

(19)



(10) **LT 6073 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **6073** (51) Int. Cl. (2014.01): **H03K 3/00**
H03H 17/00
H03K 19/00
- (21) Paraiškos numeris: **2012 113**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2012 12 12**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2014 06 25**
- (45) Patento 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) Patento savininkas:
Vilniaus Universitetas, Universiteto g. 3, LT-01513 Vilnius, LT
Česlovas PAVASARIS, Kryžiokų 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:

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 schemoje 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.

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.

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 emitteriais, 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.)). Analogo trukumas yra tai, jog persijungiant trigeriui, jo tranzistorių kolektorių įtampos beveik nesikeičia ir soties atveju yra santyčiai mažos: 0,1–0,3 V. Kitas esminis analogo trukumas yra tai, jog stabili trigerio būsena yra pasiekama tik gylyai 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 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 – pirmasis–penktasis, kurių pirmojo, trečiojo ir penktojo tetrodų bazių antrieji kontaktai – išvadai, bei pirmojo tetrodo emitteris 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 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 pirmąja „žeme“, pirmojo ir penktojo tetrodų bazių pirmieji išvadai yra sujungti su trigerio pirmuoju ir antruoju informacijos įrašymo įėjimais, ketvirtojo tetrodo emitteris 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 tetrodo emiteris – su antrąją „žeme“, šeštojo ir septintojo tetrodų kolektoriai atitinkamai yra sujungti su penktojo ir pirmojo tetrodų emiteriais, o šeštojo ir septintojo tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai yra sujungti su trigerio informacijos įrašymo leidimo pirmuoju ir antruoju įėjimais.

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

Trigeris (Fig. 1) yra sudarytas iš penkių tetrodų – pirmasis 1–penktasis 5, kurių pirmojo 1, trečiojo 3 ir penktojo 5 tetrodų bazių antrieji išvadai atitinkamai 30, 11 ir 25, bei pirmojo 1 tetrodo emiteris 31 yra sujungti su pirmąją „žeme“ 8, o ketvirtojo 4 tetrodo bazės antrasis išvadas 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 atitinkamai 12 ir 27, 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 atitinkamai 32 ir 17, bei trečiojo 3 tetrodo bazės pirmasis išvadas 10 yra sujungti su pirmojo srovės šaltinio 6 vienu iš polių, kurio kitas polius yra sujungtas su pirmąją „žeme“ 8. Pirmojo 1 ir penktojo 5 tetrodų bazių pirmieji išvadai atitinkamai 29 ir 24, yra sujungti su trigerio pirmuoju ir

antruoju informacijos įrašymo įėjimais atitinkamai 33 ir 28, 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 apkrovos rezistoriumi 34, kurio kitas kontaktas yra prijungtas prie pirmosios „žemės“ 8, kuri yra galvaniškai atskirta nuo antrosios „žemės“ 9 – varža tarp šių „žemių“ yra padaryta pakankamai didelė – šimtai ir daugiau $k\Omega$ pastoviai srovei.

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

Trigeris (Fig. 1) veikia tokiu būdu.

Įjungus srovės šaltinius 6 ir 7, kurių generuojamos srovės, pavyzdžiui, yra vienodos I_0 ir tenkina sąlygą: $I_0 > I_{BB\ s}$ – 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 1–10 Ω ir mažiau, per tetrodų 3 ir 2 bei 4 bazes pradeda tekėti atitinkamos bazių srovės $I_{BB\ 3}$ ir $I_{BB\ 2-4}$. Atsitiktiniu būdu vieno iš tetrodų 2 arba 3, pavyzdžiui, antrojo 2 tetrodo bazės srovės $I_{BB\ 2}$ vertė anksčiau pasiekia sąlygą: $I_{BB\ 2} > I_{BB\ s}$, todėl tetrodas 2 persijungia į „atidarytą“ būseną. Esant šiai situacijai, šaltinio 6 srovės I_0 dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 2 kolektoriaus 17 ir emiterio 16 grandinę nuteka į pirmąją „žemę“ 8, ir, esant sąlygai: $I_{BB\ 3} \cong I_0 - \Delta I < I_{BB\ s}$, tetrodas 3 bus „uždarytas“ – varža $R_{KE\ 3}$ tarp jo kolektoriaus 12 ir emiterio 13 yra santykinai didelė, apie 0,1–1 M Ω ir daugiau, todėl 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 būsena 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: $|\pm U_{„1“}| > I_{BB\ s} \cdot R_{BB\ s}$, čia: $R_{BB\ s}$ – tetrodų 1 ir 5

bazių varžų $R_{BB\ 1,5}$ tarp atitinkamų jų išvadų vertė, kai $I_{BB\ 1,5} \geq I_{BB\ s}$. Esant šiai sąlygai, tetrodas 5 persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl šaltinio 7 srovės I_o dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 5 kolektoriaus 27 ir emiterio 26 grandinę nuteka į antrąją „žemę“ 9, todėl tetrodų 2 ir 4 bazių srovė $I_{BB\ 2-4}$ sumažėja, ir, esant sąlygai: $I_{BB\ 2-4} \cong I_o - \Delta I < I_{BB\ s}$, tetrodai 2 ir 4 persijungs į „uždarytas“ būsenas, o tetrodas 3 – į „atidarytą“ būseną, nes jo srovė $I_{BB\ 3}$ padidėja ir tenkina būtina sąlygą: $I_{BB\ 3} \cong I_o > I_{BB\ s}$. 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 ir, esant šiam poveikiui, tetrodas 1 persijungia į „atidarytą“ būseną ir todėl šaltinio 6 srovės I_o dalis ΔI per „atidaryto“ tetrodo 1 kolektoriaus 32 ir emiterio 31 grandinę nuteka į pirmąją „žemę“ 8. Todėl tetrodo 3 bazės srovė $I_{BB\ 3}$ sumažėja ir, esant sąlygai: $I_{BB\ 3} \cong I_o - \Delta I < I_{BB\ s}$, tetrodas 3 persijungia į „uždarytą“ būseną, o tetrodai 2 ir 4 – į „atidarytą“ būseną – trigeryje yra įrašomas informacijos bitas „1“.

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

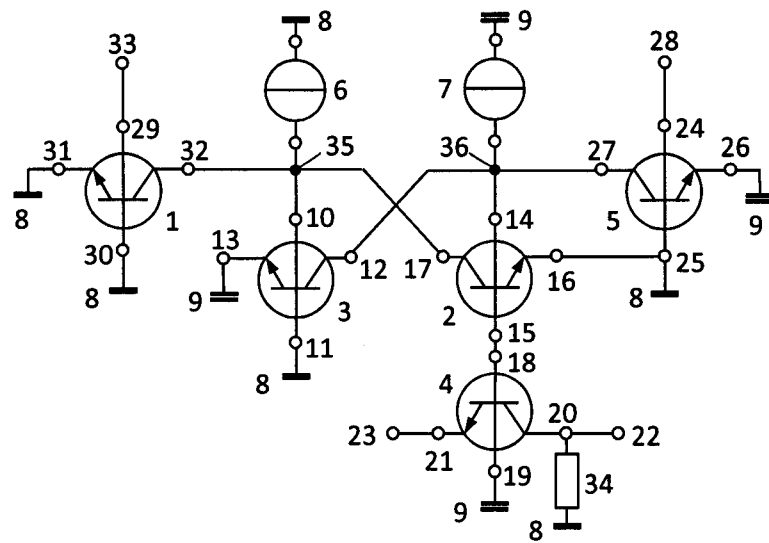


Fig. 1

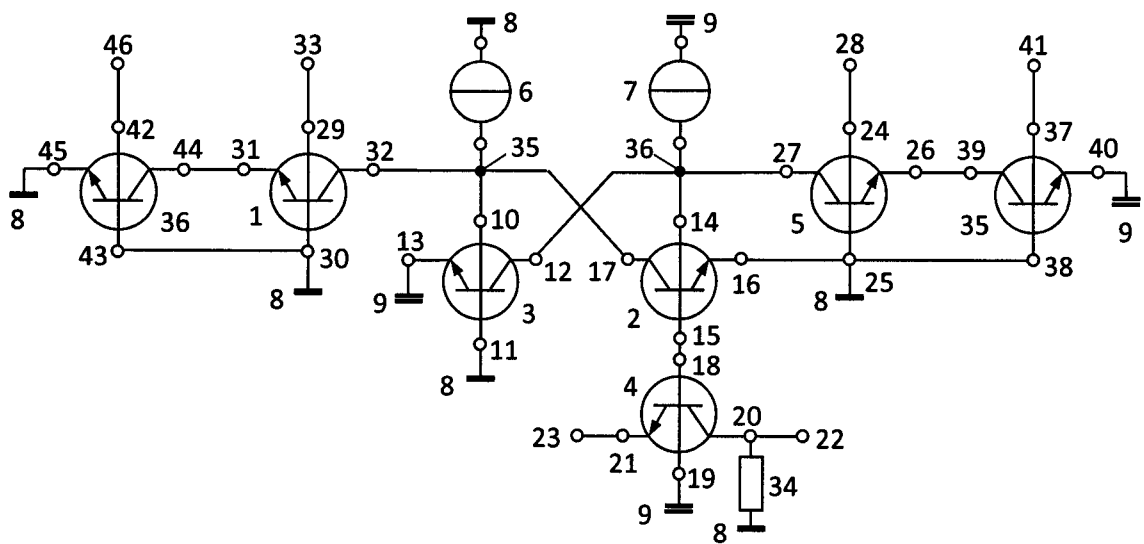


Fig. 2