

(19)



(10)

**LT 4365 B**

(12)

## **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **4365**
- (21) Paraiškos numeris: **97-129**
- (22) Paraiškos padavimo data: **1997 07 19**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **1998 04 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **1998 07 27**
- (51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G01R 19/00**  
**G01R 31/08**  
**G01R 31/312**
- (72) Išradėjas:  
**Vilius Palenskis, LT**  
**Vytautas Kunigėlis, LT**  
**Zainuttin Magomedov, LT**  
**Jurij Ševčenko, LT**  
**Sigitas Žvirblis, LT**
- (73) Patento savininkas:  
**Vilius Palenskis, Didlaukio g. 68-14, 2057 Vilnius, LT**  
**Vytautas Kunigėlis, Sausio 13-osios g. 7-126, 2050 Vilnius, LT**  
**Zainuttin Magomedov, Viršuliškių g. 22-41, 2056 Vilnius, LT**  
**Jurij Ševčenko, Genių g. 17-13, 2041 Vilnius, LT**  
**Sigitas Žvirblis, Šešuolėlių I km., 4103 Širvintų r., LT**

(54) Pavadinimas:  
**Atsuktuvus - nuotolinis kintamosios įtampos signalizatorius**

(57) Referatas:

Pasiūlymas yra iš elektronikos srities, o būtent - elektros tinklo įtampos signalizatoriai-indikatoriai, konstruktyviai sumontuoti atsuktuvo rankenoje, ir gali būti vartojami kintamosios 50 Hz dažnio elektros įtampos tinkle signalizavimui - "yra" arba "nėra", paslėptų to tinklo fazinių laidų aptikimui ir jų vietos nustatymui. Tam būtina turėti saugų signalizatorių, nereikalaujantį tiesioginio ominio kontakto su matuojamaisiais laidais. Tuo tikslu elektros tinklo įtampos signalizatoriuje, sudarytame iš atsuktuvo metalinės dalies - strypo, kuris įtvirtintas rankenoje, iš elektros srovei nelaidžios medžiagos, rankenos viduje padaryta uždara ertmė elektrinei grandinei sumontuoti, sudarytai iš rezistoriaus ir indukcinio spinduolio, papildomai tarp atsuktuvo metalinio strypo ir rezistoriaus pirmojo elektrodo įjungti nuosekliai sujungti įtampos kartotuvus, stiprintuvus su logaritminiu perdavimo koeficientu ir detektorius - puslaidininkinis diodas, kurio bendras kontaktas su rezistoriumi prijungtas prie garsinio įtampos keitiklio įėjimo ir filtravimo kondensatoriaus pirmojo elektrodo, o keitiklio išėjimas sujungtas su signalizatoriumi, kurio vaidmenį atlieka pjezokeitiklis. Rezistoriaus ir filtravimo kondensatoriaus antrieji elektrodai sujungti su signalizatoriaus vidine žeme - maitinimo šaltinio (galvaninio elemento) neigiamu poliumi, kurio teigiamas polius per jungiklį sujungtas su įtampos kartotuvo, logaritminio stiprintuvo ir keitiklio maitinimo grandinėmis. Įtampos kartotuvus ir logaritminis stiprintuvus padaryti iš dviejų nuosekliai sujungtų operacinių integrinių stiprintuvų, o keitiklis padarytas iš dviejų nuosekliai sujungtų įtampa valdomų generatorių, kurie padaryti iš keturių loginių IR-NE integrinių grandinių.

Pasiūlymas yra iš elektronikos srities, o būtent - elektros tinklo įtampos signalizatoriai-indikatoriai, konstruktyviai sumontuoti atsuktuvo rankenoje, ir gali būti vartojami kintamosios 50 Hz dažnio elektros įtampos tinkle signalizavimui- "yra" arba "nėra", paslėptų to tinklo fazinių laidų aptikimui ir jų vietos nustatymui.

Atliekant darbus su elektros tinklo instaliacija ar juo maitinamais elektros prietaisais, reikia įsitikinti tinklo įtampos buvimu arba surasti fazinius laidus. Tam naudojamas tinklo įtampos indikatorius, kuris veikia neoninės lempučių švytėjimo principu, kai ją veikia tinklo įtampa. Analogas sudarytas iš elektroninės grandinės, sumontuotos skaidrioje atsuktuvo rankenoje. Elektroninė grandinė sudaryta iš nuosekliai sujungtų atsuktuvo metalinės dalies - strypo, prie kurio prijungtas rezistorius, kurio kitas kontaktas sujungtas su neonine lempute, kurios kitas kontaktas sujungtas su atsuktuvo rankenos metaline dalimi (I.L.Kaganov. Joniniai prietaisai (rusų k.). - M.: Energija, 1972). Analogas indikatoriaus veikimui užtikrinti reikalauja gero omino kontakto tarp atsuktuvo strypo ir matuojamojo elektros tinklo laido bei atsuktuvo rankenos metalinės dalies ir rankos ir todėl netinka izoliuotiems bei uždengtiems tinklo laidams matuoti - tai yra neleidžia indikuoti tinklo įtampos per atstumą. Kitas analogo trūkumas yra nepakankama darbo sauga, kai elektros tinkle yra padidinta įtampa.

Analogo trūkumams pašalinti elektros tinklo įtampos signalizatoriuje, sudarytame iš atsuktuvo metalinės dalies - strypo, kuris yra įtvirtintas rankenoje iš elektros srovei nelaidžios medžiagos, o rankenos viduje padaryta uždara ertmė elektrinei grandinei sumontuoti, sudarytai iš rezistoriaus ir indukcinio spinduolio, **papildomai** tarp atsuktuvo metalinio strypo ir rezistoriaus pirmojo elektrodo įjungti nuosekliai sujungti įtampos kartotuvai, stiprintuvas su logaritminiu perdavimo koeficientu ir detektorius - puslaidininkinis diodas, kurio bendras kontaktas su rezistoriumi prijungtas prie garsinio įtampos keitiklio įėjimo ir filtravimo kondensatoriaus pirmojo elektrodo, o keitiklio išėjimas sujungtas su signalizatoriumi, kurio vaidmenį atlieka pjezokeitiklis. Rezistoriaus ir filtravimo kondensatoriaus antrieji elektrodai sujungti su signalizatoriaus vidine žeme -

maitinimo šaltinio (galvaninio elemento) neigiamu poliumi, kurio teigiamas polius per jungiklį sujungtas su įtampos kartotuvo, logaritminio stiprintuvo ir keitiklio maitinimo grandinėmis. Įtampos kartotuvai ir logaritminis stiprintuvas padaryti iš dviejų nuosekliai sujungtų operacinių integrinių stiprintuvų, kurių pirmojo neinvertuojantis įėjimas sujungtas su atsuktuvo strypu, o invertuojantis įėjimas sujungtas su to stiprintuvo išėjimu, kuris prijungtas prie antrojo operacinio stiprintuvo neinvertuojančio įėjimo, kurios invertuojantis įėjimas sujungtas su varžinio įtampos daliklio rezistorių bendru vidurio kontaktu, kuris per antrąjį puslaidininkinį diodą prijungtas prie antrojo operacinio stiprintuvo išėjimo, o varžinis daliklis įjungtas tarp maitinimo šaltinio teigiamojo poliaus ir vidinės žemės. Keitiklis padarytas iš dviejų nuosekliai sujungtų įtampa valdomų generatorių, kurie padaryti iš keturių loginių IR-NE integrinių grandinių, kurių pirmosios vienas iš įėjimų yra keitiklio įėjimas, o kiti įėjimai sujungti su teigiamojo grįžtamojo ryšio pirmojo kondensatoriaus pirmuoju elektrodu, kurio antrasis elektrodas sujungtas su antrosios loginės integrinės grandinės išėjimu, kurios įėjimai sujungti su pirmosios loginės integrinės grandinės išėjimu. Vienas trečiosios loginės integrinės grandinės įėjimų prijungtas prie antrosios loginės integrinės grandinės išėjimo, o kiti įėjimai sujungti su teigiamojo grįžtamojo ryšio antrojo kondensatoriaus pirmuoju elektrodu, kurio antrasis elektrodas sujungtas su ketvirtosios loginės integrinės grandinės išėjimu - keitiklio išėjimu. Trečiosios loginės integrinės grandinės išėjimas sujungtas su ketvirtosios loginės integrinės grandinės įėjimais.

Principinė struktūrinė atsuktuvo – kintamosios įtampos signalizatoriaus schema parodyta **Fig. 1**, jo įtampos kartotuvo ir logaritminio stiprintuvo schemas - **Fig. 2**, o keitiklio schema - **Fig. 3**, kur pažymėta : **1** - atsuktuvo metalinis strypas; **2** - jo rankena; **3** - įtampos kartotuvai; **4** - logaritminis stiprintuvas; **5** - detektorius; **6** - rezistorius; **7** - filtravimo kondensatorius; **8** - keitiklis; **9** - garsinio signalo spinduolis; **10** - maitinimo šaltinis; **11** ir **12** - pirmasis ir antrasis operaciniai integriniai stiprintuvai, atitinkamai; **13** ir **14** - neinvertuojantis, o **15** ir **16** - invertuojantis operacinių stiprintuvų **11** ir **12** įėjimai, atitinkamai; **17** ir **18** - varžinio įtampos daliklio rezistoriai; **19** - antrasis puslaidininkinis diodas; **20** -

logaritminio stiprintuvo išėjimas; 21 ÷ 24 - pirmoji - ketvirtoji loginės IR-NE integrinės grandinės, atitinkamai; 25 - pirmosios loginės integrinės grandinės vienas iš įėjimų - keitiklio įėjimas; 26 - teigiamojo grįžtamojo ryšio pirmasis kondensatorius; 27 ÷ 30 - pirmosios - ketvirtosios loginių IR-NE integrinių grandinių išėjimai, atitinkamai; 31 - trečiosios loginės IR-NE integrinės grandinės vienas iš įėjimų; 32 - teigiamojo grįžtamojo ryšio antrasis kondensatorius; 33 ir 34 - pirmasis ir antrasis generatoriai; 35 ir 36 - įtampos kartotuvo 3, logaritminio stiprintuvo 4 ir keitiklio 8 maitinimo grandinės; 37 - maitinimo šaltinio 10 jungiklis.

Atsuktuvus – nuotolinis kintamosios įtampos indikatorius - (Fig. 1) turi metalinį strypą 1, dalinai įstatytą ir įtvirtintą į izoliuojančios medžiagos, pvz. plastiko, rankeną 2. Rankena 2 padaryta su vidine ertme, kurioje sumontuota signalizatoriaus elektrinė grandinė, sudaryta iš įtampos kartotuvo 3, logaritminio stiprintuvo 4, detektoriaus 5, jo RC filtro 6 ir 7, garsinio įtampos keitiklio 8, garsinio signalo spinduolio 9 ir maitinimo šaltinio 10. Įtampos kartotuvo 3 įėjimas 13 sujungtas su atsuktuvo metaliniu strypu 1, o jo išėjimas 14 - su logaritminio stiprintuvo 4 įėjimu 14, kurio išėjimas 20 sujungtas su pirmuoju detektoriaus 5 elektrodu - puslaidininkinio diodo 5 anodu. Detektoriaus 5 antrasis elektrodas - puslaidininkinio diodo 5 katodas sujungtas su rezistoriaus 6 ir kondensatoriaus 7 pirmaisiais elektrodais bei garsinio keitiklio įtampos 8 įėjimu 25, kurio išėjimas 30 sujungtas su garsinio signalo spinduoliu 9 - pjezoketikliu. Antrieji rezistoriaus 6 ir kondensatoriaus 7 elektrodai prijungti prie grandinės vidinės žemės - maitinimo šaltinio 10 - galvaninio elemento neigiamojo poliaus, kurio teigiamas polius per jungiklį 37 sujungtas su įtampos kartotuvo 3, logaritminio stiprintuvo 4 ir garsinio keitiklio įtampos 8 maitinimo grandinėmis 35 ir 36. Įtampos kartotuvus 3 padarytas su didele (šimtai megaomų ir daugiau) įėjimo varža bei maža (keli pikofaradai ir mažiau) įėjimo talpa. Tuo tikslu panaudotas integrinis operacinis stiprintuvas 11 (Fig. 2), kurio invertuojantis įėjimas 15 sujungtas su jo išėjimu 14, o jo neinvertuojantis įėjimas 13 yra kartotuvo 3 įėjimas. Logaritminis stiprintuvas 4 taip pat padarytas panaudojus antrąjį integrinį operacinį stiprintuvą 12, kurio invertuojantis įėjimas 16 prijungtas prie varžinio įtampos daliklio vidurio -

rezistorių 17 ir 18 bendrojo kontakto 16, prie kurio taip pat prijungtas grįžtamojo ryšio antrojo puslaidininkinio diodo 19 anodas, kurio katodas sujungtas su to operacinio stiprintuvo 12 išėjimu 20 - logaritminio stiprintuvo 4 išėjimu. Varžinio įtampos daliklio rezistoriaus 17 kitas elektrodas sujungtas su kartotuvo 3 ir stiprintuvo 4 maitinimo grandine 35, o rezistoriaus 18 kitas elektrodas sujungtas su vidine žeme. Garsinis įtampos keitiklis 8 (Fig. 3) padarytas iš dviejų nuosekliai sujungtų įtampa valdomų generatorių - 33 ir 34. Tam tikslui panaudotos keturios vienodos loginės IR-NE integrinės grandinės 21 ÷ 24, kurių pirmosios 21 vienas iš įėjimų 25 yra keitiklio 8 įėjimas, o jos išėjimas 27 sujungtas su antrosios 22 loginės integrinės grandinės visais įėjimais, kurios išėjimas 28 yra pirmojo generatoriaus 33 išėjimas. Prie likusių pirmosios loginės integrinės grandinės 21 įėjimų prijungtas teigiamo grįžtamojo ryšio pirmojo kondensatoriaus 26 pirmasis elektrodas, kurio antrasis elektrodas sujungtas su antrosios loginės integrinės grandinės 22 išėjimu 28. Pirmojo generatoriaus 33 išėjimas 28 sujungtas su trečiosios loginės integrinės grandinės 23 vienu iš įėjimų 31, kuris yra antrojo generatoriaus 34 įėjimas 31. Trečiosios loginės integrinės grandinės 23 išėjimas 29 sujungtas su visais ketvirtosios loginės integrinės grandinės 24 įėjimais, kurios išėjimas 30 yra antrojo 34 generatoriaus ir tuo pačiu keitiklio 8 išėjimas. Prie likusių trečiosios loginės integrinės grandinės 23 įėjimų prijungtas teigiamo grįžtamojo ryšio antrojo kondensatoriaus 32 pirmasis elektrodas, kurio antrasis elektrodas sujungtas su ketvirtosios loginės integrinės grandinės 24 išėjimu 30.

Atsuktuvus – nuotolinis kintamosios įtampos signalizatorius veikia tokiu būdu. Įjungus jungiklį 37 maitinimo šaltinio 10 įtampa paduodama į įtampos kartotuvo 3, logaritminio stiprintuvo 4 ir garsinio įtampos keitiklio 8 maitinimo grandines 35 ir 36. Kol atsuktuvo metalinio strypo 1 neveikia elektros tinklo kintamosios įtampos laukas, įtampos kartotuvo 3 įėjime 13, o tuo pačiu ir jo išėjime 14 signalo nėra. Jo nėra ir logaritminio stiprintuvo 4 išėjime 20 bei keitiklio 8 išėjime 30, nes neveikia generatoriai 33 ir 34. Todėl garsinio signalo iš pjezoelemento 9 taip pat nėra. Kai atsuktuvo metalinį strypą 1 veikia elektros tinklo įtampos kintamasis laukas, jame indukuojasi kintamoji įtampa, kurios stipris

proporcingas lauko stipriui. Indukuota įtampa patenka į įtampos kartotuvo 3 įėjimą 13 ir jo išėjime 14 bei logaritminio stiprintuvo 4 išėjime 20 atsiranda sustiprintas kintamasis signalas. Šis signalas detektoriuje 5 ir RC filtre 6, 7 paverčiamas pastoviąja įtampa, kuri patenka į keitiklio 8 įėjimą 25. To dėka keitiklio 8 pirmasis generatorius 33 pradeda generuoti žemo dažnio, kelių hercų, impulsus, kurie paveikia antrojo generatoriaus 34 įėjimą 31. Šių impulsų poveikyje antrasis generatorius 34 generuoja vidutinio dažnio, trijų kilohercų, radijo impulsų seką, kurios radijo impulsų pasikartojimo dažnis yra pirmojo generatoriaus 33 generuojamas impulsų dažnis, o užpildymo dažnis - antrojo generatoriaus 34 generuojamas dažnis. Artinant indikatoriaus metalinį strypą 1 prie elektros tinklo fazinio laido, didėja indukuota kintamoji įtampa jame ir didėja pastovioji įtampa keitiklio 8 įėjime 25, dėl ko didėja pirmuoju generatoriumi 33 generuojamų impulsų dažnis, iki kelių hercų ir daugiau, o antruoju generatoriumi 34 generuojamų radijo impulsų užpildymo dažnis lieka pastovus. Keitiklio 8 suformuoti radijo impulsai patenka į pjezoelementą 9 ir girdimas pypsintis garsinis signalas, kurio didėjantis pasikartojimo dažnis rodo artėjimą prie paslėpto elektros tinklo fazinio laido buvimo vietos.

Palyginus su analogu šis kintamosios tinklo įtampos signalizatorius yra saugus vartoti, nes nereikalauja tiesioginio ominio kontakto su matuojamuoju laidu, leidžia aptikti paslėptus laidus ir nustatyti jų buvimo vietą.

## IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Atsuktuvus – nuotolinis kintamosios įtampos signalzatorius, susidedantis iš atsuktuvo metalinės dalies - strypo, kuris yra įtvirtintas rankenoje iš elektros srovei nelaidžios medžiagos, o rankenos viduje padaryta uždara ertmė, skirta elektrinei grandinei sumontuoti, sudarytai iš rezistoriaus ir indukcinio spinduolio, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad tarp atsuktuvo metalinio strypo ir rezistoriaus pirmojo elektrodo įjungti nuosekliai sujungti įtampos kartotuvus, logaritminis stiprintuvas ir detektorius - puslaidininkinis diodas, kurio bendras kontaktas su rezistoriumi prijungtas prie garsinio įtampos keitiklio įėjimo ir filtravimo kondensatoriaus pirmojo elektrodo, o keitiklio išėjimas sujungtas su signalzatoriumi – pjezokeitikliu, rezistoriaus ir filtravimo kondensatoriaus antrieji elektrodai sujungti su signalzatoriaus vidine žeme - maitinimo šaltinio (galvaninio elemento) neigiamu poliumi, kurio teigiamas polius per jungiklį sujungtas su įtampos kartotuvo, logaritminio stiprintuvo ir keitiklio maitinimo grandinėmis.

2. Atsuktuvus – nuotolinis kintamosios įtampos signalzatorius pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įtampos kartotuvus ir logaritminis stiprintuvas padaryti iš dviejų nuosekliai sujungtų operacinių integrinių stiprintuvų, kurių pirmojo neinvertuojantis įėjimas sujungtas su atsuktuvo strypu, o invertuojantis įėjimas sujungtas su to stiprintuvo išėjimu, kuris prijungtas prie antrojo operacinio stiprintuvo neinvertuojančio įėjimo, kurio invertuojantis įėjimas sujungtas su varžinio įtampos daliklio rezistorių bendru vidurio kontaktu, kuris per antrąjį puslaidininkinį diodą prijungtas prie antrojo operacinio stiprintuvo išėjimo, o varžinis daliklis įjungtas tarp maitinimo šaltinio teigiamojo poliaus ir vidinės žemės.

3. Atsuktuvus – nuotolinis kintamosios įtampos signalzatorius pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad keitiklis padarytas iš dviejų nuosekliai sujungtų įtampa valdomų generatorių, kurie padaryti iš keturių loginių IR-NE integrinių grandinių, kurių pirmosios vienas iš įėjimų yra keitiklio įėjimas, o kiti įėjimai sujungti su teigiamojo grįžtamojo ryšio pirmojo kondensatoriaus pirmuoju elektrodu, kurio antrasis elektrodas sujungtas su antrosios loginės integrinės

grandinės išėjimu, kurios įėjimai sujungti su pirmosios loginės integrinės grandinės išėjimu, vienas trečiosios loginės integrinės grandinės įėjimų prijungtas prie antrosios loginės integrinės grandinės išėjimo, o kiti įėjimai sujungti su teigiamojo grįžtamojo ryšio antrojo kondensatoriaus pirmuoju elektrodu, kurio antrasis elektrodas sujungtas su ketvirtosios loginės integrinės grandinės išėjimu - keitiklio išėjimu, trečiosios loginės integrinės grandinės išėjimas sujungtas su ketvirtosios loginės integrinės grandinės įėjimais.



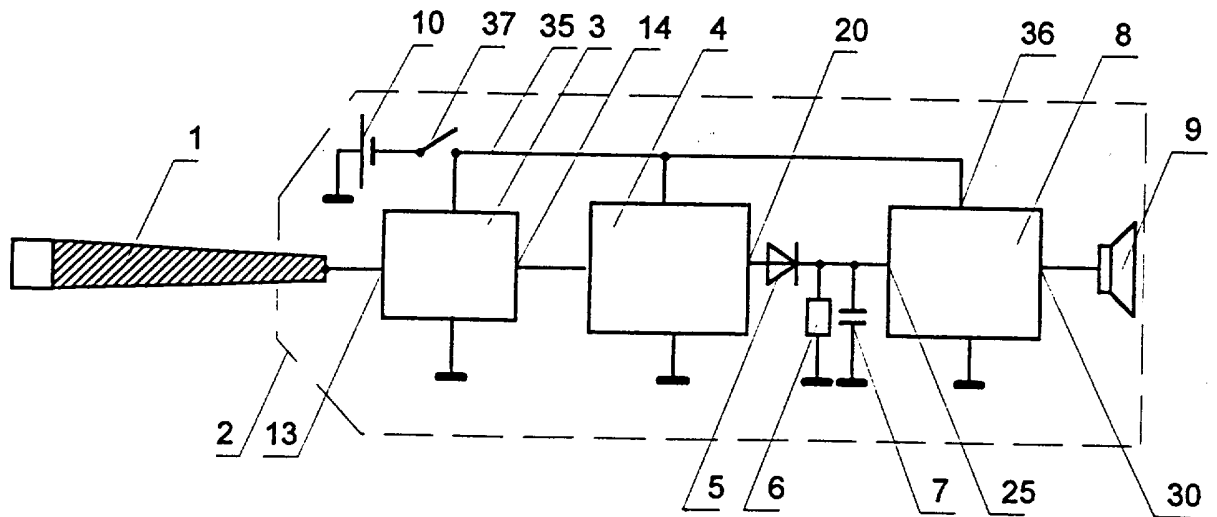


Fig. 1

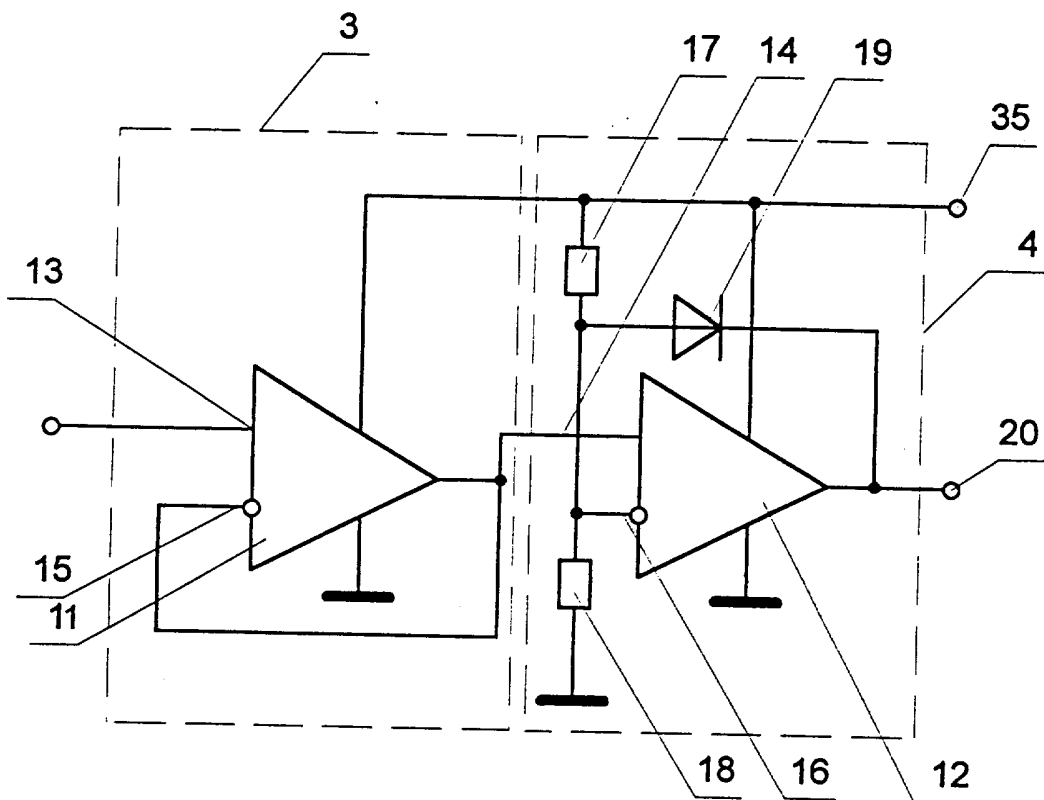


Fig. 2

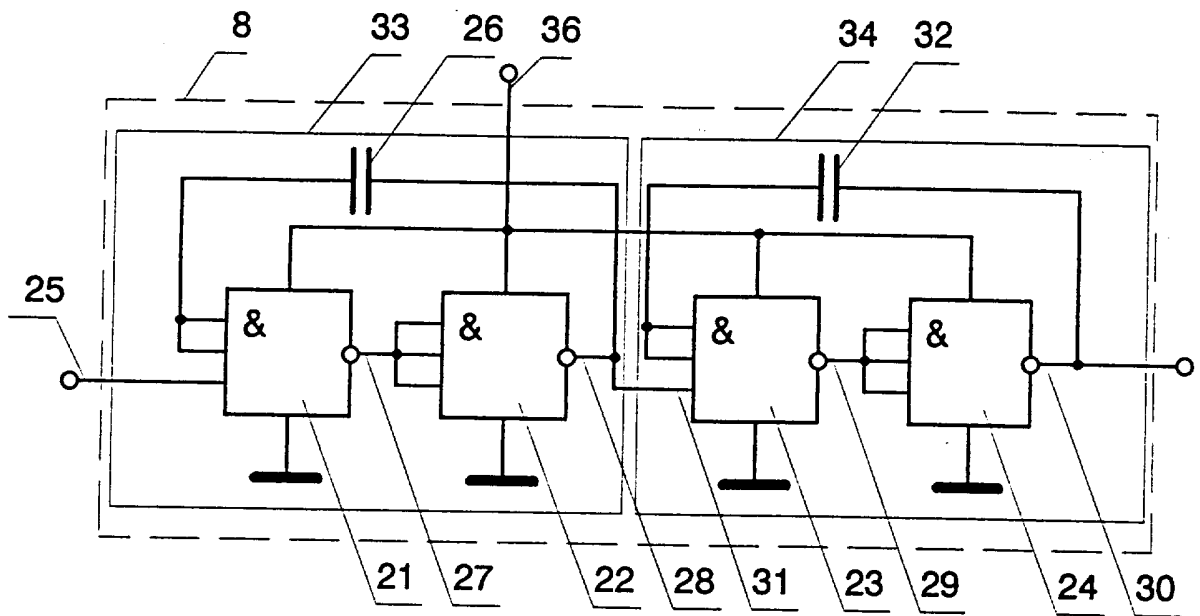


Fig. 3