

(19)



(10) **LT 2012 113 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2012 113**

(51) Int. Cl. (2014.01): **H03K 3/00**
H03H 17/00
H03K 19/00

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

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

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

Vilniaus Universitetas, Universiteto g. 3, LT-01513 Vilnius, LT
Česlovas PAVASARIS, Kryžiuokų sodų 8-oji g. 94, Vilnius, LT

(72) Išradėjas:

Česlovas PAVASARIS, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Trigeris

(57) Referatas:

Pasiūlymas yra iš puslaidininkinės elektronikos srities, o būtent - trigeriai, ir gali būti vartojamas elektroninėse automatikos sistemose, atminties įtaisuose skaitmeninės informacijos saugojimui bei apdorojimui, registruose, skaitikliuose ir t. t. Pasiūlytame trigeryje yra panaudoti tik puslaidininkiniai tetrodai, kurių pirmajame variante yra penki, o antrajame variante - septyni, kas padidina trigerio funkcines galimybes įrašant ir nuskaitant informaciją. Trigerio schemeje yra panaudotas dviejų galvaniškai išrištų „žemių“ principas, kas padidina trigerio atsparumą trukdžiams. Palyginus su analogu šie trigeriai pasižymi didesne veikimo sparta ir didesne įrašyto signalo verte, bei didesnėmis informacijos įrašymo bei nuskaitymo funkcinėmis galimybėmis.

TRIGERIS

Pasiūlymas yra iš puslaidininkinės elektronikos srities, o būtent – trigeriai, ir gali būti vartojamas elektroninėse automatikos sistemose, atminties įtaisuose skaitmeninės informacijos saugojimui bei apdorojimui, registruose, skaitikliuose ir t. t.

- 5 Analogas yra sudarytas iš dviejų dvipolių tranzistorių, kurių kolektoriai – išėjimai per atitinkamus apkrovos rezistorius yra sujungti su maitinimo šaltinio vienu iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su tranzistorių emiteriais, o pirmojo ir antrojo tranzistorių bazės – įėjimai yra sujungtos su antrojo ir pirmojo tranzistoriaus kolektoriais, atitinkamai (Dailidėnas V., Lašas A., Mickūnas N., Šurna R. Impulsinė technika.- „Mokslas“, 1976, 388 p. (122 p., 5.5 pav.)).
- 10 Analogo trukumas yra tai, jog persijungiant trigeriui, jo tranzistorių kolektorių įtampos beveik nesikeičia ir soties atveju yra santykiečiai mažos: $0,1 \div 0,3$ V. Kitas esminis analogo trukumas yra tai, jog stabili trigerio būsena yra pasiekama tik gyiliai įsotinant atidarytoje būsenoje esantį tranzistorių, kas savo ruožtu mažina trigerio perjungimo spartą iš vienos stabilios būsenos į kitą stabilią būseną, nes dvipolio tranzistorius perjungimo laikas iš soties į aktyvią veiką reikalauja
- 15 papildomo laiko, būtino nepusiausvyrinių krūvininkų išsiurbimui iš bazės bei kolektoriaus sričių.

- Analogo trūkumams pašalinti trigeryje, sudarytame iš srovės šaltinio ir apkrovos rezistoriaus, **papildomai** yra įjungti antras srovės šaltinis ir penki puslaidininkiniai tetrodai (Павасарис Ч. И. Исследование эффекта смыкания p-n переходов в полупроводниковой структуре тетродного типа.- Изв. вузов МВ и ССО СССР. Радиоэлектроника. Киев, 1986,
- 20 т. 29, No 9, с. 33-38.) – pirmasis ÷ penktasis, kurių pirmojo, trečiojo ir penktojo tetrodų bazių antrieji kontaktai – išvadai, bei pirmojo tetrodo emiteris yra sujungti su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o ketvirtojo tetrodo bazės antrasis išvadas – su antrąją „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniskai atskirta nuo pirmosios „žemės“, kurio bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su antrojo tetrodo bazės antruoju išvadu, kurio bazės pirmasis išvadas yra
- 25 sujungtas su trečiojo ir penktojo tetrodų kolektoriais ir visi kartu yra prijungti prie antrojo srovės šaltinio vieno iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su antrąją „žeme“, pirmojo ir antrojo tetrodų kolektoriai bei trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungti su pirmojo srovės šaltinio vienu iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su pirmąją „žeme“, pirmojo ir penktojo tetrodų bazių pirmieji išvadai yra sujungti su trigerio pirmuoju ir antruoju informacijos įrašymo
- 30 įėjimais, ketvirtojo tetrodo emiteris yra sujungtas su trigerio informacijos apklausos įėjimu, o jo kolektorius – su informacijos nuskaitymo išėjimu, kuris yra sujungtas su apkrovos rezistoriumi, prijungtu prie pirmosios „žemės“.

Kitame trigerio variante **papildomai** yra įjungti du tetrodai – šeštasis ir septintasis, kurių bazių antrieji išvadai ir septintojo tetrodo emiteris yra sujungti su pirmąją „žeme“, o šeštojo

35 tetrodo emiteris – su antrąją „žeme“, šeštojo ir septintojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su penktojo ir pirmojo tetrodų emiteriais, atitinkamai, o šeštojo ir septintojo tetrodų bazių pirmieji išvadai yra sujungti su trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmuoju ir antruoju įėjimais, atitinkamai.

Principinė elektrinė trigerio schema yra parodyta Fig. 1, o kitas variantas – Fig. 2, kur
 40 skaičiais pažymėta: 1 ÷ 5, 35 ir 36 – pirmasis ÷ penktasis, šeštasis ir septintasis tetrodai, atitinkamai; 6 ir 7 – pirmasis ir antrasis srovių šaltiniai, atitinkamai; 8 ir 9 – pirmoji ir antroji „žemės“, atitinkamai; 10, 14, 18, 24, 29, 37 ir 42 – trečiojo, antrojo, ketvirtojo, penktojo, pirmojo, šeštojo ir septintojo tetrodų bazių pirmųjų išvadų kontaktai, atitinkamai; 11, 15, 19, 25, 30, 38, ir 43 – trečiojo, antrojo, ketvirtojo, penktojo, pirmojo, šeštojo ir septintojo tetrodų bazių
 45 antrųjų išvadų kontaktai, atitinkamai; 12, 17, 20, 27, 32, 39, ir 44 – trečiojo, antrojo, ketvirtojo, penktojo, pirmojo, šeštojo ir septintojo tetrodų kolektoriai, atitinkamai; 13, 16, 21, 26, 31, 40, ir 45 – trečiojo, antrojo, ketvirtojo, penktojo, pirmojo, šeštojo ir septintojo tetrodų emiteriai, atitinkamai; 22 ir 23 – trigeryje įrašytos informacijos nuskaitymo išėjimas ir apklausos įėjimas, atitinkamai; 28 ir 33 – trigerio informacijos įrašymo pirmasis ir antrasis įėjimai, atitinkamai; 34 –
 50 apkrovos rezistorius; 41 ir 46 – trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmasis ir antrasis įėjimai, atitinkamai.

Trigeris (Fig. 1) yra sudarytas iš penkių tetrodų – pirmasis 1 ÷ penktasis 5, kurių pirmojo 1, trečiojo 3 ir penktojo 5 tetrodų bazių antrieji išvadai 30, 11 ir 25, atitinkamai, bei pirmojo 1 tetrodo emiteris 31 yra sujungti su pirmąją „žeme“ 8, o ketvirtojo 4 tetrodo bazės antrasis išvadas
 55 19 – su antrąją „žeme“ 9. Ketvirtojo 4 tetrodo bazės pirmasis išvadas 18 yra sujungtas su antrojo 2 tetrodo bazės antruoju išvadu 15, kurio bazės pirmasis išvadas 14 yra sujungtas su trečiojo 3 ir penktojo 5 tetrodų kolektoriais 12 ir 27, atitinkamai, ir visi kartu yra prijungti prie antrojo srovės šaltinio 7 vieno iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su antrąją „žeme“ 9. Pirmojo 1 ir antrojo 2 tetrodų kolektoriai 32 ir 17, atitinkamai, bei trečiojo 3 tetrodo bazės pirmasis išvadas 10 yra
 60 sujungti su pirmojo srovės šaltinio 6 vienu iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su pirmąja „žeme“ 8. Pirmojo 1 ir penktojo 5 tetrodų bazių pirmieji išvadai 29 ir 24, atitinkami, yra sujungti su trigerio pirmuoju ir antruoju informacijos įrašymo įėjimais 33 ir 28, atitinkamai, o ketvirtojo 4 tetrodo emiteris 21 yra sujungtas su trigerio informacijos apklausos įėjimu 23, kai tuo tarpu jo kolektorius 20 – su informacijos nuskaitymo išėjimu 22, kuris tuo pačiu yra sujungtas su
 65 apkrovos rezistoriumi 34, kurio kitas kontaktas yra prijungtas prie pirmosios „žemės“ 8, kuri yra galvaniskai atskirta nuo antrosios „žemės“ 9 – varža tarp šių „žemių“ yra padaryta pakankamai didelė – šimtai ir daugiau kΩ pastoviai srovei.

Kitame variante (Fig. 2) trigerio schema yra papildyta dviem tetrodais – šeštuoju 35 ir septintuoju 36, kurių bazių antrieji išvadai 38 ir 43, atitinkamai, ir septintojo 36 tetrodo emiteris 45 yra sujungti su pirmąją „žemę“ 8, o šeštojo 35 tetrodo emiteris 40 – su antrąją „žemę“ 9. Šeštojo 35 ir septintojo 36 tetrodų kolektoriai 39 ir 44, atitinkamai, yra sujungti su penktojo 5 ir pirmojo 1 tetrodų emiteriais 26 ir 31, atitinkamai, o šeštojo 35 ir septintojo 36 tetrodų bazių pirmieji išvadai 37 ir 42, atitinkamai, yra sujungti su trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmuoju ir antruoju įėjimais 41 ir 46, atitinkamai.

Trigeris (Fig. 1) veikia tokiu būdu. Įjungus srovės šaltinius 6 ir 7, kurių generuojamos srovės, pvz. yra vienodos I_0 ir tenkina sąlygą: $I_0 > I_{BBs}$ – visų tetrodų bazių srovių I_{BB} vertė, kuriai esant tetrodai persijungia į „atidarytą“ būseną, kurioje jų varža R_{KE} tarp jų kolektorių ir emiterių yra santykinai maža, apie $1 \div 10 \Omega$ ir mažiau., per tetrodų 3 ir 2 bei 4 bazes pradeda tekėti bazių srovės I_{BB3} ir I_{BB2-4} , atitinkamai. Atsitiktiniu būdu vieno iš tetrodų 2 arba 3, pvz. antrojo 2 tetrodo bazės srovės I_{BB2} vertė anksčiau pasiekia sąlygą: $I_{BB2} > I_{BBs}$, ko pasekoje tetrodas 2 persijungia į „atidarytą“ būseną. Todėl šaltinio 6 srovės I_0 dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 2 kolektoriaus 17 ir emiterio 16 grandinę nutekės į pirmąją „žemę“ 8, ir, esant sąlygai: $I_{BB3} \cong I_0 - \Delta I < I_{BBs}$, tetrodas 3 bus „uždarytas“ – varža R_{KE3} tarp jo kolektoriaus 12 ir emiterio 13 yra santykinai didelė, apie $0,1 \div 1 M\Omega$ ir daugiau, ko pasekoje visa šaltinio 9 srovė I_0 teka per tetrodų 2 ir 4 bazes, palaikydama juos „atidarytoje“ būsenoje. Esant šiai trigerio būsenai, į informacijos apklausos įėjimą 23 padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$, informacijos nuskaitymo išėjime 22 yra nuskaitymas „1“, ir ši trigerio būseną atitinka informacinį bito įrašą „1“. Informacinis bitas „0“ yra įrašomas padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$ į trigerio antrąjį informacijos įrašymo įėjimą 28, kai yra tenkinama signalui $\pm U_{„1“}$ būtina sąlyga: $|\pm U_{„1“}| > I_{BBs} \cdot R_{BBs}$, kur: R_{BBs} – tetrodų 1 ir 5 bazių varžų $R_{BB1,5}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai $I_{BB1,5} \geq I_{BBs}$. Esant šiai sąlygai, tetrodas 5 persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl šaltinio 7 srovės I_0 dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 5 kolektoriaus 27 ir emiterio 26 grandinę nutekės į antrąją „žemę“ 9, ko pasekoje tetrodų 2 ir 4 bazių srovė I_{BB2-4} sumažės, ir, esant sąlygai: $I_{BB2-4} \cong I_0 - \Delta I < I_{BBs}$, tetrodai 2 ir 4 persijungs į „uždarytas“ būsenas, o tetrodas 3 – į „atidarytą“ būseną, nes jo srovė I_{BB3} padidės ir tenkins būtiną sąlygą: $I_{BB3} \cong I_0 > I_{BBs}$. Esant šiai trigerio būsenai, į informacijos apklausos įėjimą 23 padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$, informacijos nuskaitymo išėjime 22 yra nuskaitymas „0“, ir ši trigerio būseną atitinka informacinį bito įrašą „0“. Informacinis bitas „1“ yra įrašomas padavus loginio vieneto „1“ signalą $\pm U_{„1“}$ į trigerio pirmąjį informacijos įrašymo įėjimą 29, ko pasekoje tetrodas 1 persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl šaltinio 6 srovės I_0 dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 1

kolektoriaus 32 ir emiterio 31 grandinę nutekės į pirmąją „žemę“ 8. Todėl tetrodo 3 bazės srovė I_{BB3} sumažės, ir, esant sąlygai: $I_{BB3} \cong I_0 - \Delta I < I_{BBs}$, tetrodas 3 persijungs į „uždarytą“ būseną, o tetrodai 2 ir 4 – į „atidarytą“ būseną, ko pasekoje trigeryje yra įrašomas informacijos bitas „1“.

Kitame trigerio variante (Fig. 2) informacijos įrašymas yra galimas tik tuo atveju, kai į
 105 trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmąjį arba antrąjį įėjimą 41 arba 46, atitinkamai, yra paduodamas įrašymo leidimo signalas, pvz. $\pm U_{„1“}$, kurio amplitudės vertė tenkina būtina sąlyga:
 $|\pm U_{„1“}| > I_{BBs} \cdot R_{BBs}$, kur: R_{BBs} – tetrodų 35 ir 36 bazių varžų $R_{BB35, 36}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai $I_{BB35, 36} \geq I_{BBs}$. Esant šiai sąlygai, tetrodai 35 arba 36 persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl šaltinio 7 arba 6 srovės I_0 dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 35 arba 36
 110 kolektoriaus-emiterio grandinę 39-40 arba 44-45, atitinkamai, gali nutekėti į atitinkamą „žemę“ 9 arba 8.

Palyginus su analogu šie trigeriai pasižymi didesne veikimo sparta ir didesne įrašyto signalo verte, bei didesnėmis informacijos įrašymo bei nuskaitymo funkcinėmis galimybėmis.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Trigeris, sudarytas iš srovės šaltinio ir apkrovos rezistoriaus, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad yra papildomai įjungti antras srovės šaltinis ir penki puslaidininkiniai tetrodai – pirmasis ÷ penktasis, kurių pirmojo, trečiojo ir penktojo tetrodų bazių antrieji kontaktai – išvadai, bei pirmojo tetrodo emiteris yra sujungti su pirmąją „žeme“ – nulinio potencialo pirmąja šina, o ketvirtojo tetrodo bazės antrasis išvadas – su antrąją „žeme“ – nulinio potencialo antrąja šina, kuri yra galvaniškai atskirta nuo pirmosios „žemės“, kurio bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su antrojo tetrodo bazės antruoju išvadu, kurio bazės pirmasis išvadas yra sujungtas su trečiojo ir penktojo tetrodų kolektoriais ir visi kartu yra prijungti prie antrojo srovės šaltinio vieno iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su antrąją „žeme“, pirmojo ir antrojo tetrodų kolektoriai bei trečiojo tetrodo bazės pirmasis išvadas yra sujungti su pirmojo srovės šaltinio vienu iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su pirmąją „žeme“, pirmojo ir penktojo tetrodų bazių pirmieji išvadai yra sujungti su trigerio pirmuoju ir antruoju informacijos įrašymo įėjimais, ketvirtojo tetrodo emiteris yra sujungtas su trigerio informacijos apklausos įėjimu, o jo kolektorius – su informacijos nuskaitymo išėjimu, kuris yra sujungtas su apkrovos rezistoriumi, prijungtu prie pirmosios „žemės“.

2. Trigeris pagal punktą 1, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad yra papildomai įjungti du tetrodai – šeštasis ir septintasis, kurių bazių antrieji išvadai ir septintojo tetrodo emiteris yra sujungti su pirmąją „žeme“, o šeštojo tetrodo emiteris – su antrąją „žeme“, šeštojo ir septintojo tetrodų kolektoriai yra sujungti su penktojo ir pirmojo tetrodų emiteriais, atitinkamai, o šeštojo ir septintojo tetrodų bazių pirmieji išvadai yra sujungti su trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmuoju ir antruoju įėjimais, atitinkamai.

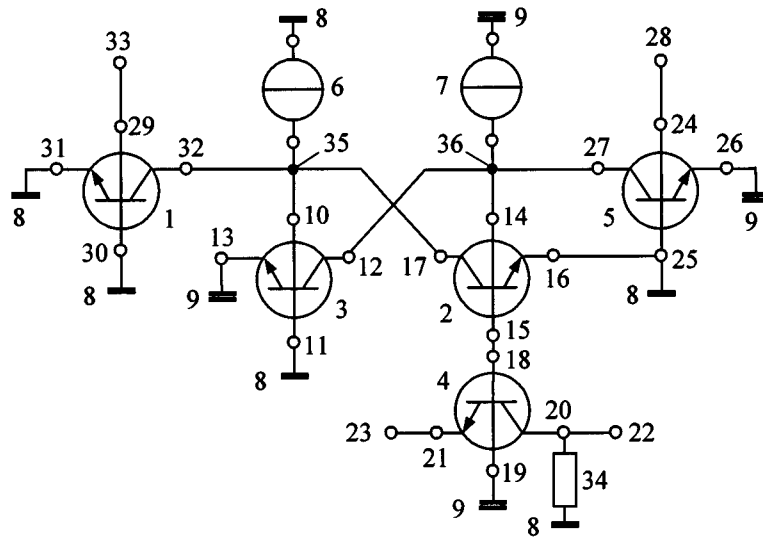


Fig. 1

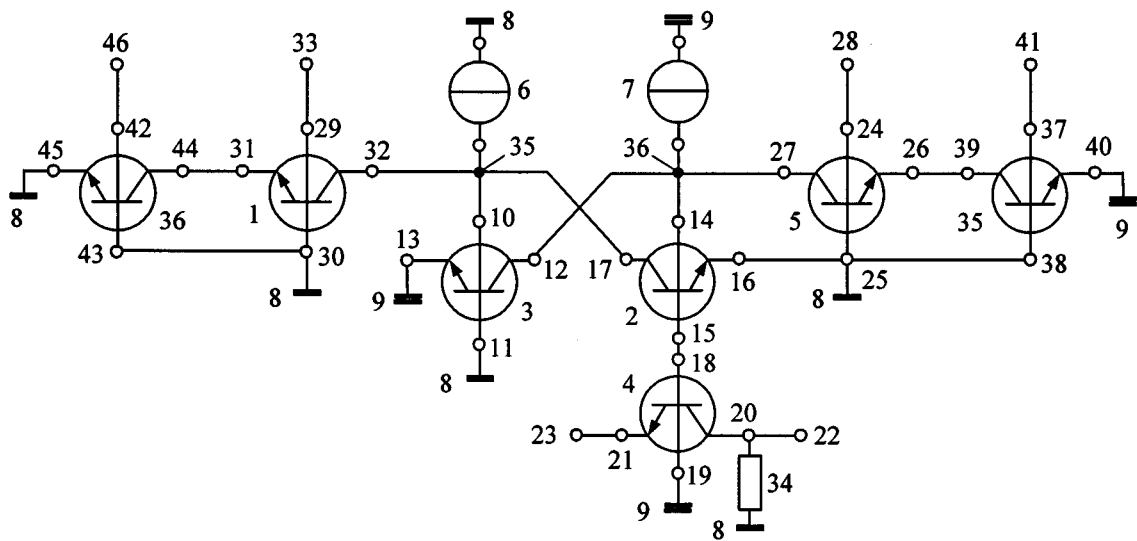


Fig. 2