

(19)



(10)

LT 4537 B

(12)

PATENTO APRAŠYMAS

(11) Patento numeris: **4537**

(51) Int. Cl.⁶: **H02M 7/04**
C23F 13/02
C23F 13/04

(21) Paraiškos numeris: **98-162**

(22) Paraiškos padavimo data: **1998 11 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1999 05 25**

(45) Patento paskelbimo data: **1999 08 25**

(72) Išradėjas:

Teršovskij Vladimir, LT

(73) Patento savininkas:

Akcinė bendrovė "SUNONIS", Krantinės g. 11, Vaidotai, Vilniaus raj., LT

(74) Patentinis patikėtinis:

**Virgina Adolfina Draugelienė, 8, UAB "TARPINĖ",
A.P.Kavoliuko g. 24-152, 2050 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

**Reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, ypač skirtas
elektrocheminės apsaugos nuo korozijos įrenginiams**

(57) Referatas:

Išradimas priklauso elektrotechnikos sričiai, būtent, reguliuojamiems nuolatinės srovės maitinimo šaltiniams, skirtiems elektrocheminės apsaugos įrenginiams, naudojamiems požeminių metalinių įrengimų bei magistralinių vamzdinių apsaugai nuo dirvožeminės korozijos.

Maitinimo šaltinis turi daugiau negu vieną nepriklausomai reguliuojamą išėjimo kanalą. Reguliuojamame nuolatinės srovės maitinimo šaltinyje, turinčiame išėjimo įtampos ir srovės elektroninį reguliatorių ir žeminantį transformatorių, kurio pirminė apvija per pirmąjį apsaugos nuo perkrovimo įtaisą ir įtampos indikatorį sujungta su kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio gnybtais, o antrinė transformatoriaus apvija sujungta su diodinio tiltelio įvadais, kurio išvadai jungiami į apkrovos grandinę, kurioje yra kitas apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir įtampos ir srovės matuokliai, nauja yra tai, kad apkrovimo grandinę sudaro vienas arba daugiau išėjimo kanalų, į kiekvieną kurių yra įjungti atskiras išėjimo įtampos ir srovės elektroninis reguliatorius, atskiras apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir atskiri įtampos ir srovės matuokliai.

Išradimas priklauso elektrotechnikos sričiai, būtent, reguliuojamiems nuolatinės srovės maitinimo šaltiniams, skirtiems elektrocheminės apsaugos įrenginiams, naudojamiems požeminių metalinių įrengimų bei magistralinių vamzdynų apsaugai nuo dirvožeminės korozijos. Be to, išradimas gali būti panaudotas kaip nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, pavyzdžiui, kaitinimo įrenginiuose, akumuliatorinių baterijų pakrovimui, galvaninių dangų voniose, įvairių mechanizmų elektrinėse pavarose ir kt.

Yra žinomas reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, skirtas elektrocheminės apsaugos įrenginiams, turintis valdymo bloką, žeminantį transformatorių, kurio pirmoji apvija per apsaugos nuo perkrovimo įtaisą ir indikatorius prijungta prie kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio gnybtų, o transformatoriaus antrinė apvija sujungta su tiltelio tipo įtampos lygintuvo, sudaryto iš dviejų tiristorių ir dviejų diodų, įėjimo įvadais, o į lygintuvo išėjimo grandinę įjungtas lyginimo reaktoriaus, kondensatorių blokas ir apsaugos nuo perkrovimo įtaisas (žiūr. Преобразователь типа В-ОПЕ, паспорт, 1996, sukurtas Kozlovo vardo Minsko elektrotechnikos gamykloje).

Šio tipo maitinimo šaltiniai turi didelę išėjimo įtampos pulsaciją, kuri žymia dalimi priklauso nuo tiristoriaus atidarymo kampo, todėl į antrinę apviją turi būti jungiami jėginis lyginimo reaktoriaus ir kondensatorių blokas. Aprašytas įrenginys yra sudėtingos konstrukcijos ir didelių gabaritų. Be to, šis maitinimo šaltinis nepritaikytas maitinti vienu metu daugiau negu vieną objektus, kuriems reikalingi skirtingi įtampos ir srovės dydžiai.

Artimiausias pagal techninę paskirtį ir esmę yra reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, skirtas katodinės apsaugos įrenginiams, turintis žeminantį transformatorių, kurio pirminė apvija su nuosekliai į ją įjungtu elektroniniu įtampos ir srovės reguliatoriumi per pirmąjį apsaugos nuo perkrovimo įtaisą ir įėjimo įtampos indikatorius prijungta prie kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio gnybtų, o antrinė transformatoriaus apvija yra padalinta į dvi apvijas, kurių išvadai per kontaktines junges sujungti tarpusavyje ir prijungti prie tiltelio tipo diodinio lygintuvo įvadų, kurio išvadai įjungti į apkrovos grandinę, kurioje yra kitas apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir srovės ir įtampos matuokliai. Pirminėje transformatoriaus grandinėje įjungtas įtampos reguliatorius yra sudarytas iš tiltelio tipo jėginio lygintuvo, kurio įstrižainėje įjungtas reguliuojantis tiristorius (Žiūr. LT patento Nr.4089 išradimo aprašymą).

Šio įrenginio trūkumas - siauras jo pritaikymas, kadangi prijungiant maitinimo šaltinį vienu metu prie kelių objektų, nėra galimybės užsiduoti ir reguliuoti įtampą ir srovę kiekvienam objektui atskirai, nes elektroninis įtampos ir srovės reguliatorius yra įjungtas į pirminę transformatoriaus grandinę ir yra bendras išėjimo įtampos ir srovės reguliatorius. Be to, šis šaltinis yra didelių gabaritų ir turi žemus energetinius rodiklius, kadangi įtampos reguliatorius susideda iš tiltelio tipo jėginio lygintuvo, kurio įstrižainėje įjungtas reguliuojantis tiristorius.

Šiuo išradimu siekiama sukurti maitinimo šaltinį, turintį platesnes funkcines galimybes, sukuriant daugiau negu vieną nepriklausomai reguliuojamą išėjimo kanalą, paprastesnę konstrukciją, mažesnius gabaritus bei geresnius energetinius duomenis.

Šio uždavinio sprendimo esmė yra ta, kad reguliuojamame nuolatinės srovės maitinimo šaltinyje, ypač skirtame elektrocheminės apsaugos nuo korozijos įrenginiams, turinčiame išėjimo įtampos ir srovės elektroninį reguliatorių ir žeminantį transformatorių, kurio pirminė apvija per pirmąjį apsaugos nuo perkrovimo įtaisą ir įtampos indikatorius sujungta su kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio gnybtais, o antrinė transformatoriaus apvija sujungta su diodinio tiltelio

įvadais, kurio išvadai jungiami į apkrovos grandinę, kurioje yra kitas apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir įtampos ir srovės matuokliai, nauja yra tai, kad apkrovimo grandinę sudaro vienas arba daugiau išėjimo kanalų, į kiekvieną kurių yra įjungti atskiras elektroninis išėjimo įtampos ir srovės elektroninis reguliatorius, atskiras apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir atskiri įtampos ir srovės matuokliai.

Apkrovos grandinės sudarymas iš vieno arba daugiau išėjimo kanalų, kurių kiekviename įjungtas išėjimo įtampos ir srovės elektroninis reguliatorius praplečia šaltinio funkcinės galimybes ir leidžia dirbti vienu metu su keliais objektais, reikalaujančiais skirtingų dydžių maitinimo įtampos.

Siekiant sumažinti šaltinio masę ir gabaritus, bei pagerinti energetinius rodiklius, elektroninį reguliatorių sudaro reguliuojantis tiristorius, įjungtas nuosekliai į kanalo apkrovos grandinę taip, kad jo katodas sujungtas su diodinio tiltelio diodų anodų bendruoju tašku, o tiristoriaus valdomasis elektrodas sujungtas su išvadu valdymo bloko, kurio įvadai sujungti atitinkamai su antrinės apvijos išvadais ir apkrovos grandinės kanalo išėjimo gnybtais.

Siekiant praplėsti funkcinės maitinimo šaltinio galimybes, apribojant galingumo svyravimus apkrovos grandinėje, kiekviename išėjimo kanale yra įjungta grįžtamojo ryšio srovės grandinė, sudaranti kiekviename kanale automatinio reguliavimo sistemą ir užtikrinanti trumpo jungimo srovių apribojimą.

Be to, grįžtamojo ryšio srovės grandinę sudaro šuntas, nuosekliai įjungtas į kanalo apkrovos grandinę tarp tiristoriaus katodo ir diodinio tiltelio diodų anodų bendrojo taško ir sujungtas su valdymo bloku, sudarant išorinį grįžtamąjį ryšį.

Siekiant sumažinti maitinimo šaltinio energijos nuostolius ir praplėsti išėjimo srovės ir įtampos reguliavimo diapazoną, žeminančio transformatoriaus kiekviena apvija sudaryta mažiausiai iš dviejų ričių, o antrinės apvijos ritės sujungtos su diodinio tiltelio įvadais per komutatorių, sujungiantį šias rites nuosekliai arba lygiagrečiai.

Išradimą paaiškina brėžiniai, kuriuose pavaizduota:

Fig.1 - maitinimo šaltinio su vienu išėjimo kanalu principinė elektrinė schema.

Fig.2 - maitinimo šaltinio su dviem išėjimo kanalais principinė elektrinė schema.

Fig.3 - antrinės apvijos ričių komutatorius, sujungiantis rites lygiagrečiai.

Fig.4 - antrinės apvijos ričių komutatorius, sujungiantis rites nuosekliai.

Reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, ypač skirtas elektrocheminės apsaugos nuo korozijos įrenginiams pagal Fig. 1 turi žeminantį transformatorių 1, kurio pirminė apvija sudaryta iš dviejų ričių 2 ir 3, o antrinė apvija iš dviejų ričių 4 ir 5. Transformatoriaus 1 pirminės apvijos ritės 2 ir 3 sujungtos nuosekliai ir prijungtos prie kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio 6. Lygiagrečiai transformatoriaus pirminei apvijai įjungtas apsaugos nuo perkrovimo įtaisas 7, įėjimo įtampos indikatorius 8 ir kondensatorius 9. Apsaugos nuo perkrovimo įtaisas 7 yra sudarytas iš nuosekliai sujungtų dviejų varistorių, kurių bendrasis taškas įžemintas ir yra skirtas apsaugai nuo žaibo iškrovos. Transformatoriaus 1 antrinės apvijos ritės 4 ir 5 sujungtos su komutatoriaus 10 įvadais, kuris gali sujungti antrosios apvijos rites 4 ir 5 nuosekliai (Fig.4) arba lygiagrečiai (Fig.3). Tokiu būdu, transformatoriaus 1 antrinė apvija per komutatorių 10 yra sujungta su diodinio tiltelio 11 įvadais. Diodinio tiltelio 11 išvadai įjungti į apkrovos grandinę, į kurią taip pat nuosekliai įjungtas elektroninis įtampos ir srovės reguliatorius, kurį sudaro tiristorius 12, katodu sujungtas su diodinio tiltelio diodų anodų bendruoju tašku, o valdymo elektrodas sujungtas su atitinkamu išvadu valdymo bloko 13, kurio atitinkami įvadai sujungti su transformatoriaus 1 antrinės apvijos rite 2 ir apkrovos grandinės išėjimo gnybtais 14. Nuosekliai į apkrovos grandinę tarp tiristoriaus 12 katodo ir diodinio tiltelio 11 diodų anodų bendrojo taško įjungtas šuntas 15, sujungtas su valdymo bloko 13 atitinkamu įvadu ir išėjimo išvadu, sudarant išorinį grįžtamąjį ryšį. Lygiagrečiai apkrovos grandinės išėjimo gnybtams 14 prijungtas išėjimo įtampos matuoklis 16 ir apsaugos nuo perkrovimo

įtaisas 17, sudarytas iš nuosekliai sujungtų dviejų varistorių, kurių bendrasis taškas įžemintas. Lygiagrečiai šuntui 15 prijungtas srovės matuoklis 18.

Reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, ypač skirtas elektrocheminės apsaugos nuo korozijos įrenginiams pagal Fig. 2 yra sudarytas iš analogiškų elementų, kaip ir maitinimo šaltinis pagal Fig.1, išskyrus tai, kad jo apkrovos grandinė turi du nepriklausomus išėjimo kanalus. Antrąjį išėjimo kanalą sudaro nuosekliai į antrojo kanalo apkrovos grandinę įjungtas tiristorius 19, kurio katodas per nuosekliai įjungtą šuntą 20, prijungtas prie diodinio tiltelio 11 diodų anodų bendrojo taško, o valdymo įvadas sujungtas su valdymo bloko 21 atitinkamu išvadu, kurio įvadais sujungti su transformatoriaus 1 antrinės apvijos rite 3 ir antrojo kanalo apkrovos grandinės išėjimo gnybtais 22. Lygiagrečiai antrojo kanalo išėjimo gnybtams 22 prijungtas išėjimo įtampos matuoklis 23 ir apsaugos nuo perkrovimo įtaisas 24, sudarytas iš nuosekliai sujungtų dviejų varistorių, kurių bendrasis taškas įžemintas. Lygiagrečiai šuntui 20 prijungtas srovės matuoklis 25.

Išradimas neapsiriboja šiais dviem aprašytais maitinimo šaltinio išpildymo pavyzdžiais. Apkrovimo grandinėje išėjimo kanalų kiekis gali būti sudarytas pagal jų poreikį bei išėjimo komutatoriaus pagalba (brėžinyje neparodytas) šie kanalai gali būti įjungiami arba išjungiami. Transformatoriaus apvijas sudarančių ričių skaičius taip pat gali atitikti kanalų skaičiui arba gali turėti tik vieną pirminę ir vieną arba kelias antrines apvijas. Reguliuojamas maitinimo šaltinis gali dirbti maitinamas tiek iš vienfazio tiek iš trifazio kintamos srovės maitinimo tinklo, atitinkamai naudojant vienfazį arba trifazį žeminantį transformatorių.

Reguliuojamo nuolatinės srovės maitinimo šaltinio veikimas.

Automatiniu jungikliu 6 reguliuojamas maitinimo šaltinis įjungiamas į kintamos srovės maitinimo tinklą. Indikatorius 8 rodo, kad maitinimo šaltinis įjungtas ir transformatoriaus 1 pirminės apvijos ritėmis 2 ir 3 teka kintama maitinimo tinklo srovė. Transformatoriaus 1 antrinės apvijos įtampa yra lyginama diodiniu tilteliu 11. Reikalingas konkretus išėjimo įtampos ir srovės dydis nustatomas reguliuojamu

potenciometru, esančiu valdymo bloke 13, įtampos ir srovės matuokliais 16 ir 18. Nustatytas išėjimo įtampos dydis apkrovos grandinėje automatiškai stabilizuojamas elektroniniu srovės ir įtampos reguliatoriumi, t.y. tiristoriumi 12, kurio atidarymo kampas yra valdomas formuojamais bloke 13 paleidimo impulsais, sinchronizuotais su tinklo pusperiodžiais. Paleidimo impulsai formuojami kiekvieno tinklo įtampos pusperiodžio metu ir atidaro tiristorių 12 proporcingai nustatytos išėjimo įtampos pakitimams. Tiristoriaus 12 atidarymo laipsnis gali keistis nuo 0 iki užsiduoto dydžio, sutartinai su tiesiškai kintančia įtampa, kurią generuoja nuolatinė srovė. Tokiu būdu, tiristoriaus 12 valdymo blokas 13 užtikrina tolygų išėjimo įtampos ir srovės reguliavimą bei užduotų išėjimo parametrų stabilizavimą.

Kadangi tiristoriaus 12 atidarymo kampas nepriklauso nuo tinklo įtampos, o jos svyravimai gali iššaukti galingumo svyravimus apkrovoje, tai į apkrovos grandinę įjungtas šuntas 15, per valdymo bloką 13 sudarantis išorinį grįžtamąjį ryšį, paveikia valdymo sistemą ir automatiškai kompensuoja apkrovimo grandinėje atsiradusius trikdžius.

Nuo netikėtai atsiradusių srovės pikų apkrovos ar įėjimo grandinėse (pavyzdžiui, dėl žaibo iškrovų) apsaugo lygiagrečiai įėjimo ir išėjimo gnybtams prijungti apsaugos nuo perkrovų įtaisai 17 ir 7, sudaryti iš nuosekliai sujungtų varistorių, kurių bendrasis taškas įžemintas.

Reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis pagal Fig. 2 dirba analogiškai aprašytajam aukščiau. Šiuo atveju apkrovos grandinė turi du išėjimo kanalus su atskirais elektroniniais reguliatoriais 12 ir 19 ir jų valdymo blokais 13 ir 21. Įjungus dvikanalį maitinimo šaltinį į tinklą, reguliuojamais potenciometrais, esančiais atitinkamuose valdymo blokuose 13 ir 21, nustatomi reikalingi įtampos dydžiai kanalų išėjimo gnybtuose 14 ir 22, kiekviename kurių užsiduotą įtampos dydį galima nepriklausomai, keisti, reguliuoti ir stabilizuoti aukščiau aprašytu būdu.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Reguluojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, ypač skirtas elektrocheminės apsaugos nuo korozijos įrenginiams, susidedantis iš išėjimo įtampos ir srovės elektroninio reguliatoriaus ir žeminančio transformatoriaus, kurio pirminė apvija per pirmąją apsaugos nuo perkrovimo įtaisą ir įtampos indikatorių sujungta su kintamos srovės maitinimo tinklo automatinio jungiklio gnybtais, o antrinė transformatoriaus apvija sujungta su diodinio tiltelio pavidalo lygintuvo įvadais, kurio išvadai įjungti į apkrovos grandinę, kurioje yra kitas apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir srovės ir įtampos matuokliai, besiskiriantis tuo, kad apkrovos grandinę sudaro vienas arba daugiau išėjimo kanalų, į kiekvieną kurių yra įjungti atskiras išėjimo įtampos ir srovės elektroninis reguliatorius, atskiras apsaugos nuo perkrovimo įtaisas ir atskiri įtampos ir srovės matuokliai.
2. Maitinimo šaltinis pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad elektroninį įtampos ir srovės reguliatorių, įjungtą į kiekvieną kanalą, sudaro reguliuojantis tiristorius, įjungtas nuosekliai į kanalo apkrovos grandinę taip, kad jo katodas sujungtas su tiltelio pavidalo diodinio lygintuvo diodų anodų bendruoju tašku, o tiristoriaus valdomasis elektrodas sujungtas su išvadu valdymo bloko, kurio įvadai sujungti atitinkamai su antrinės apvijos išvadais ir apkrovos grandinės kanalo išėjimo gnybtais.
3. Maitinimo šaltinis pagal vieną ar kelis ankščiau nurodytus punktus, besiskiriantis tuo, kad kiekvienas apkrovos kanalas turi grįžtamojo ryšio srovės grandinę, sudarančią kiekviename kanale automatinio reguliavimo sistemą.
4. Maitinimo šaltinis pagal 3 punktą, besiskiriantis tuo, kad grįžtamojo ryšio grandinę sudaro šuntas, nuosekliai įjungtas į apkrovos grandinę tarp tiristoriaus katodo ir diodinio tiltelio diodų anodų bendrojo taško ir sujungtas su valdymo bloko atitinkamu įvadu ir išvadu sudarant išorinį grįžtamąjį ryšį.

5. Maitinimo šaltinis pagal vieną ar kelis ankščiau nurodytus punktus, besiskiriantis tuo, kad žeminančio transformatoriaus kiekviena apvija yra sudaryta mažiausiai iš dviejų ričių, be to, antrinės apvijos ritės sujungtos su diodinio tiltelio tipo lygintuvo įėjimo įvadais per komutatorių, sujungiantį šias rites nuosekliai arba lygiagrečiai.

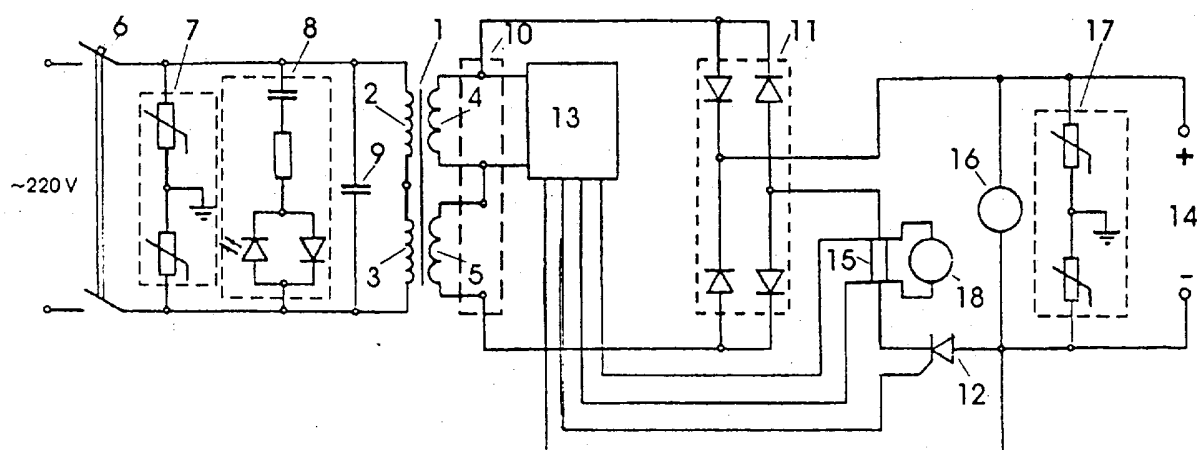


Fig. 1.

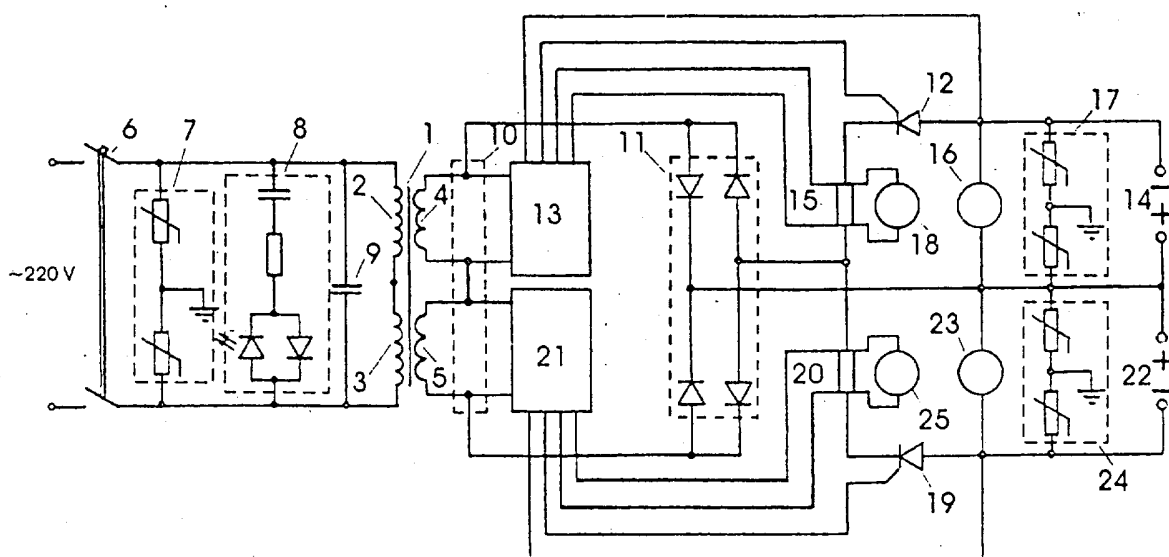


Fig.2.

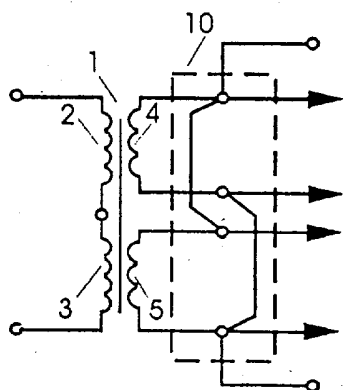


Fig.3.

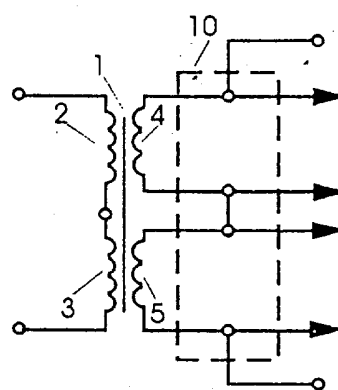


Fig.4.