

(19)



(10) **LT 3776 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3776**

(51) Int. Cl.⁵: **H03M 1/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP1815**

(22) Paraiškos padavimo data: **1994 01 28**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 08 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1996 03 25**

(72) Išradėjas:

Valerij Makrov, LT
Boris Melnikov, LT
Jurijus Jakšto, LT

(73) Patent savininkas:

Valstybinė mikroelektronikos įmonė "Venta", Ateities g. 10, 2057 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Greitaeigis lygiagretus analogas-kodas keitiklis

(57) Referatas:

Išradimas priklauso skaičiavimo technikai, būtent, analogo-kodo keitiklio įrenginiams. Įrenginys charakterizuojamas tuo, kad ateinant įėjimo analoginiam signalui, PS sustiprina skirtumą tarp analoginio signalo ir atraminės įtampos (5,6,7,8 išvadai) iki vidinių loginių lygių ir išduoda parafazinius signalus (20,22,24,25) į atitinkamų trigerių 15-19, p įėjimus.

Taktuojami trigeriai, pavyzdžiui 15,17,19,p dirba su parafaziniais signalais (20,22,24,25), kuriuos išduoda priešais juos stovintys PS, pavyzdžiui 10,12,14,2n-1, tuo tarpu kai tiesioginiai įėjimai trigerių, pavyzdžiui 16,18, prieš kuriuos PS, pavyzdžiui 11,13, pašalinti, sujungti lygiagrečiai su tiesioginiais įėjimais po jų einančių trigerių, pavyzdžiui 17,19, o inversiniai įėjimai lygiagrečiai prijungti prie inversinių įėjimų prieš tai einančių trigerių, pavyzdžiui 15,17, ir dirba su parafaziniais signalais 21,23.

Išradimas priklauso skaičiavimo technikai, dalinai analogas-kodas keitiklių (AKK) įrenginiams. Žinomi analogas-kodas keitikliai sukurti pagal lygiagrečią schemą ir turi etaloninės įtampos varžų daliklį, termometrinio kodo komparatorių grupę, šifravimo įrenginius ir išėjimo saugojimo registrus (žiūr. 1.I.A. Marcinkiavičius ir dr. Bistodeistvujuščije integralnėje mikroschemi CAP i ACP i izmerenije ich parametrov. M., "Radio i sviaz", 1988.

2.A 150 mV 8-bit Video-Frequency A/D Converter by M.Hoffo, K.Maio etc., journal of Solid-State Circuits, vol. SC-21, No2, April 1986).

Šio tipo keitiklių trūkumai - didelis elementų skaičius kristale, didelis naudojamas galingumas, mažas gerų kristalų plokštelėje procentas.

Pagal techninę prasmę artimas siūlomam keitikliui yra analogo-kodo keitiklis (žiūr. TSRS a.l. Nr1481883), sukurtas pagal lygiagrečią schemą ir turintis varžų daliklio įtampos matricą, grupę jaunesnių ir vyresnių skilčių unitarinio kodo komparatorių, kodavimo įrenginį, keičiantį unitarinį kodą į dvejetainį išėjimo kodą, tiesioginį ir invertuojamą įėjimo signalą, atraminę įtampą ir išėjimo signalą.

Įrenginio trūkumai - didelis įėjimo talpumas, didelė vartojimo srovė ir didelis integralinis netiesiškumas.

Išradimo tikslas - sumažinti analogo-kodo keitiklio įėjimo talpumą, naudojamo galingumo lygį ir sumažinti integralinį netiesiškumą.

Tikslas pasiekiamas tuo, kad iš AKK struktūros, turinčios įtampos varžų daliklio matricą, unitarinio kodo komparatorių grupę, kodavimo įrenginį, analoginį įėjimo signalą, atraminės įtampos lygius, išėjimo ir taktavimo signalus, pašalinama tam tikra pradinių stiprintuvų (PS) dalis. Įtampos varžų daliklio matrica sujungimo taškais prijungta prie tiesioginių įėjimų pirmo, antro, trečio, $2n-1$ ($n=1...2^N/4$, N -AKK bitų skaičius) PS unitarinio kodo komparatorių grupės. Inversiniai įėjimai prijungti prie įėjimo analoginio signalo. Tiesioginiai pirmo, antro, trečio, $2n-1$ PS išėjimai prijungti prie tiesioginių įėjimų pirmo, antro ir trečio, ketvirto ir penkto $p-o$ ($p=1...2^N-1$) taktuojamų trigerių komparatorių grupių, o inversiniai pirmo, antro, trečio,

2n-1 PS išėjimai prijungti prie inversinių pirmo ir antro, trečio ir ketvirto, penkto ir p-o taktuojamų trigerių komparatorių grupių.

Pav. 1 parodyta AKK schema, pav. 2 taktuojamų trigerių įėjimo įtampų diagrama.

5 Greitaeigis lygiagretus analogo-kodo keitiklis susideda iš įtampų daliklių varžų matricos 1, unitarinio kodo komparatorių grupės 2, kodavimo įrenginio 3, tiesioginio įėjimo signalo 4, atraminės įtampos išvadų 5,6,7,8, išėjimo signalų 9 ir taktuojamo signalo 26.

10 Unitarinio kodo komparatorių grupė susideda iš pirmo 10, antro 12, trečio 14, 2n-1 PS, pirmo 15, antro 16 trečio 17, ketvirto 18, penkto 19, p-o taktuojamų trigerių. Ateinant įėjimo analoginiam signalui, PS sustiprina skirtumą tarp analoginio signalo ir atraminės įtampos (5,6,7,8 išvadai) iki vidinių loginių lygių ir išduoda parafazinius signalus (20,22,24,25) į atitinkamų trigerių 15-19, p įėjimus (pav.1, pav.2). Taktuojami trigeriai, pavyzdžiui 15,17,19, p dirba su parafaziniais signalais (20,22,24,25), kuriuos išduoda priešais juos stovintys PS, pavyzdžiui 10,12,14,2n-1. Tuo tarpu kai tiesioginiai įėjimai trigerių, pavyzdžiui, 16,18, prieš kuriuos PS, pavyzdžiui 11,13, pašalinti, sujungti lygiagrečiai su tiesioginiais įėjimais po jų einančių trigerių, pavyzdžiui 17,19, o inversiniai įėjimai lygiagrečiai prijungti prie inversinių įėjimų prieš tai einančių trigerių, pavyzdžiui 15,17, ir dirba su parafaziniais signalais 21,23 (pav.1, pav.2). 8-skilčių lygiagrečiam AKK duota: $U_{REF1} = 0$, $U_{REF2} = -2V$, $1kv = 7,8mV$. Tada daliklio 1 (pav.1) atraminės įtampos taškuose 5,6,7, kurie atitinka komparatorių 2 (pav.1) trigeriams 15,17,19 ir išsidėsčiusiems prieš juos PS 10,12,14, bus $-3,9 mV$, $-19,5mV$ (leidžiant, kad įtampa $U_{atr} = 2kv(pav.2)$). Kada įėjimo signalas pasiekia duotus atraminius lygius, atitinkamų trigerių išėjimo padėtys keičiasi priešingomis ($20\text{--}20, 22\text{--}22, 24\text{--}24(pav.2)$). Pavyzdžiui prie $U_{in} = 0$, trigerių tiesioginių išėjimų padėtis yra "0". Tada įėjimo signalui pasiekus, pavyzdžiui $25mV$, trigerių tiesioginiuose išėjimuose atsiras padėtis "1". Padėtis "0" pasiliks trigerių tiesioginiuose išėjimuose 19 ir sekančiuose iki P trigerių. Trigeriai 16 ir 18, prieš kuriuos nėra PS, savo įėjimuose naudoja inversinius signalus iš inversinių įėjimų

ankstesnių trigerių (15,17 (pav.1)), ir tiesioginius signalus - iš tiesioginių įėjimų sekančių trigerių (17,19 (pav.)), $21-\overline{21}, 23-\overline{23}$ (pav.2). Duotų signalų susikirtimo taškai atitiks trigerių 16 ir 18 atraminius lygius ir skirsis nuo kaimyninių trigerių atraminių lygių $U_{atr} / 2$ dydžiu lygiu vienam kvantui (pav.2). Tada trigerių 16 ir 18 atraminiai lygiai duotame pavyzdyje bus atitinkamai 11,7mV ir 27,3 mV. Tokiu būdu pasiekus įėjimo signalui tam tikrą užduotą atraminį lygį, trigeriai 16 ir 18 pakeičia išėjimo padėtį į priešingą. Pavyzdžiui, pasiekus įėjimo signalui 25 mV, trigerio 16 išėjimai persijungia į priešingą padėtį, o trigerio 18 išėjimai pasiliks toje pačioje padėtyje.

10 Taip sujungus, keitiklio darbo tikslumas ir kiti parametrai AKK nesumažėja iki to laiko, kada intervalas tarp kaimyninių atraminių įtampų ΔU_{atr} neviršija 4 kv.

Lyginant su žinomais, siūlomas įrenginys turi kelatą pranašumų:

- per įtampos varžų daliklį prateka du kartus mažesnė PS parazitinė bazinė srovė, tai įvyksta dėl 2 kartus PS sumažinimo,
- 15 - schema leidžia sumažinti 6% elementų skaičių kristale 8-ių skilčių lygiagrečiam AKK,
- du kartus sumažėja įėjimo talpumas ir du kartus padidėja keitiklio įėjimo varža,
- 20 - du kartus sumažėja integralinio netiesiškumo sudedamoji, kuri atsiranda tekant įėjimo kaskadu bazinei srovei per varžų daliklio grandinę.

Visa tai leidžia padidinti išeigos procentą, sumažinus elementų skaičių kristale ir sumažinti broką dėl integralinio netiesiškumo, tuo pat metu nepabloginus kitų greitaigio lygiagretaus analogo-kodo keitiklio charakteristikų.

25

Išradimo apibrėžtis

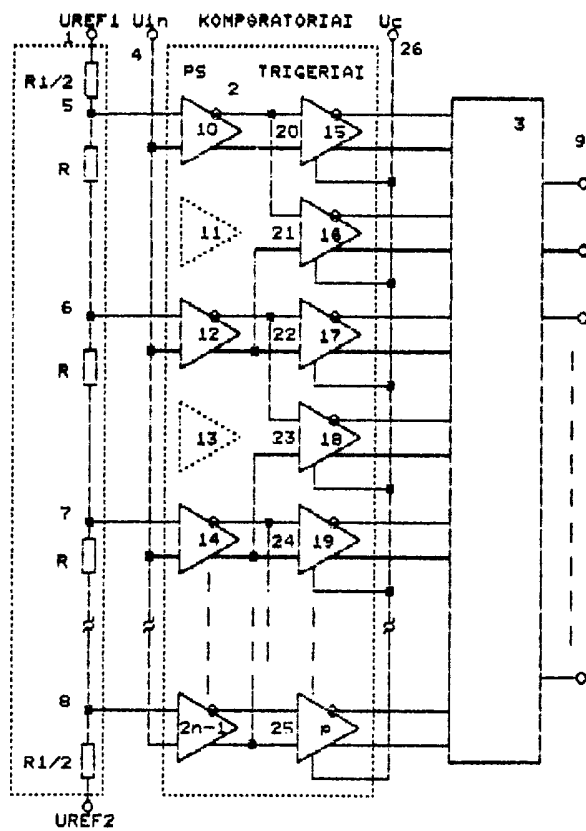
Gretaeigis lygiagretus analogo-kodo keitiklis, turintis įtampos varžų

5 daliklio matricą, unitarinio kodo komparatorių grupę, kodavimo įrenginį, analoginį įėjimo signalą, išėjimo signalus ir taktavimo signalą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įtampos varžų daliklio matrica sujungimo taškais prijungta prie tiesioginių įėjimų pirmo, antro, trečio, $2n-1$ ($n-1 \dots 2^N/4$, N - AKK bitų skaičius) PS unitarinio kodo komparatorių grupės, o inversiniai PS įėjimai prijungti

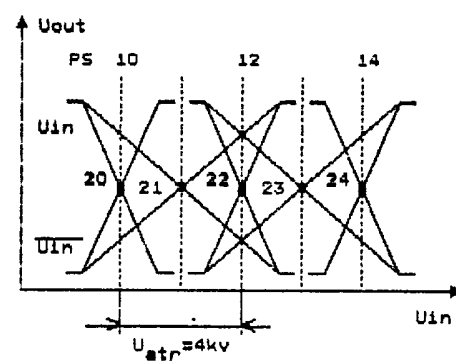
10 prie įėjimo analoginio signalo, tiesioginiai pirmo, antro, trečio, $2n-1$ PS išėjimai prijungti prie tiesioginių įėjimų pirmo, antro ir trečio, ketvirto ir penkto ($p-o(p=1 \dots 2^N-1)$) taktuojamų trigerių komparatorių grupių, o inversiniai pirmo, antro, trečio, $2n-1$ PS išėjimai prijungti prie inversinių pirmo ir antro, trečio ir ketvirto, penkto ir $p-o$ taktuojamų trigerių komparatorių

15 grupių.

LT 3776 B



Pav. 1



Pav. 2