



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257652

(11) B₁

(51) Int. Cl.
G 01 B 11/10

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 09 85
(21) PV 6973-85

(40) Zveřejněno 15 10 87
(45) Vydáno 09.01.89

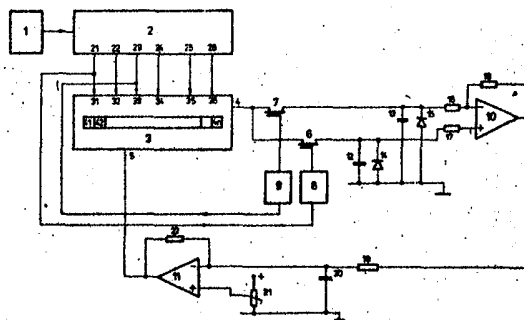
(75)
Autor vynálezu

BYDŽOVSKÝ JAN ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení pro nastavení symetrie výstupního napětí
lineárního obrazového snímače

Předmětem řešení je zapojení pro nastavení výstupního napětí lineárního obrazového snímače. Výstupní napětí lineárního obrazového snímače je přivedeno paralelně přes první a druhý spínač, druhý a první vstupní odpor na invertující a neinvertující vstup prvního operačního zesilovače. První a druhý spínač jsou ovládány pomocí prvního a druhého budicího obvodů. První budicí obvod je ovládán napětím odpovídajícím prvnímu posuvnému registru, druhý budicí obvod napětím, odpovídajícím druhému posuvnému registru lineárního obrazového snímače. V prvním operačním zesilovači se vyhodnotí rozdíl napětí obou posuvných registrů, sudého a lichého, a kompenzační napětí se přivádí na invertující vstup druhého operačního zesilovače, na jehož neinvertující vstup se přivádí pomocné stejnosměrné symetrizační napětí z potenciometru. Druhý operační zesilovač tato napětí odečítá a symetrizační napětí, které zajišťuje shodné napětí z obou posuvných registrů je přiváděno na symetrizační vstup lineárního obrazového snímače.



Vynález se týká zapojení pro nastavení symetrie výstupního napětí lineárního obrazového snímače, tvořeného integrovaným obvodem, sestávajícím z části uspořádané z řady fotocitlivých elementů, na jejichž povrch se promítá měřený objekt a z pomocných obvodů pro zpracování elektronického signálu, sestávajících z oddělovacích obvodů, posuvných registrů a výstupního zesilovače.

Lineární obrazové snímače se používají pro měření rozměrů v průmyslových aplikacích. Měřený objekt se promítá pomocí optické soustavy na povrch fotocitlivých prvků, jejichž počet se pohybuje podle typu snímače v rozmezí 110 - 3 800 a jejich vzdálenost je asi 10 - 20 μm opět v závislosti na provedení. V oblasti těchto prvků se při osvětlení vytváří elektrický náboj, jehož velikost je úměrná velikosti osvětlení. V místech, které nejsou osvětlena, se elektrický náboj nevytváří. Náboje z fotocitlivých prvků se periodicky přenášejí do dvou paralelních posuvných registrů. Vnitřní uspořádání lineárního obrazového snímače je takové, že elektrické náboje z lichých fotoelektrických prvků se přenášejí do jednoho posuvného registru, náboje ze sudých fotoelektrických prvků pak do druhého registru. Převod elektrického náboje z lineárních fotocitlivých elementů lineárního obrazového snímače, se provádí přes oddělovací obvody. Elektrické náboje, které jsou nyní v posuvných registrech, se postupně přivádějí na výstupní zesilovač lineárního obrazového snímače, na jehož výstupu je obrazové napětí úměrné velikosti osvětlení příslušného fotocitlivého prvku snímače. Vnitřní

uspořádání lineárního obrazového snímáče je provedeno tak, že na výstupní zesilovač jsou střídavě přiváděny elektrické náboje z jednoho a následovně z druhého posuvného registru.

Výše uvedený pochod zpracování obrazového signálu je periodický. To znamená, že po dobu snímání je zobrazován na povrchu fotocitlivých prvků měřený objekt, po této době následuje převedení akumulovaného elektrického náboje do paralelních posuvných registrů a dále jejich postupné vyprazdňování, což je zajištěno pomocí posunovacích impulsů. Během vyprazdňování registrů se opět měřený objekt promítá na povrch fotocitlivých elementů. Po ukončení vyprazdňování posuvných registrů následuje opětový přepis, tj. převod náboje do paralelních posuvných registrů a výše popsany pochod zpracování náboje se opakuje.

V důsledku nestejného provedení posuvných registrů se objevuje na výstupu lineárního obrazového snímáče nesymetrie. Znamená to, že výstupní napětí získané z lichých fotocitlivých elementů je rozdílné od napětí ze sudých fotocitlivých elementů. Dále pak se ukazuje, že tato nesymetrie se mění s velikostí obrazového signálu, to jest s velikostí osvětlení. Lineární obrazový snímáč má samostatný symetrizační vstup, kde změnou napětí lze dosáhnout nastavení symetrie výstupního napětí lineárního obrazového snímáče. Nevýhodou tohoto řešení je to, že tato symetrie je nastavená pouze pro jedno osvětlení, při změně osvětlení se poruší a bylo by jí zapotřebí znovu nastavit. Tím je omezena osvětlovací dynamika prvku. Symetrie výstupního napětí je dále teplotně závislá. Při užití v průmyslu pro široký rozsah pracovních teplot dochází v důsledku nesymetrie, respektive její teplotní závislosti, k chybám v údaji o měřeném rozměru.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro nastavení symetrie výstupního napětí, lineárního obrazového snímáče podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup generátoru impulsů je připojen na vstup obvodu řídicí logiky, který je svým prvním až šestým výstupem spojen s prvním až šestým vstupem lineárního obrazového snímáče. Napěťový výstup lineárního obrazového snímáče je spojen jednak s kolektorem prvního spínače, jehož emitor je připojen přes první vstupní odpor na neinvertující vstup prvního operačního zesilovače a jednak s kolektorem druhého spínače, jehož emitor je připojen přes druhý vstupní odpor na

invertující vstup prvního operačního zesilovače. Na bázi prvního spínače je přes první budicí obvod připojen první výstup obvodu řídicí logiky a na bázi druhého spínače je přes druhý budicí obvod připojen třetí výstup obvodu řídicí logiky. Mezi emitorem prvního spínače a nulovým vývodem je paralelně zapojen první kondenzátor a první omezující dioda a mezi emitorem druhého spínače a nulovým vývodem je paralelně zapojen druhý kondenzátor a druhá omezovací dioda. První zpětnovazební odpor je zapojený mezi invertující vstup prvního operačního zesilovače a jeho výstup který je přes třetí vstupní odpor připojen jednak na první vývod třetího kondenzátoru a jednak na invertující vstup druhého operačního zesilovače. Jeho neinvertující vstup je přes potenciometr připojen na nulový vývod, ke kterému je současně připojen druhý vývod třetího kondenzátoru, který spolu s třetím vstupním odporem tvoří filtrační člen. Výstup druhého operačního zesilovače, mezi nějž a jeho invertující vstup je zapojen druhý zpětnovazební odpor, je připojen na symetrizační vstup lineárního obrazového snímače.

Konkrétní provedení předmětu vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu.

Výstup generátoru 1 impulsů je připojen na vstup obvodu 2 řídicí logiky, který je svým prvním až šestým vstupem 21 až 26 spojen s prvním až šestým vstupem 31 až 36 lineárního obrazového snímače 3. Jeho napěťový výstup 4 je spojen jednak s kolektorem prvního spínače 6, jehož emitor je připojen přes první vstupní odpor 17 na neinvertující vstup prvního operačního zesilovače 10 a jednak s kolektorem druhého spínače 7, jehož emitor je připojen přes druhý vstupní odpor 16 na invertující vstup prvního operačního zesilovače 10. Na bázi prvního spínače 6 je přes první budicí obvod 8 připojen první výstup 21 obvodu 2 řídicí logiky a na bázi druhého spínače 7 je přes druhý budicí obvod 9 připojen třetí výstup 23 obvodu 2 řídicí logiky. Mezi emitorem prvního spínače 6 a nulovým vývodem je paralelně zapojen první kondenzátor 12 a první omezující dioda 14, mezi emitorem druhého spínače 7 a nulovým vývodem je paralelně zapojen druhý kondenzátor 13 a druhá omezovací dioda 15. První zpětnovazební odpor 18 je zapojený mezi invertující vstup prvního operačního zesilovače 10 a jeho výstup, který je

přes třetí vstupní odpor 19 připojen jednak na první vývod třetího kondenzátoru 20 a jednak na invertující vstup druhého operačního zesilovače. Jeho neinvertující vstup je přes potenciometr 21 připojen na nulový vývod, ke kterému je současně připojen druhý vývod třetího kondenzátoru 20, který spolu s třetím vstupním odporem 19 tvoří filtrační člen. Výstup druhého operačního zesilovače 11, mezi nějž a jeho invertující vstup je zapojen druhý zpětnovazebný odpor 22, je připojen na symetrizační vstup 5 lineárního obrazového snímače 3.

Výhodou řešení podle vynálezu je automatické nastavování symetrie výstupního napětí jednak podle velikosti obrazového signálu, tj. podle změny intenzity osvětlení a jednak podle okamžité pracovní teploty. Na výstupu lineárního obrazového snímače se objevuje symetrické napětí i v případě nestejného provedení posuvných registrů, snímajících elektrické náboje ze sudých a lichých fotocitlivých prvků snímače. Při měření fyzikálních rozměrů v průmyslových aplikacích, například příčných rozměrů u kabelových výrobků, se dosahuje přesných hodnot, nezávislých na změně vnějších podmínek.

Činnost lineárního obrazového snímače 3 s jednotlivými fotocitlivými prvky 41, 42 - 4n je řízena z generátoru 1 impulsů pomocí obvodu 2 řídicí logiky. V tomto obvodu 2 řídicí logiky se vytvářejí všechny impulsy pro řízení lineárního obrazového snímače 3. Na prvním výstupu 21 obvodu 2 řídicí logiky se objevuje posuvací impulsní napětí prvního posuvného registru lineárního obrazového snímače 3 na druhém výstupu 22 obvodu 2 řídicí logiky posuvací impulsní napětí prvního posuvného registru v inverzním tvaru. Třetí výstup 23 odpovídá posuvacímu impulsnímu napětí druhého posuvného registru lineárního obrazového snímače 3, čtvrtý výstup 24 posuvacímu impulsnímu napětí druhého posuvného registru v inverzním tvaru. Na pátém výstupu 25 obvodu 2 řídicí logiky se objevuje přepisové impulsní napětí pro první posuvný registr lineárního obrazového snímače 3 a na šestém výstupu 26 přepisové impulsní napětí pro druhý posuvný registr. Výstupní napětí lineárního obrazového snímače 3 je přivedeno z napěťového výstupu 4 paralelně přes první a druhý spínač 6 a 7 na neinvertující a invertující vstup prvního operačního zesilovače 10. První a druhý spínač 6 a 7 je realizován pomocí tranzistorů, v konkrétním provedení podle přiloženého výkresu jsou použity tranzistory typu MOS, které jsou pro tyto aplikace nejvhodnější.

První spínač 6 je ovládán prvním budícím obvodem 8 a druhý spínač 7 druhým budícím obvodem 9. Na vstup prvního budícího obvodu 8 je přivedeno posouvací impulsní napětí prvního posuvného registru lineárního obrazového snímače 3, na vstup druhého budícího obvodu 9 je přivedeno posouvací impulsní napětí pro druhý posuvný registr. Znamená to tedy, že první budící obvod 8 je ovládán napětím odpovídajícím prvnímu posuvnému registru a druhý budící obvod 9 napětím, odpovídající druhému posuvnému registru. Mezi výstupem prvního spínače 6 a nulovým vývodem je zapojen první kondenzátor 12 a mezi výstupem druhého snímače 7 a nulovým vývodem je zapojen druhý kondenzátor 13. Na prvním a druhém kondenzátoru 12 a 13 se vytváří stejnosměrná složka napětí, která odpovídá střední hodnotě obrazového napětí a to na prvním kondenzátoru 12 pro liché a na druhém kondenzátoru 13 pro sudé fotocitlivé elementy.

Paralelně k prvnímu kondenzátoru 12 je připojena první omezující dioda 14 a k druhému kondenzátoru 13 druhá omezující dioda 15. První a druhá omezovací dioda 14 a 15 omezují záporné překmity vznikající v důsledku činnosti lineárního obrazového snímače 3 na jeho výstupu.

V prvním operačním zesilovači 10 se vyhodnotí rozdíl napětí obou posuvných registrů lineárního obrazového snímače 3 a na výstupu prvního operačního zesilovače 10 je kompenzační napětí, které se přivádí na invertující vstup druhého operačního zesilovače 11 přes filtrační člen, tvořený třetím vstupním odporem 19 a třetím kondenzátorem 20. Hodnota tohoto filtračního členu je volena tak, aby docházelo k optimálnímu nastavení na symetrizačním vstupu 5 lineárního obrazového snímače 3. Na neinvertující vstup druhého operačního zesilovače 11 se přivádí stejnosměrné pomocné symetrizační napětí z výstupu potenciometru 21. Druhý zpětnovazební odpor 22 u druhého operačního zesilovače 11 určuje velikost zesílení. Druhý operační zesilovač 11 odečítá od stejnosměrného napětí na neinvertujícím vstupu napětí přivedené z výstupu prvního operačního zesilovače 10. Na symetrizační vstup 5 lineárního obrazového snímače 3 je z výstupu druhého operačního zesilovače 11 přivedeno symetrizační napětí, které zajišťuje shodné napětí z obou posuvných registrů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro nastavení symetrie výstupního napětí lineárního obrazového snímače tvořené integrovaným obvodem, sestávajícím z části uspořádané z řady fotocitlivých elementů, na jejichž povrch se promítá měřený objekt a z pomocných obvodů pro zpracování elektronického signálu, sestávajících z oddělovacích obvodů, posuvných registrů a výstupního zesilovače, vyznačené tím, že výstup generátoru (1) impulsů je připojen na vstup obvodu (2) řídicí logiky, který je svým prvním až šestým výstupem (21 až 26) spojen s prvním až šestým vstupem (31 až 36) lineárního obrazového snímače (3), jehož napěťový výstup (4) je spojen jednak s kolektorem prvního spínače (6), jehož emitör je připojen přes první vstupní odpor (17) na neinvertující vstup prvního operačního zesilovače (10) a jednak s kolektorem druhého spínače (7), jehož emitör je připojen přes druhý vstupní odpor (16) invertující vstup prvního operačního zesilovače (10), přičemž na bázi prvního spínače (6) je přes první budící obvod (8) připojen první výstup (21) obvodu (2) řídicí logiky a na bázi druhého spínače (7) je přes druhý budící obvod (9) připojen třetí výstup (23) obvodu (2) řídicí logiky, mezi emitörem prvního spínače (6) a nulovým vývodem je paralelně zapojen první kondenzátor (12) a první omezující dioda (14) a mezi emitörem druhého spínače (7) a nulovým vývodem je paralelně zapojen druhý kondenzátor (13) a druhá omezovací dioda (15), přičemž první zpětnovazební odpor (18) je zapojený mezi invertující vstup prvního operačního zesilovače (10) a jeho výstup, který je přes třetí vstupní odpor (19) připojen jednak na první vývod třetího kondenzátoru (20) a jednak na invertující vstup druhého operačního zesilovače (11), jehož neinvertující vstup je přes potenciometr (21) připojen na nulový vývod, ke kterému je současně připojen druhý vývod třetího kondenzátoru (20), přičemž výstup druhého operačního zesilovače (11), mezi nějž a jeho invertující vstup je zapojen druhý zpětnovazební odpor (22) je připojen na symetrizační vstup (5) lineárního obrazového snímače (3).

1 výkres

