taško, jungiančio generatoriaus dažnio paderinimo bloko (13) įėjimą, galios ribojimo bloko (14) įėjimą, pulsacijų lygio nustatymo bloko (8) išėjimą ir išėjimą antrojo aukštos įtampos daliklio (15), kurio įėjimas sujungtas su pulsacijų lygio nustatymo bloko (8) įėjimu ir

maitinimo bloku (6), be to, generatoriaus dažnio paderinimo blokas (13) sujungtas su valdomo pagrindinio generatoriaus (2) trečiuoju įėjimu, galios ribojimo blokas (14) sujungtas su galios valdymo bloko (20) trečiuoju įėjimu, galios stiprintuvas (3) sujungtas su srovės raktų bloku (4), antrasis temperatūros daviklis (18) mechaniškai sujungtas su srovės raktų bloko (4) kolektoriumi, o paleidimo bloko (17) antrasis išėjimas sujungtas su maitinimo bloku (6).

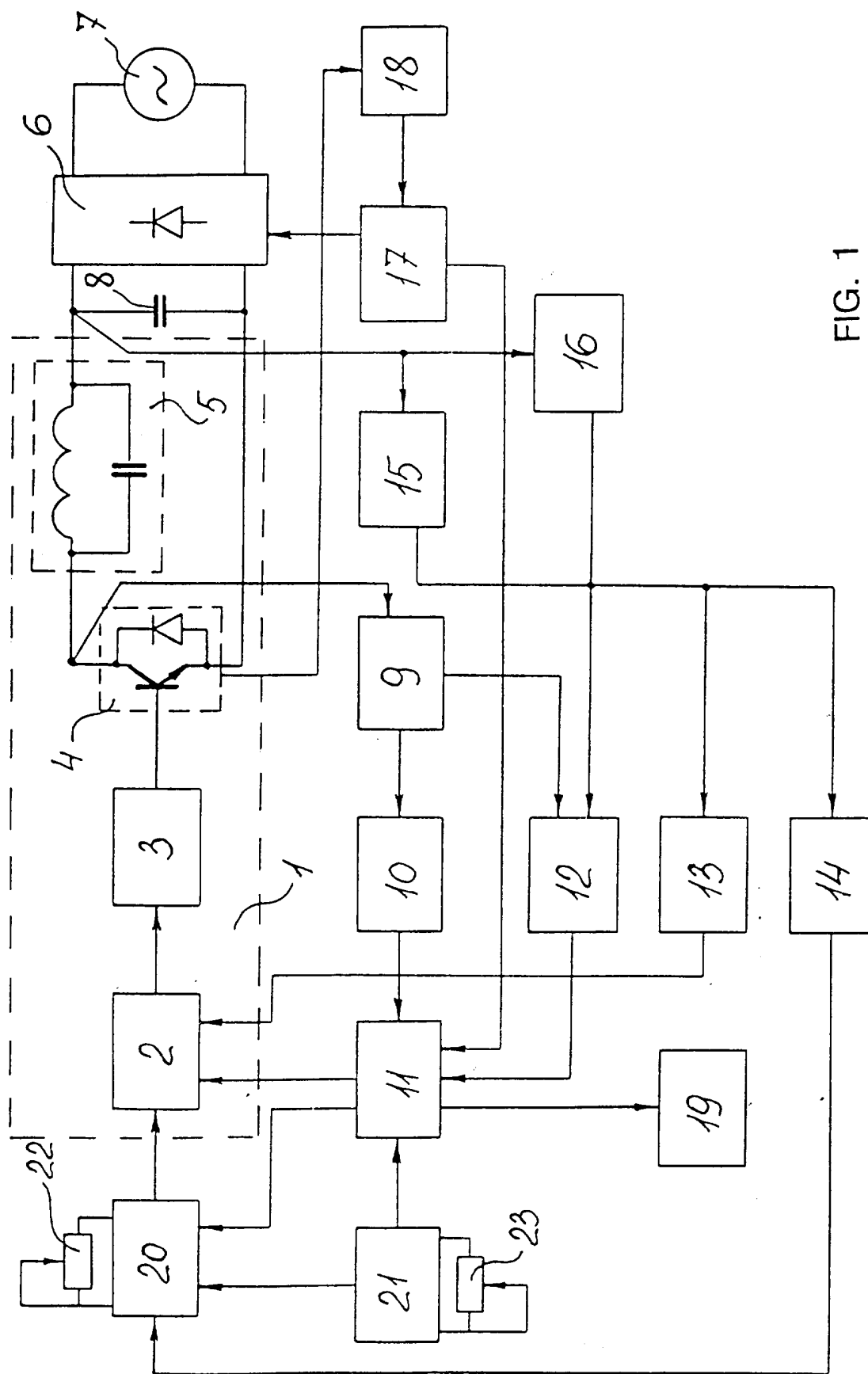


FIG. 1

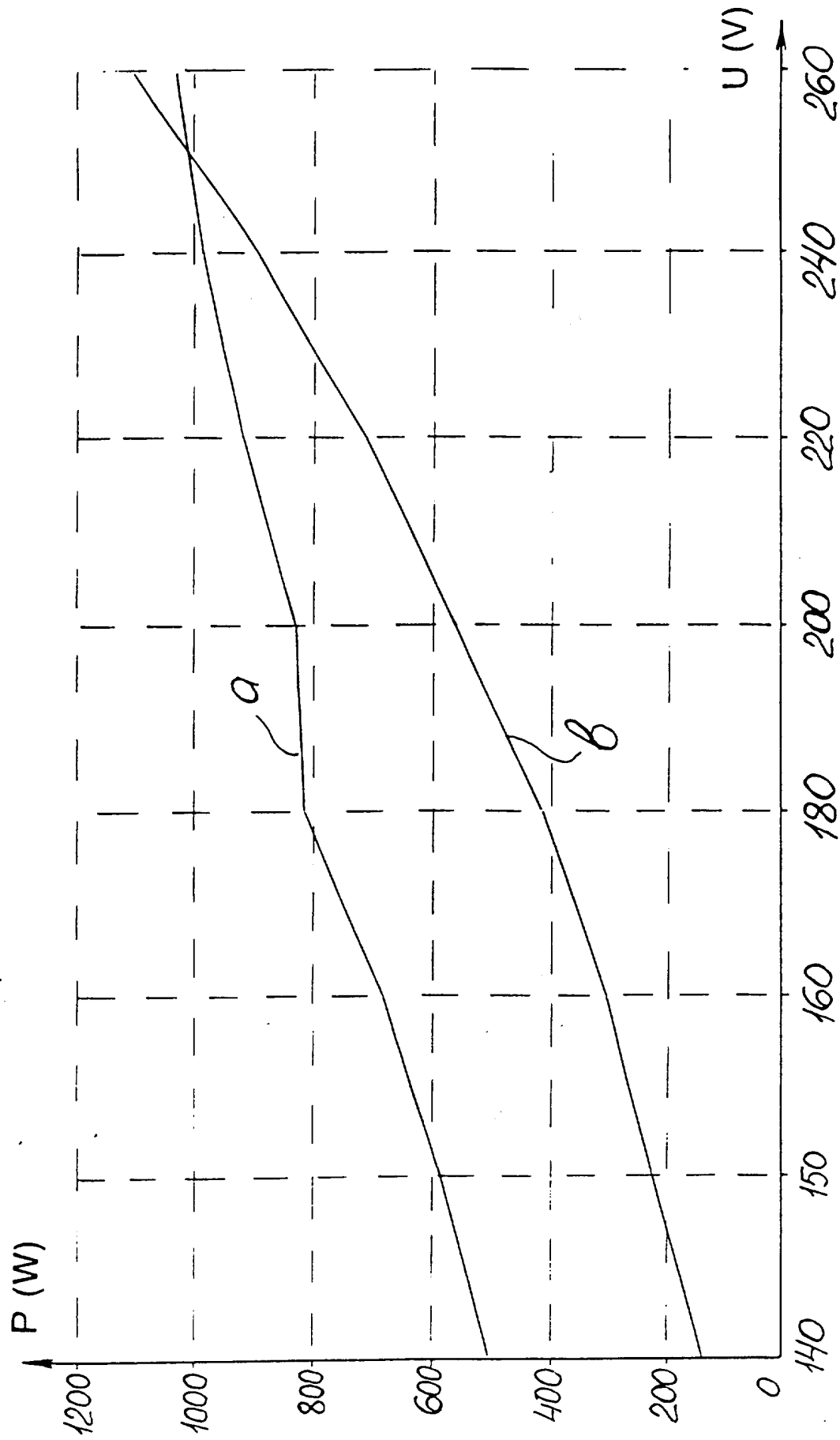


FIG. 2

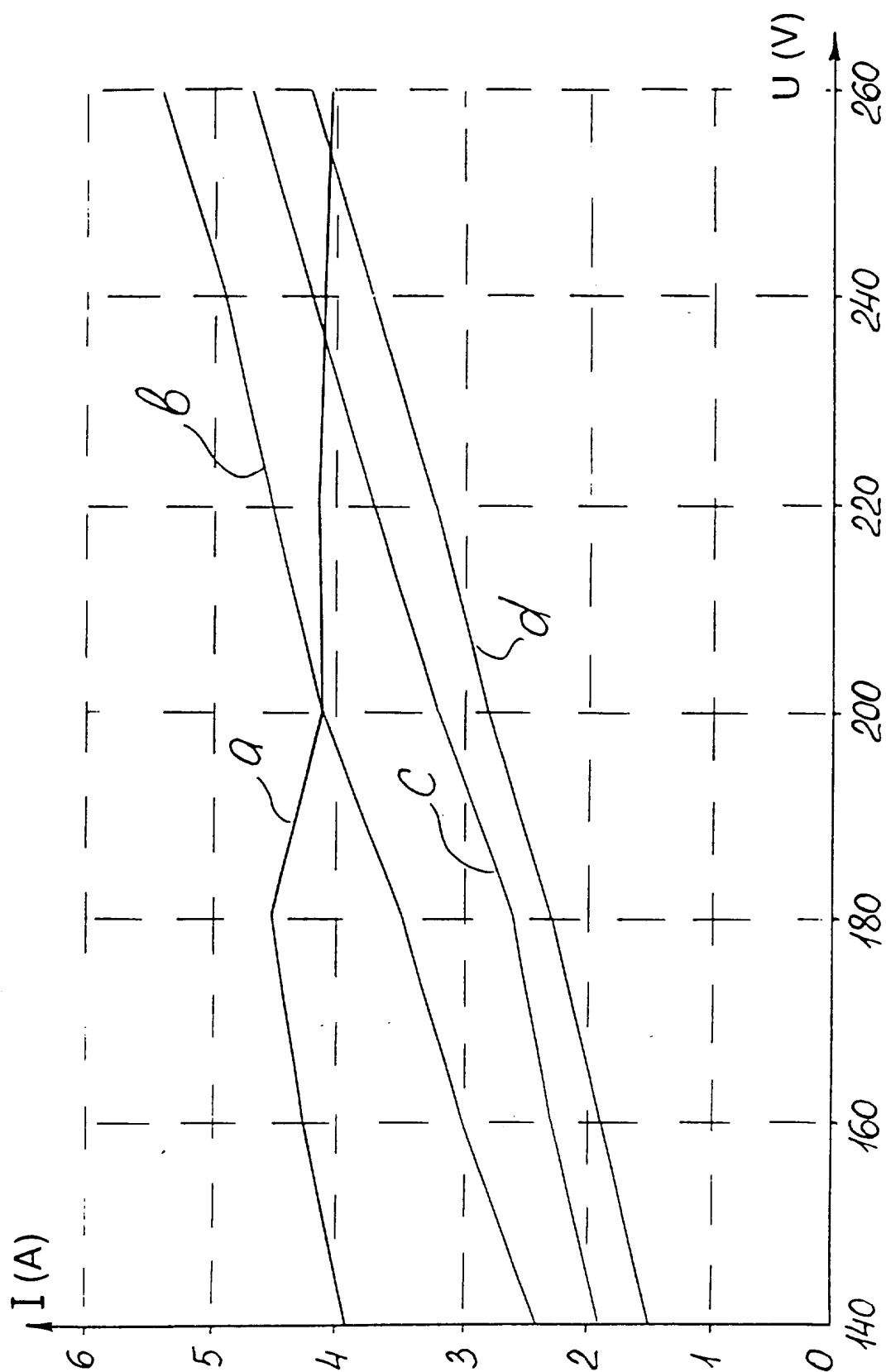


FIG. 3

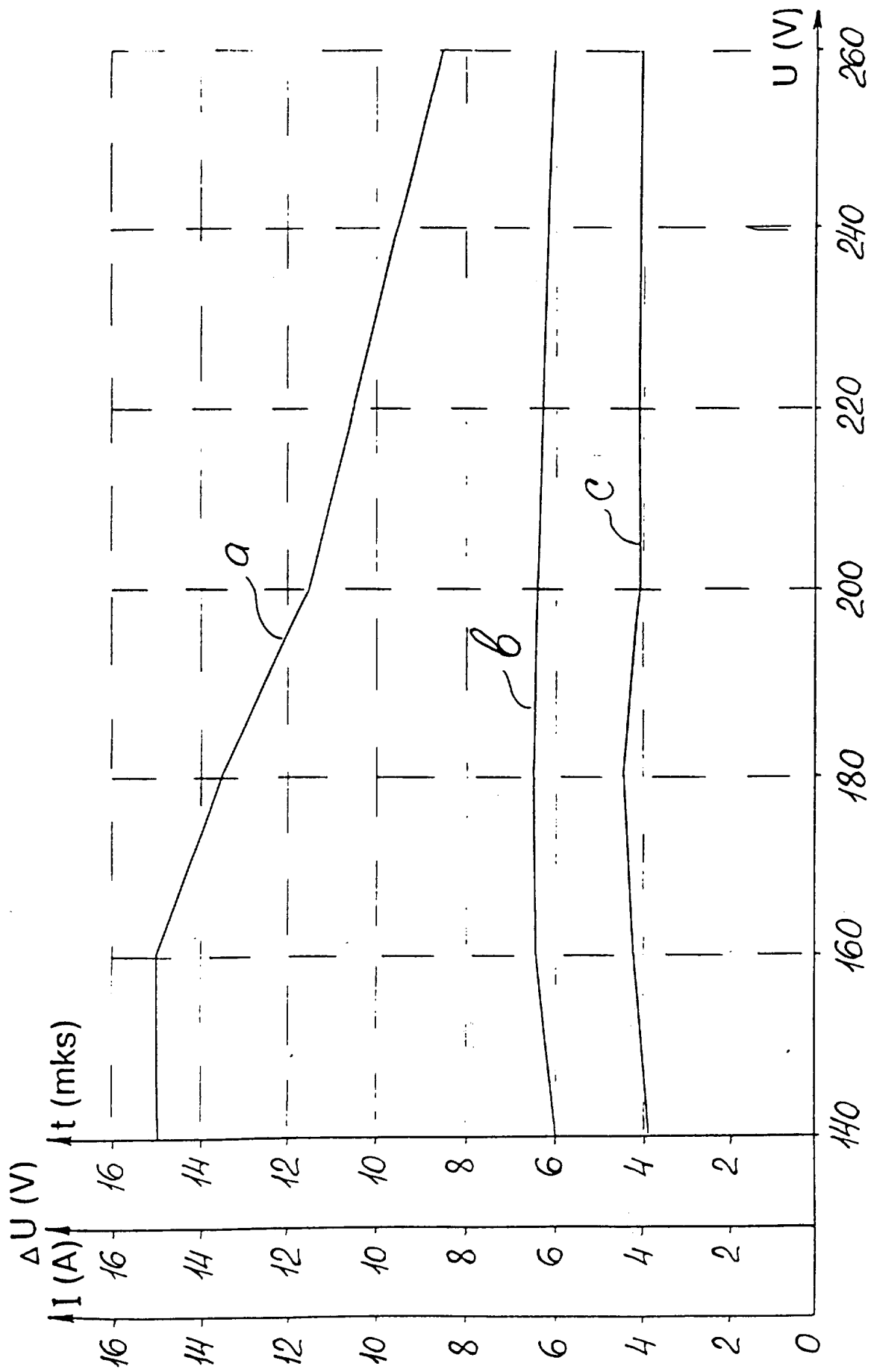


FIG. 4