

(19)



(10) **LT 6078 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6078**

(51) Int. Cl. (2014.01): **H03K 17/00**

(21) Paraiškos numeris: **2012 118**

(22) Paraiškos padavimo data: **2012 12 12**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 06 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2014 10 27**

(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:

Česlovas PAVASARIS, LT

(73) Patent savininkas:

Vilniaus Universitetas, Universiteto g. 3, LT-01513 Vilnius, LT

Česlovas PAVASARIS, Kryžių sodų 8-oji g. 94, Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Jurga PETNIŪNAITĖ, AAA Law, J.Jasinskio g. 16A, LT-03163 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Tankintuvas-atrinktuvas

(57) Referatas:

Pasiūlymas yra iš puslaidininkinės elektronikos srities, o būtent – automatikos bei signalų apdorojimo technikos, ir gali būti vartojamas elektroninėse automatikos sistemose, analoginių bei skaitmeninio kodo signalų komutavimo įrenginiuose, skaičiavimo technikoje, o taip pat įvairiuose signalų apdorojimo įrenginiuose ir t. t. Pasiūlytuose tankintuvuose - atrinktuvuose yra panaudoti puslaidininkiniai tetrodai ir dviejų galvaniškai atskirtų „žemių“ – nulinio potencialo šynų schemotechninis principas. Palyginus su analogu šie tankintuvai-atrinktuvai pasižymi dvejomis veikos funkcijomis ir santykinai paprastesne schema bei didesne greitaveika. Dar kitas esminis pranašumas yra santykinai platesnė kanalų pralaidos dažnių juosta, kas sąlygoja analoginių signalų perdavimą be iškraipymų. Dar kitas pranašumas yra galimybė veikti su skaitmeniniu Grėjaus kodu.

Pasiūlymas yra iš puslaidininkinės elektronikos srities, o būtent – automatikos bei signalų apdorojimo technikos, ir gali būti vartojamas elektroninėse automatikos sistemose, analoginių bei skaitmeninio kodo signalų komutavimo įrenginiuose, skaičiavimo technikoje, o taip pat įvairiuose signalų apdorojimo įrenginiuose ir t. t.

Analogas-tankintuvas (multiplexorius) yra sudarytas iš n skilčių adreso nuskaitymo bloko, kuris yra sudarytas iš n loginių elementų „NE“, kurių įėjimai yra įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimais, o loginių elementų „NE“ išėjimai yra sujungti su atitinkamais 2^n loginių elementų „IR“ įėjimais, kurių išėjimai yra sujungti su atitinkamais 2^n loginio elemento „ARBA“ 2^n įėjimais, kurio išėjimas yra įrenginio išėjimas, o atitinkami 2^n loginių elementų „IR“ įėjimai yra įrenginio 2^n kanalų įėjimai (Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. / Пер. с нем. под ред. д. т. н. А. Г. Алекснко.- М.: Мир, 1982 – 327 p., 19.13 pav.).

Analogo trukumas yra santykinai sudėtinga schema su gana daug skirtingų loginių elementų, bei galimybe veikti tik tankintuvo veikoje. Kitas esminis analogo trukumas yra santykinai ribota greیتaveika dėl loginiuose elementuose įjungtų dvipolių arba lauko tranzistorių veikos. Dar kitas esminis analogo trukumas yra santykinai siaura kanalų pralaidos dažnių juosta, kas riboja analoginių signalų perdavimą be iškreipymų.

Analogo trūkumams pašalinti įrenginyje, sudarytame iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, papildomai yra įjungti trys srovės šaltiniai, puslaidininkinis diodas ir $m = 7$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių keturi tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios skilties įėjimų ir antrojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kurio bazės antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąja „žeme“ –

nulinio potencialo pirmąją šiną, kolektorius – su antrojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąją šiną, emiteris – su trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kurio emiteris – su antrąja „žeme“, o kolektorius – su ketvirtojo tetrodo emiteriu, kurio bazės antrasis išvadas – su pirmąja „žeme“, o bazės pirmasis išvadas – su įrenginio adreso nuskaitymo vyriausiosios skilties įėjimų ir diodo katodu, kurio anodas yra sujungtas su pirmojo tetrodo bazės antruoju išvadu, kurio kolektorius – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o ketvirtojo tetrodo kolektorius – su trečiojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, adreso nuskaitymo bloko pirmojo tetrodo emiteris yra sujungtas su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kur antrojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko ketvirtojo tetrodo emiteriu, o trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko trečiojo tetrodo bazės antruoju išvadu.

Kitame įrenginio variante, sudarytame iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, papildomai yra įjungti keturi srovės šaltiniai ir $m = 9$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių šeši tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąją šiną, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąją šiną, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jaunosiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su atitinkamų pirmojo ir antrojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su penktojo ir šeštojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, adreso nuskaitymo bloko trečiojo ir ketvirtojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamų trečiojo ir ketvirtojo srovės

šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, adreso nuskaitymo bloko penktojo ir šeštojo tetrodų emiteriai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų kolektoriai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko antrojo ir pirmojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais.

Dar kitame įrenginio variante, sudarytame iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, papildomai yra įjungti trys srovės šaltiniai ir $m = 7$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių keturi tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, adreso nuskaitymo bloko trečiojo ir ketvirtojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamų antrojo ir trečiojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, o šių tetrodų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu.

Dar kitame įrenginio variante, sudarytame iš $n = 3$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų įėjimų ir išėjimo, papildomai yra įjungti dešimt srovės šaltinių ir $m = 19$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių dvylika tetrodų sudaro $n = 3$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji septyni tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 7$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio

potencialo pirmąją šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąją šina, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo, penktojo ir devintojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jaunosios, vyresniosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – atitinkamai su antrojo, šeštojo ir dešimtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su antrojo, penktojo ir aštuntojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai – atitinkamai su trečiojo, septintojo ir vienuoliktojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su trečiojo, šeštojo ir devintojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai – atitinkamai su ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su ketvirtojo, septintojo ir dešimtojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo, antrojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kur trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su adreso nuskaitymo bloko antrojo ir šeštojo tetrodų emiteriais, kur trečiojo ir dešimtojo tetrodų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko penktojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kur šeštojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko septintojo ir vienuoliktojo tetrodų emiteriais, kur ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų emiteriai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko septintojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu.

Principinės tankintuvų-atrinktuvų schemos yra parodytos Fig. 1–Fig. 4, čia skaičiais pažymėta: 1 – n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo blokas; $1_1, 2, \dots$ – įrenginio adreso nuskaitymo bloko puslaidininkiniai tetrodai; 2 – įrenginio $(2^n - 1)$ kanalų komutatoriaus blokas; $2_1, 2, \dots$ – įrenginio kanalų komutatoriaus bloko puslaidininkiniai tetrodai; $3_1, 2, \dots$ – srovės šaltiniai; 4 – puslaidininkinis diodas; $5_0, 1, \dots, (n - 1)$ – įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ įėjimai: $5_0 \rightarrow d_0$ – jaunosios skilties, $\dots, 5_{(n-1)} \rightarrow d_{(n-1)}$ – vyresniosios skilties; 6 – apkrovos rezistorius; 7 – įrenginio išėjimas; $8_1, 2, \dots, (2^n - 1)$ – įrenginio $(2^n - 1)$ kanalų įėjimai; 9 ir 10 – atitinkamai pirmoji ir antroji „žemės“.

Tankintuvas-atrinktuvas (Fig. 1) yra sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ adreso nuskaitymo įėjimų $5_{0,1}$, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų 8_{1-3} ir išėjimo 7, trijų srovės šaltinių 3_{1-3} , puslaidininkinio diodo 4 ir $m = 7$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių keturi tetrodai 1_{1-4} sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko 1 schemą, o likusieji trys tetrodai 2_{1-3} sudaro įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką 2, kuriame tetrodų 2_{1-3} kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais 8_{1-3} , emiteriai – su apkrovos rezistoriaus 6 pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu 7, kur apkrovos rezistoriaus 6 antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina 9, o tetrodų 2_{1-3} bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina 10, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios šinos 9. Adreso nuskaitymo bloko 1 pirmojo tetrodo 1_1 bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios skilties įėjimų $5_0 \rightarrow d_0$ ir antrojo tetrodo 1_2 bazės pirmuoju išvadu, kurio bazės antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąja „žeme“ 9, kolektorius – su antrojo srovės šaltinio 3_2 pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ 10, emiteris – su trečiojo tetrodo 1_3 bazės pirmuoju išvadu, kurio emiteris – su antrąja „žeme“ 10, o kolektorius – su ketvirtojo tetrodo 1_4 emiteriu, kurio bazės antrasis išvadas – su pirmąja „žeme“ 9, o jo bazės pirmasis išvadas – su įrenginio adreso nuskaitymo vyriausiosios skilties įėjimų $5_1 \rightarrow d_1$ ir diodo 4 katodu, kurio anodas yra sujungtas su pirmojo tetrodo 1_1 bazės antruoju išvadu, kurio kolektorius – su pirmojo srovės šaltinio 3_1 pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ 10. Adreso nuskaitymo bloko 1 ketvirtojo tetrodo 1_4 kolektorius yra sujungtas su trečiojo srovės šaltinio 3_3 pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ 10, kur pirmojo tetrodo 1_1 emiteris yra sujungtas su kanalų komutatoriaus bloko 2 pirmojo tetrodo 2_1 bazės pirmuoju išvadu, kur antrojo tetrodo 2_2 bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko 1 ketvirtojo tetrodo 1_4 emiteriu, o trečiojo tetrodo 2_3 bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko 1 trečiojo tetrodo 1_3 bazės antruoju išvadu.

Kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 2) yra sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ adreso nuskaitymo įėjimų $5_{0,1}$, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų 8_{1-3} ir išėjimo 7, keturių srovės šaltinių 3_{1-4} ir $m = 9$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių šeši tetrodai 1_{1-6} sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko 1 schemą, o likusieji trys tetrodai 2_{1-3} sudaro įrenginio $(2^n - 1) = 3$

kanalų komutatoriaus bloką 2, kuriame tetrodų 2_{1-3} kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais 8_{1-3} , emiteriai – su apkrovos rezistoriaus 6 pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu 7, kur apkrovos rezistoriaus 6 antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina 9, o tetrodų 2_{1-3} bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina 10, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos 9. Adreso nuskaitymo bloko 1 pirmojo ir antrojo tetrodų $1_{1, 2}$ bazių pirmieji išvadai yra sujungti atitinkamai su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais $5_{0, 1} \rightarrow d_{0, 1}$, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“ 9, jų kolektoriai – su atitinkamų pirmojo ir antrojo srovės šaltinių $3_{1, 2}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“ 10, o jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų $1_{3, 4}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su penktojo ir šeštojo tetrodų $1_{5, 6}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko 2 pirmojo ir antrojo tetrodų $2_{1, 2}$ bazių pirmaisiais išvadais. Adreso nuskaitymo bloko 1 trečiojo ir ketvirtojo tetrodų $1_{3, 4}$ kolektoriai yra sujungti su atitinkamų trečiojo ir ketvirtojo srovės šaltinių $3_{3, 4}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“ 10, o jų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko 2 trečiojo tetrodo 2_3 bazės pirmuoju išvadu. Adreso nuskaitymo bloko 1 penktojo ir šeštojo tetrodų $1_{5, 6}$ emiteriai yra sujungti su antrąja „žeme“ 10, o jų kolektoriai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko 2 antrojo ir pirmojo tetrodų 2_2 ir 2_1 bazių pirmaisiais išvadais.

Dar kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 3) yra sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ adreso nuskaitymo įėjimų $5_{0, 1}$, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų 8_{1-3} ir išėjimo 7, trijų srovės šaltinių 3_{1-3} ir $m = 7$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių keturi tetrodai 1_{1-4} sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko 1 schemą, o likusieji trys tetrodai 2_{1-3} sudaro įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką 2, kuriame tetrodų 2_{1-3} kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais 8_{1-3} , emiteriai – su apkrovos rezistoriaus 6 pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu 7, kur apkrovos rezistoriaus 6 antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina 9, o tetrodų 2_{1-3} bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina 10, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos 9. Adreso nuskaitymo bloko 1 pirmojo ir antrojo tetrodų $1_{1, 2}$ bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso

nuskaitymo jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio 3_1 pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ 10, o jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų $1_{3,4}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko 2 pirmojo ir antrojo tetrodų $2_{1,2}$ bazių pirmaisiais išvadais. Adreso nuskaitymo bloko 1 trečiojo ir ketvirtojo tetrodų $1_{3,4}$ kolektoriai yra sujungti su atitinkamų antrojo ir trečiojo srovės šaltinių $3_{2,3}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“ 10, o šių tetrodų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko 2 trečiojo tetrodo 2_3 bazės pirmuoju išvadu.

Dar kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 4) yra sudarytas iš $n = 3$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ adreso nuskaitymo įėjimų 5_{0-2} , įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų įėjimų 8_{1-7} ir išėjimo 7, dešimties srovės šaltinių 3_{1-10} ir $m = 19$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių dvylika tetrodų 1_{1-12} sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko 1 schemą, o likusieji septyni tetrodai 2_{1-7} sudaro įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų komutatoriaus bloką 2, kuriame tetrodų 2_{1-7} kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 7$ kanalų įėjimais 8_{1-7} , emiteriai – su apkrovos rezistoriaus 6 pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu 7, kur apkrovos rezistoriaus 6 antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina 9, o tetrodų 2_{1+7} bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina 10, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos 9. Adreso nuskaitymo bloko 1 pirmojo, penktojo ir devintojo tetrodų $1_{1,5,9}$ bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios, vyresniosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais $5_{0,1,2} \rightarrow d_{0,1,2}$, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“ 9, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio 3_1 pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“ 10, o jų emiteriai – atitinkamai su antrojo, šeštojo ir dešimtojo tetrodų $1_{2,6,10}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su antrojo, penktojo ir aštuntojo srovės šaltinių $3_{2,5,8}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“ 10, ir šių tetrodų $1_{2,6,10}$ bazių antrieji išvadai – atitinkamai su trečiojo, septintojo ir vienuoliktojo tetrodų $1_{3,7,11}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su trečiojo, šeštojo ir devintojo srovės šaltinių $3_{3,6,9}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“ 10, šių tetrodų $1_{3,7,11}$ bazių antrieji išvadai – atitinkamai su ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų $1_{4,8,12}$ bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su ketvirtojo, septintojo

ir dešimtojo srovės šaltinių $3_{4, 7, 10}$ pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“ 10 , šių tetrodų $1_{4, 8, 12}$ bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko 2 pirmojo, antrojo ir ketvirtojo tetrodų $2_{1, 2, 4}$ bazių pirmaisiais išvadais, kur trečiojo tetrodo 2_3 bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su adreso nuskaitymo bloko 1 antrojo ir šeštojo tetrodų $1_{2, 6}$ emiteriais, kur trečiojo ir dešimtojo tetrodų $1_{3, 10}$ emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko 2 penktojo tetrodo 2_5 bazės pirmuoju išvadu, kur šeštojo tetrodo 2_6 bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko 1 septintojo ir vienuoliktojo tetrodų $1_{7, 11}$ emiteriais, kur ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų $1_{4, 8, 12}$ emiteriai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko 2 septintojo tetrodo 2_7 bazės pirmuoju išvadu.

Tankintuvas-atrinktuvas (Fig. 1) veikia tokiu būdu.

Ijungus srovės šaltinius 3_{1-3} , visi tetrodai 1_{1-4} ir 2_{1-3} yra „uždaryti“ – schema energijos nevaržo, nes varža R_{KE} tarp jų kolektorių K ir emiterių E yra santykinai didelė, apie $0,1-1 \text{ M}\Omega$ ir daugiau. Į bet kurį įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ įėjimą $5_{0, 1, \dots, (n-1)}$ padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$, kurio poliarumas yra „+“ arba „-“, priklausomai nuo diodo 4 jungimo krypties, ir Fig. 1 parodytu atveju signalo $U_{„1“}$ poliarumas yra „+“. Signalas $U_{„1“}$ amplitudė turi tenkinti būtiną sąlygą: $|U_{„1“}| > I_{BB s(2, 3)} \cdot R_{BB s(2, 3)}$, čia: $R_{BB s(2, 3)}$ – tetrodų $1_{2, 4}$ bazių varžos $R_{BB s(2, 3)}$ tarp atitinkamų jų bazės išvadų vertė, kai bazės srovė $I_{BB s(2, 3)} \geq I_{BB s(2, 3)}$ – vertė, kuriai esant tetrodai $1_{2, 4}$ persijungia į „atidarytą“ būseną, kurioje jų varža $R_{KE} = R_{KE s} \cong 1-10 \Omega$ ir mažiau, t. y. santykinai maža. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0, 1} \rightarrow d_{0, 1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 01$, tai atitinka dešimtainį skaičių 1 , jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ veikia signalas $U_{„1“}$, ir todėl teka įėjimo srovė $I_{in(0)}$, kai tuo tarpu vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Tetrodų 1_1 ir 1_2 bazių atitinkamų išvadų sujungimo mazge srovė $I_{in(0)}$ atsišakoja į du sandus: $I_{in(0)}^*$ – tetrodo 1_1 bazės srovė, kuri teka ir per atidarytą diodą 4 ; $I_{in(0)}^{**}$ – tetrodo 1_2 bazės srovė, ir galioja sąryšis: $I_{in(0)} = I_{in(0)}^* + I_{in(0)}^{**}$. Šie srovių sandai turi tenkinti būtiną sąlygą: $I_{in(0)}^* > I_{BB s(1)}$ – tetrodo 1_1 bazės srovės $I_{BB s(1)}$ vertė, kuriai esant tetrodas 1_1 persijungia į „atidarytą“ būseną; $I_{in(0)}^{**} < I_{BB s(2)}$. Esant šioms sąlygoms, tetrodas 1_1 persijungia į „atidarytą“ būseną o tetrodas 1_2 lieka „uždarytoje“ būsenoje. Todėl pirmojo srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 teka per atidarytą tetrodą 1_1 ir per tetrodo 2_1 bazę, ir, esant būtinai sąlygai: $I_0 > I_{BB s}^*$ – tetrodų 1_3 ir 2_{1-3}

bazių srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodai 1_3 ir 2_{1-3} persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 2_1 persijungia į „atidarytą“ būseną, todėl atsidaro tik pirmasis kanalas $8_1 \leftrightarrow 7$ ir, esant poveikiui $U_{in\ 1}$, turime reakciją U_{is} , tai atitinka tankintuvo veiką, ir atvirkščiai – esant poveikiui U_{in} , turime reakciją $U_{is\ 1}$, tai atitinka atrinktuvo veiką. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 10$, tai atitinka dešimtainį skaičių 2, vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ veikia signalas $U_{„1“}$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in\ (1)}$, kai tuo tarpu jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Šiuo atveju diodas 4 yra uždarytas ir srovė $I_{in\ (1)}$ teka per tetrodo 1_4 bazę ir, esant būtinai sąlygai: $I_{in\ (1)} > I_{BB\ s\ (4)}$ – tetrodo 1_4 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_4 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 1_4 persijungia į „atidarytą“ būseną, o visi kiti tetrodai yra „uždarytose“ būsenose. Todėl srovės šaltinio 3_3 srovė I_o teka per tetrodo 2_2 bazę ir šis tetrodas persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl atsidaro tik antrasis kanalas $8_2 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 11$, tai atitinka dešimtainį skaičių 3, jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimuose $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ veikia signalai $U_{„1“}$, todėl teka atitinkamos įėjimo srovės $I_{in\ (0)}$ ir $I_{in\ (1)}$. Esant būtinai sąlygai: $I_{in\ (0)} > I_{BB\ s\ (2)}$ – tetrodo 1_2 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_2 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodai $1_{2,4}$ persijungia į „atidarytas“ būsenas. Todėl antrojo srovės šaltinio 3_2 srovė I_o teka per atidarytą tetrodą 1_2 ir per tetrodų 1_3 bei 2_3 bazes, todėl jie „atsidaro“. „Atidarytas“ tetrodas 1_3 šuntuoja tetrodo 2_2 bazę ir todėl per „atidarytą“ tetrodą 1_4 tekanti srovės šaltinio 3_3 srovė I_o atsišakoja tetrodo 1_4 emiterio ir tetrodo 1_3 kolektoriaus sujungimo mazge į du sandus: $I_{o\ (3)}$ – tetrodo 1_3 kolektoriaus-emiterio srovė; $I_{o\ (2)}^*$ – tetrodo 2_2 bazės srovė, ir $I_o = I_{o\ (3)} + I_{o\ (2)}^*$. Esant būtinai sąlygai: $I_{o\ (2)}^* < I_{BB\ s}$, tetrodas 2_2 persijungia į „uždarytą“ būseną, o tetrodas 2_3 lieka „atidarytoje“ būsenoje ir todėl atsidaro tik trečiasis kanalas $8_3 \leftrightarrow 7$.

Kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 2) veikia tokiu būdu.

Įjungus srovės šaltinius 3_{1-4} , visi tetrodai 1_{1-6} ir 2_{1-3} yra „uždaryti“ – schema energijos nevartoja. Į bet kurį įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ įėjimą $5_{0,1,\dots,(n-1)}$ padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$, kurio poliaringumas yra „+“ arba „–“, ir signalo $\pm U_{„1“}$ amplitudei tenkinant būtiną sąlygą: $|U_{„1“}| > I_{BB\ s\ (1,2)} \cdot R_{BB\ s\ (1,2)}$, čia: $R_{BB\ s\ (1,2)}$ – tetrodų $1_{1,2}$ bazių varžos $R_{BB\ (1,2)}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai bazės srovė $I_{BB\ (1,2)} \geq I_{BB\ s\ (1,2)}$ – vertė, kuriai esant

tetrodai $1_{1,2}$ persijungia į „atidarytą“ būseną. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus 5_0 , $1 \rightarrow \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 01$, tai atitinka dešimtainį skaičių 1, jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ veikia signalas $U_{„1“}$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in(0)}$, kai tuo tarpu vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Esant būtinai sąlygai: $I_{in(0)} > I_{BBs(1)}$ – tetrodo 1_1 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_1 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 1_1 „atsidaro“ ir pirmojo srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 teka per tetrodų $1_{3,5}$ ir 2_1 bazes. Esant būtinai sąlygai: $I_0 > I_{BBs}$ – tetrodų 1_{3-6} ir 2_{1-3} bazių srovės I_{BB} vertė, kuriai esant šie tetrodai persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodai $1_{3,5}$ ir 2_1 „atsidaro“. „Atidarytas“ tetrodas 2_1 atidaro pirmąjį kanalą $8_1 \leftrightarrow 7$ ir, esant poveikiui U_{in1} , turime reakciją $U_{iš}$, tai atitinka tankintuvo veiką, ir atvirkščiai – esant poveikiui U_{in} , turime reakciją $U_{iš1}$, tai atitinka atrinktuvo veiką. Tuo pačiu per „atidarytą“ tetrodą 1_3 ir tetrodo 2_3 bazę teka srovės šaltinio 3_3 srovė I_0^* , kurios vertė tenkina būtiną sąlygą: $I_0^* < I_{BBs}$. Todėl, esant šiai sąlygai, tetrodas 2_3 lieka „uždarytas“ ir turime atidarytą tik pirmąjį kanalą $8_1 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 10$, tai atitinka dešimtainį skaičių 2, vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ veikia signalas $U_{„1“}$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in(1)}$, kai tuo tarpu jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Esant būtinai sąlygai: $I_{in(1)} > I_{BBs(2)}$ – tetrodo 1_2 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_2 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 1_2 „atsidaro“ ir antrojo srovės šaltinio 3_2 srovė I_0 teka per tetrodų $1_{4,6}$ ir 2_2 bazes, todėl šie tetrodai $1_{4,6}$ ir 2_2 „atsidaro“. „Atidarytas“ tetrodas 2_2 atidaro antrąjį kanalą $8_2 \leftrightarrow 7$, o per atidarytą tetrodą 1_4 ir tetrodo 2_3 bazę teka srovės šaltinio 3_4 srovė I_0^* , todėl tetrodas 2_3 lieka „uždarytas“ ir turime atidarytą tik antrąjį kanalą $8_2 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 11$, tai atitinka dešimtainį skaičių 3, jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimuose $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ veikia signalai $U_{„1“}$, todėl atitinkamai teka įėjimo srovės $I_{in(0)}$ ir $I_{in(1)}$, ir todėl tetrodai $1_{1,2}$ „atsidaro“. Per „atidarytus“ tetrodus $1_{1,2}$ ir atitinkamų tetrodų $1_{3,5}$, 2_1 ir $1_{4,6}$, 2_2 bazes iš atitinkamų srovės šaltinių $3_{1,2}$ teka srovės I_0 , todėl šie tetrodai 1_{3-6} ir $2_{1,2}$ „atsidaro“. Per „atidarytus“ tetrodus $1_{3,4}$ ir tetrodo 2_3 bazę teka srovės šaltinių $3_{3,4}$ srovės I_0^* , ir, esant būtinai sąlygai: $2 \cdot I_0^* > I_{BBs}$, tetrodas 2_3 taip pat „atsidaro“, todėl yra atidaromas trečiasis kanalas $8_3 \leftrightarrow 7$. Tuo pačiu „atidaryti“ tetrodai 1_5 ir 1_6 atitinkamai šuntuoja tetrodų 2_2 ir 2_1 bazes ir todėl šie tetrodai $2_{1,2}$ yra „uždaromi“, ir todėl turime atidarytą tik trečiąjį kanalą $8_3 \leftrightarrow 7$.

Dar kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 3) veikia tokiu būdu.

Ijungus srovės šaltinius 3_{1-3} , visi tetrodai 1_{1-4} ir 2_{1-3} yra „uždaryti“ – schema energijos nevartoja. Į bet kurį įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ įėjimą $5_0, 1, \dots, (n-1)$ padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$, kurio poliaringumas yra „+“ arba „–“, ir signalo $\pm U_{„1“}$ amplitudei tenkinant būtiną sąlygą: $|U_{„1“}| > I_{BB\ s\ (1, 2)} \cdot R_{BB\ s\ (1, 2)}$, čia: $R_{BB\ s\ (1, 2)}$ – tetrodų $1_{1, 2}$ bazių varžos $R_{BB\ (1, 2)}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai bazės srovė $I_{BB\ (1, 2)} \geq I_{BB\ s\ (1, 2)}$ – vertė, kuriai esant tetrodai $1_{1, 2}$ persijungia į „atidarytą“ būseną. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_0, 1 \rightarrow \rightarrow d_0, 1$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 01$, tai atitinka dešimtainį skaičių 1, jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ veikia signalas $U_{„1“}$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in\ (0)}$, kai tuo tarpu vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Esant būtinai sąlygai: $I_{in\ (0)} > I_{BB\ s\ (1)}$ – tetrodo 1_1 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_1 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 1_1 „atsidaro“ ir pirmojo srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 teka per tetrodų 1_3 ir 2_1 bazes. Esant būtinoms sąlygoms: $I_0 > I_{BB\ s\ (3,4)}$ – tetrodų $1_{3, 4}$ bazių srovės I_{BB} vertė, kuriai esant šie tetrodai persijungia į „atidarytą“ būseną, ir $I_0 > I_{BB\ s}^*$ – tetrodų 2_{1-3} bazių srovės I_{BB} vertė, kuriai esant šie tetrodai persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodai 1_3 ir 2_1 „atsidaro“. „Atidarytas“ tetrodas 2_1 atidaro pirmąjį kanalą $8_1 \leftrightarrow 7$ ir, esant poveikiui $U_{in\ 1}$, turime reakciją U_{is} , tai atitinka tankintuvo veiką, ir atvirkščiai – esant poveikiui U_{in} , turime reakciją $U_{is\ 1}$, tai atitinka atrinktuvo veiką. Tuo pačiu per „atidarytą“ tetrodą 1_3 ir tetrodo 2_3 bazę teka srovės šaltinio 3_2 srovė I_0^* , kurios vertė tenkina būtiną sąlygą: $I_0^* < I_{BB\ s}^*$. Todėl, esant šiai sąlygai, tetrodas 2_3 lieka „uždarytas“ ir turime atidarytą tik pirmąjį kanalą $8_1 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_0, 1 \rightarrow d_0, 1$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 10$, tai atitinka dešimtainį skaičių 2, vyriausiosios skilties įėjime $5_1 \rightarrow d_1$ veikia signalas $U_{„1“}$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in\ (1)}$, kai tuo tarpu jauniausiosios skilties įėjime $5_0 \rightarrow d_0$ poveikio signalo nėra, tai atitinka loginį nulį „0“. Esant būtinai sąlygai: $I_{in\ (1)} > I_{BB\ s\ (2)}$ – tetrodo 1_2 bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodas 1_2 persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 1_2 „atsidaro“ ir pirmojo srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 teka per tetrodų 1_4 ir 2_2 bazes, todėl šie tetrodai 1_4 ir 2_2 „atsidaro“. „Atidarytas“ tetrodas 2_2 atidaro antrąjį kanalą $8_2 \leftrightarrow 7$, o per atidarytą tetrodą 1_4 ir tetrodo 2_3 bazę teka srovės šaltinio 3_3 srovė I_0^* , todėl tetrodas 2_3 lieka „uždarytas“ ir turime atidarytą tik antrąjį

kanalą $8_2 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 11$, tai atitinka dešimtainį skaičių 3, jaunosiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimuose $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ veikia signalai $U_{,1}$, todėl teka atitinkamos įėjimo srovės $I_{in(0)}$ ir $I_{in(1)}$, ir todėl tetrodai $1_{1,2}$ „atsidaro“. Per „atidarytus“ tetrodus $1_{1,2}$ ir atitinkamų tetrodų $1_3, 2_1$ ir $1_4, 2_2$ bazes iš pirmojo srovės šaltinio 3_1 teka srovės $I_0/2$. Esant būtinoms sąlygoms: $I_0/2 < I_{BBs}^*$ ir $I_0/2 > I_{BBs(3,4)}$ – tetrodų $1_{3,4}$ bazės srovės I_{BB} vertė, kuriai esant šie tetrodai $1_{3,4}$ persijungia į „atidarytą“ būseną, tetrodas 2_3 „atsidaro“, o tetrodai $2_{1,2}$ „užsidaro“, todėl yra atidaromas tik trečiasis kanalas $8_3 \leftrightarrow 7$.

Dar kitas tankintuvo-atrinktuvo variantas (Fig. 4) veikia tokiu pat būdu, kaip ir parodytas Fig. 3.

Įjungus srovės šaltinius 3_{1-10} , visi tetrodai 1_{1-12} ir 2_{1-7} yra „uždaryti“ – schema energijos nevartoja. Į bet kurį įrenginio n skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo $\{d\}$ įėjimą $5_{0,1,...,(n-1)}$ padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{,1}$, kurio poliaringumas yra „+“ arba „–“, ir signalo $\pm U_{,1}$ amplitudei tenkinant būtiną sąlygą: $|U_{,1}| > I_{BBs(1,5,9)} \cdot R_{BBs(1,5,9)}$, čia: $R_{BBs(1,5,9)}$ – tetrodų $1_{1,5,9}$ bazių varžos $R_{BB(1,5,9)}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai bazės srovė $I_{BB(1,5,9)} \geq I_{BBs(1,5,9)}$ – vertė, kuriai esant tetrodai $1_{1,5,9}$ persijungia į „atidarytą“ būseną. Atskirai „atidaryti“ tetrodai $1_{1,5,9}$ atidaro visus jų emiterių grandinėje įjungtus tetrodus: $1_1 \Rightarrow 1_{2-4}, 2_1; 1_5 \Rightarrow 1_{6-8}, 2_2; 1_9 \Rightarrow 1_{10-12}, 2_4$, kai srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 tenkina būtiną sąlygą: $I_0/2 \geq I_{BBs(2,3,6,7,10,11)} \geq I_0/3$ – bazės srovės vertė, kuriai esant tetrodai $1_{2,3,6,7,10,11}$ persijungia į „atidarytą“ būseną, ir $I_0 \geq I_{BBs(1-6)}^* \geq I_0/2$ – bazės srovės vertė, kuriai esant tetrodai 2_{1-6} persijungia į „atidarytą“ būseną. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1} \rightarrow d_{0,1}$ padavus dvejetainius skaičius $\{d\} \rightarrow 01, 10$ ir 11 , įrenginys veikia taip pat, kaip ir parodytas Fig. 3. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0,1,2} \rightarrow d_{0,1,2}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 100$, tai atitinka dešimtainį skaičių 4, įrenginys veikia taip. Šiuo atveju signalas $\pm U_{,1}$ veikia tik vyriausiosios skilties įėjime $5_2 \rightarrow d_2$, todėl teka įėjimo srovė $I_{in(2)} \geq I_{BBs(9)}$ ir tetrodas 1_9 „atsidaro“, kai tuo tarpu tetrodai $1_{1,5}$ ir visi kiti yra „uždaryti“. Iš srovės šaltinio 3_1 srovė I_0 teka per atidarytą tetrodą 1_9 ir tetrodų 1_{10-12} bei 2_4 bazes ir juos taip pat „atidaro“, todėl yra atidaromas tik ketvirtasis kanalas $8_4 \leftrightarrow 7$. Tai pasiekama tenkinant būtiną sąlygą: $I_{BBs(1-6)}^* > I_o^* \geq I_{BBs(1-6)}^*/2$ ir $I_{BBs(7)}^* > I_o^* \geq I_{BBs(7)}^*/2$, čia: I_o^* – srovės šaltinių $3_{2,3,5,6,8,9}$ generuojama srovė; I_o^{**} –

srovės šaltinių 3_{4, 7, 10} generuojama srovė, nes, esant šioms sąlygoms, iš atitinkamų srovės šaltinių 3₈₋₁₀ per atidarytus atitinkamus tetrodus 1₁₀₋₁₂ ir atitinkamų tetrodų 2₅₋₇ bazes tekančios atitinkamos srovės I_o^* ir I_o^{**} negali „atidaryti“ tetrodų 2₅₋₇. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0, 1, 2} \rightarrow d_{0, 1, 2}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 101$, tai atitinka dešimtainį skaičių 5, tai šiuo atveju signalai $\pm U_{„1“}$ veikia vyriausiosios ir jaunosios skilčių įėjimuose $5_{2, 0} \rightarrow d_{2, 0}$, todėl teka įėjimo srovės $I_{in(2, 0)} \geq I_{BBs(1, 9)}$ ir tetrodai 1_{1, 9} „atsidaro“, kai tuo tarpu tetrodas 1₅ ir visi kiti tetrodai yra „uždaryti“. Iš srovės šaltinio 3₁ per atidarytus tetrodus 1_{1, 9} ir atitinkamų tetrodų 1₁₀₋₁₂, 2₄ bei 1_{2-4, 21} bazes teka srovės $I_o/2$ ir todėl „atsidaro“ tik tetrodai 1_{2-4, 10-12}. Dėl „atidarytų“ tetrodų 1_{3, 10} yra „atidaromas“ tetrodas 2₅, ir todėl yra atidaromas tik penktasis kanalas $8_5 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0, 1, 2} \rightarrow d_{0, 1, 2}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 110$, tai atitinka dešimtainį skaičių 6, tai šiuo atveju signalai $\pm U_{„1“}$ veikia vyriausiosios ir jaunosios skilčių įėjimuose $5_{2, 1} \rightarrow d_{2, 1}$, todėl teka įėjimo srovės $I_{in(2, 1)} \geq I_{BBs(5, 9)}$ ir tetrodai 1_{5, 9} „atsidaro“, kai tuo tarpu tetrodas 1₁ ir visi kiti tetrodai yra „uždaryti“. Per atidarytus tetrodus 1_{5, 9} ir atitinkamų tetrodų 1_{6-8, 22} bei 1_{10-12, 24} bazes iš srovės šaltinio 3₁ teka srovės $I_o/2$, ir todėl „atsidaro“ tik tetrodai 1_{6-8, 10-12}. Dėl „atidarytų“ tetrodų 1_{7, 11} yra „atidaromas“ tetrodas 2₆, ir todėl yra atidaromas tik šeštasis kanalas $8_6 \leftrightarrow 7$. Į įrenginio adreso nuskaitymo įėjimus $5_{0, 1, 2} \rightarrow d_{0, 1, 2}$ padavus dvejetainį skaičių $\{d\} \rightarrow 111$, tai atitinka dešimtainį skaičių 7, tai šiuo atveju signalai $\pm U_{„1“}$ veikia visuose skilčių įėjimuose $5_{2-0} \rightarrow d_{2-0}$, ir todėl teka įėjimo srovės $I_{in(2-0)} \geq I_{BBs(1, 5, 9)}$, ir todėl tetrodai 1_{1, 5, 9} „atsidaro“. Per atidarytus tetrodus 1_{1, 5, 9} ir atitinkamų tetrodų 1_{2-4, 21, 16-8, 22} bei 1_{10-12, 24} bazes iš srovės šaltinio 3₁ teka srovės $I_o/3$ ir todėl „atsidaro“ tik tetrodai 1_{4, 8, 12}, nes tai yra pasiekama tenkinant būtiną sąlygą: $I_o/3 \geq I_{BBs(4, 8, 12)}$ – bazės srovės vertė, kuriai esant tetrodai 1_{4, 8, 12} persijungia į „atidarytą“ būseną. Dėl „atidarytų“ tetrodų 1_{7, 11}, esant būtinai sąlygai: $3 \cdot I_o^{**} > I_{BBs(7)}$ – bazės srovės vertė, kuriai esant tetrodas 2₇ persijungia į „atidarytą“ būseną, yra „atidaromas“ tetrodas 2₇, ir todėl yra atidaromas tik septintasis kanalas $8_7 \leftrightarrow 7$.

Iš pateikto veikos aprašymo matome, jog pasiūlyti įrenginiai gali būti naudojami ir su skaitmeniniu Grėjaus kodu, nes jam esant užtenka atlikti kitą kanalų numeraciją, pavyzdžiui, septynių kanalų atveju reikia padaryti pakeitimus: $8_2 \rightarrow 8_3$, $8_4 \rightarrow 8_7$, $8_5 \rightarrow 8_6$ ir $8_7 \rightarrow 8_5$.

Palyginus su analogu pasiūlyti tankintuvai-atrinktuvai pasižymi dvejomis veikos funkcijomis ir santykinai paprastesne schema, nes turi tik puslaidininkinius tetrodus, ir todėl jo veika yra spartesnė. Dar kitas esminis pranašumas yra santykinai platesnė kanalų pralaidos dažnių juosta, o tai lemia analoginių signalų perdavimą be iškraipymų. Dar kitas pranašumas yra galimybė veikti su skaitmeniniu Grėjaus kodu, o tai padidina funkcinės savybės.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Tankintuvas-atrinktuvas, sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai yra įjungti trys srovės šaltiniai, puslaidininkinis diodas ir $m = 7$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių keturi tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su įrenginio adreso nuskaitymo jaunosios skilties įėjimų ir antrojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kurio bazės antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąja „žeme“, kolektorius – su antrojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, emiteris – su trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kurio emiteris – su antrąja „žeme“, o kolektorius – su ketvirtojo tetrodo emiteriu, kurio bazės antrasis išvadas – su pirmąja „žeme“, o bazės pirmasis išvadas – su įrenginio adreso nuskaitymo vyriausiosios skilties įėjimų ir diodo katodu, kurio anodas yra sujungtas su pirmojo tetrodo bazės antruoju išvadu, kurio kolektorius – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o ketvirtojo tetrodo kolektorius – su trečiojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, adreso nuskaitymo bloko pirmojo tetrodo emiteris yra sujungtas su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kur antrojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko ketvirtojo tetrodo emiteriu, o trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko trečiojo tetrodo bazės antruoju išvadu.

2. Tankintuvas-atrinktuvas, sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai yra įjungti keturi srovės šaltiniai ir $m = 9$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių šeši tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų

komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su atitinkamų pirmojo ir antrojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su penktojo ir šeštojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, adreso nuskaitymo bloko trečiojo ir ketvirtojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamų trečiojo ir ketvirtojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, adreso nuskaitymo bloko penktojo ir šeštojo tetrodų emiteriai yra sujungti su antrąja „žeme“, o jų kolektoriai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko antrojo ir pirmojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais.

3. Tankintuvas-atrinktuvas, sudarytas iš $n = 2$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų įėjimų ir išėjimo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai yra įjungti trys srovės šaltiniai ir $m = 7$ puslaidininkiniai tetrodai, iš kurių keturi tetrodai sudaro $n = 2$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji trys tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 3$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 3$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o

jų emiteriai – atitinkamai su trečiojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių bazių antrieji išvadai – atitinkamai su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo ir antrojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, adreso nuskaitymo bloko trečiojo ir ketvirtojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamų antrojo ir trečiojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, o šių tetrodų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko trečiojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu.

4. Tankintuvas-atrinktuvas, sudarytas iš $n = 3$ skilčių skaitmeninio dvejetainio kodo adreso nuskaitymo įėjimų, įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų įėjimų ir išėjimo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad papildomai yra įjungti dešimt srovės šaltinių ir $m = 19$ puslaidininkinių tetrodų, iš kurių dvylika tetrodų sudaro $n = 3$ skilčių adreso nuskaitymo bloko schemą, o likusieji septyni tetrodai – įrenginio $(2^n - 1) = 7$ kanalų komutatoriaus bloką, kuriame tetrodų kolektoriai yra sujungti su atitinkamais įrenginio $2^n = 7$ kanalų įėjimais, emiteriai – su apkrovos rezistoriaus pirmuoju išvadu ir įrenginio išėjimu, kur apkrovos rezistoriaus antrasis išvadas yra sujungtas su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o tetrodų bazių antrieji išvadai – su antrąja „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios šinos, adreso nuskaitymo bloko pirmojo, penktojo ir devintojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su įrenginio adreso nuskaitymo jauniausiosios, vyresniosios ir vyriausiosios skilčių įėjimais, jų bazių antrieji išvadai – su pirmąją „žeme“, jų kolektoriai – su pirmojo srovės šaltinio pirmuoju poliumi, kurio antrasis polius – su antrąja „žeme“, o jų emiteriai – atitinkamai su antrojo, šeštojo ir dešimtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su antrojo, penktojo ir aštuntojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai – atitinkamai su trečiojo, septintojo ir vienuoliktojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su trečiojo, šeštojo ir devintojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai atitinkamai su ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kurių kolektoriai atitinkamai yra sujungti su ketvirtojo, septintojo ir dešimtojo srovės šaltinių pirmaisiais poliais, kurių antrieji poliai – su antrąja „žeme“, šių tetrodų bazių antrieji išvadai atitinkamai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko pirmojo, antrojo ir ketvirtojo tetrodų bazių pirmaisiais išvadais, kur trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su adreso nuskaitymo bloko antrojo ir šeštojo tetrodų emiteriais, kur trečiojo ir dešimtojo

tetrodų emiteriai – su kanalų komutatoriaus bloko penktojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu, kur šeštojo tetrodo bazės pirmasis išvadas – su adreso nuskaitymo bloko septintojo ir vienuoliktojo tetrodų emiteriais, kur ketvirtojo, aštuntojo ir dvyliktojo tetrodų emiteriai yra sujungti su kanalų komutatoriaus bloko septintojo tetrodo bazės pirmuoju išvadu.

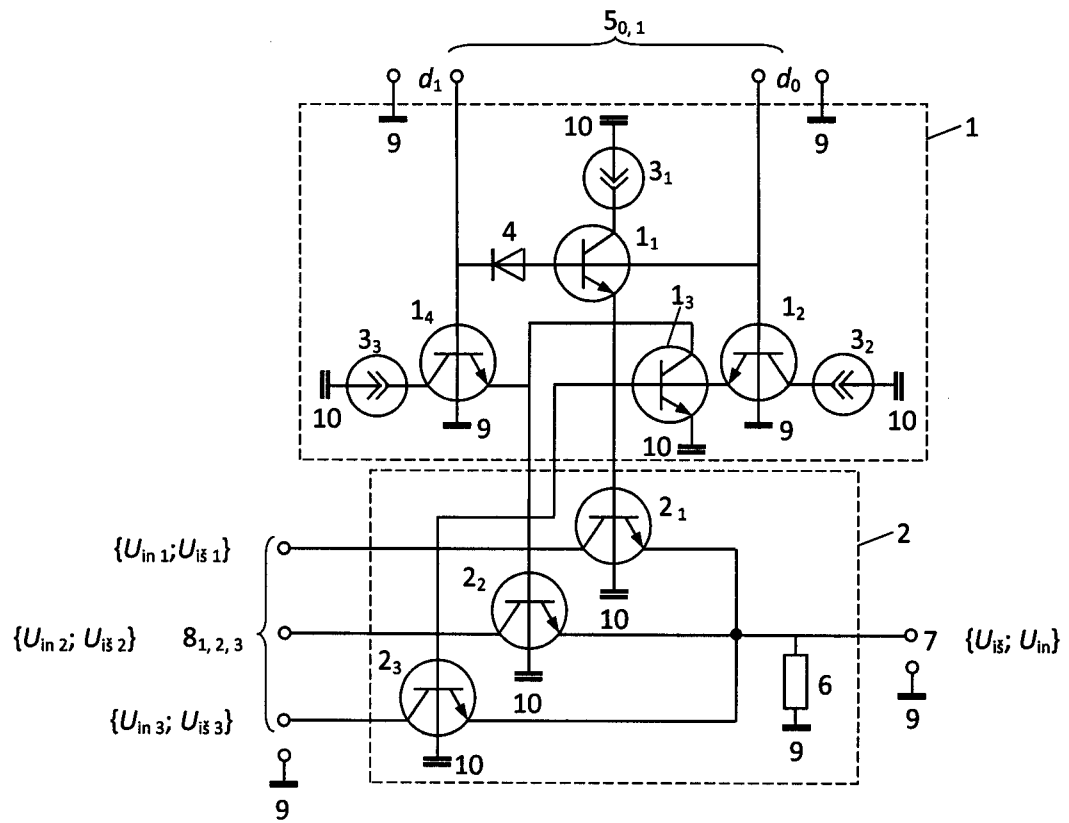


Fig. 1

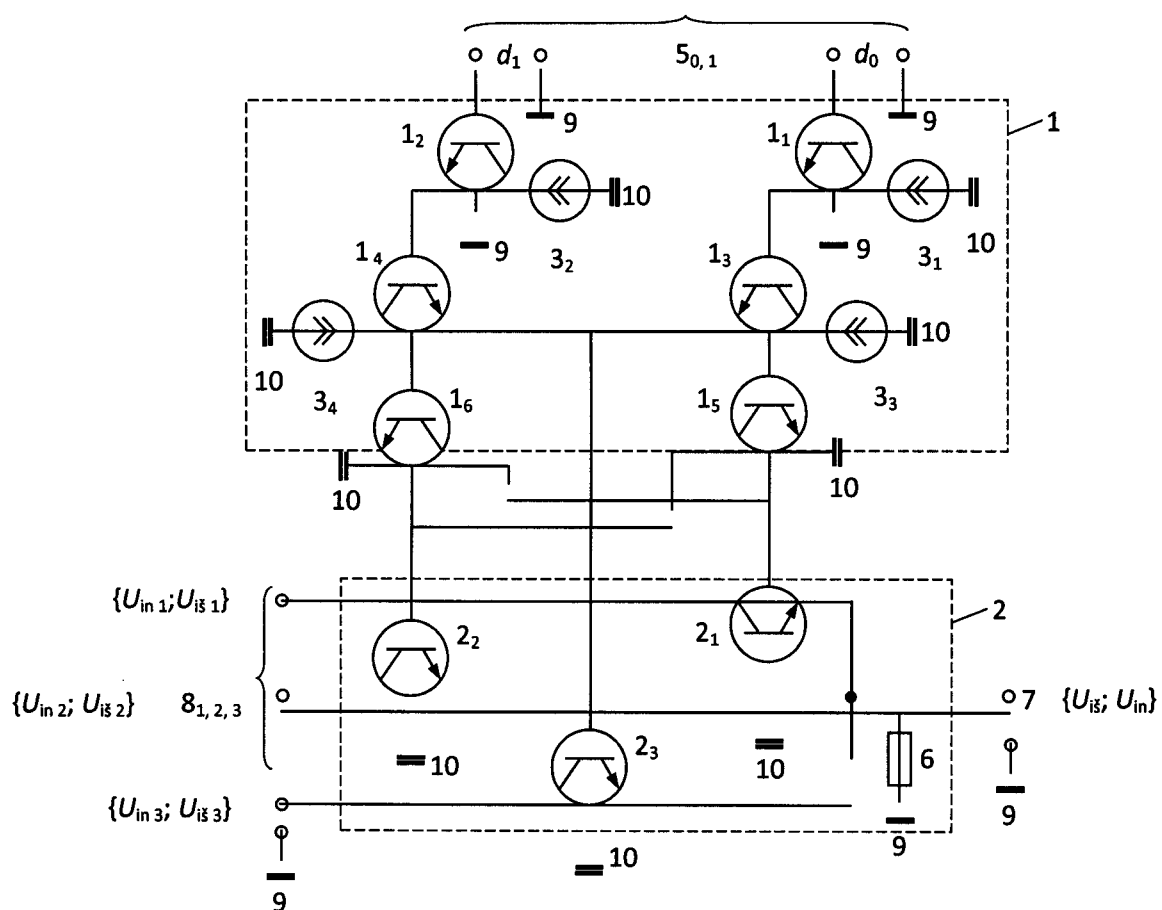


Fig. 2

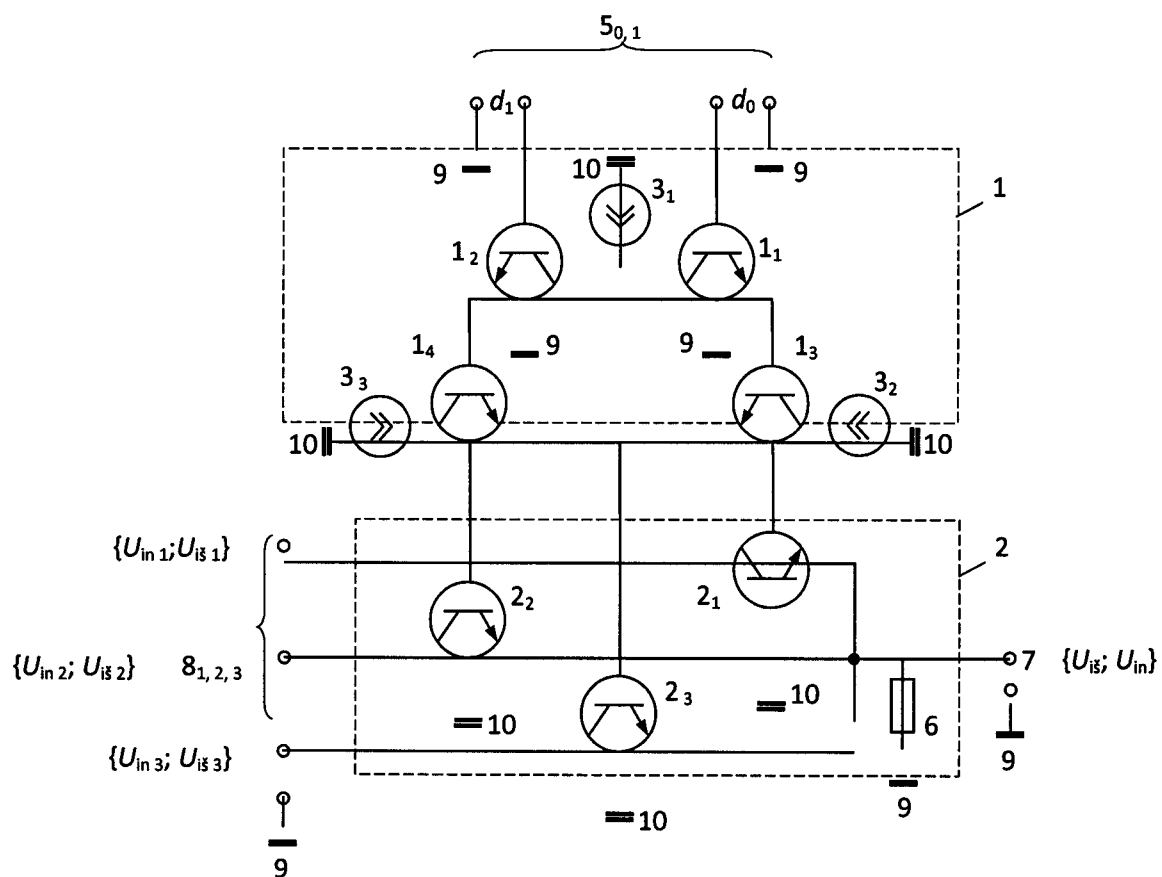


Fig. 3

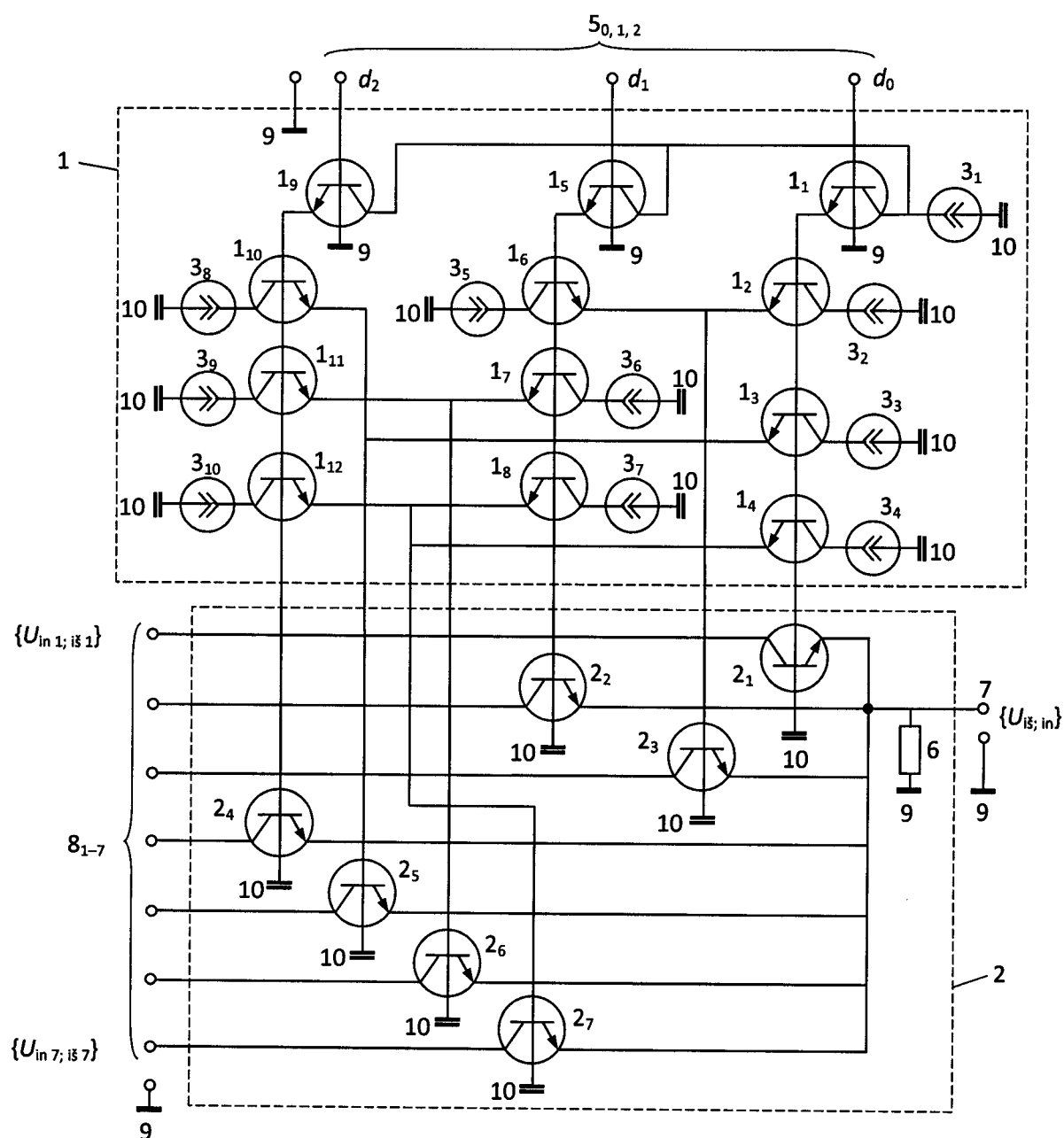


Fig. 4