



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 217

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 11 80
(21) PV 8165-80

(51) Int. Cl.
G 06 K 9/62

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 02 84

(75)
Autor vynálezu BYDŽOVSKÝ JAN ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení lineárního obrazového snímače

Vynález je určen zejména pro čtení textů v návaznosti na vyhodnocovací počítač, faksimile, pro průmyslové použití například tam, kde je nutné bezkontaktní měření poloh a rozměrů předmětů.

Vynálezem se dosáhne přesného bezkontaktního měření, snížení nepřesností vlivem nedokonalosti optoelektronických soustav snímače a odstranění závislosti na rozměru měřeného předmětu a poměru osvětlení k neosvětlené části.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že na výstup operačního zesilovače jsou paralelně zapojeny nejméně dva komparátory, z nichž první komparátor, zapojený na zdroj porovnávacího napětí, které je větší než poloviční hodnota amplitudy napětí operačního zesilovače, je v sérii se sčítacím obvodem připojen na vstup čítače s předvolbou, spojeného s displejem. Druhý komparátor, jehož porovnávací napětí je menší než poloviční hodnota amplitudy napětí operačního zesilovače, je v sérii s dělicím obvodem zapojen na druhý vstup sčítacího obvodu, jehož výstup je zapojen také přes tvarovací obvod na invertující vstup řídicího zesilovače. Výstup řídicího zesilovače je připojen k obrazové elektrodě snímače spojené vyhlazovacím kondenzátorem s nulovou sběrnicí, přičemž blokový výstup prvního komparátoru je zapojen na blokový vstup druhého komparátoru.

Vynález se týká zapojení lineárního obrazového snímače, k jehož operačnímu zesilovači je připojen komparátor v sérii s čítačem impulzů s předvolbou, spojeným s displejem.

Lineární obrazové snímače jsou určeny především pro čtení textu, v návaznosti na vyhodnocovací počítač, faksimile a pro průmyslové použití například tam kde je zapotřebí měřit rozměr nebo polohu.

U známých zapojení jsou výstupní napětí z obrazového snímače a pomocné kompenzační napětí přivedena na vstupní svorky operačního zesilovače, kde jsou zesílena. Výstup operačního zesilovače je zapojen na komparátor, na jehož druhý vstup je zapojen zdroj porovnávacího napětí. Napětí impulzního průběhu z komparátoru je dále zpracováno v čítači s předvolbou a číselný údaj je zobrazen na displeji.

Toto známé zapojení má řadu nedostatků, které zhoršují přesnost měření. Jsou to: rozlišovací neurčitost v důsledku nedokonalosti optické soustavy, závislost střední hodnoty výstupního signálu na rozměru promítaného předmětu a závislost střední hodnoty výstupního napětí na velikosti osvětlení, zejména při přesvětlení překročením prahové hodnoty osvětlení.

Vpředu uvedené nedostatky odstraňuje nebo alespoň podstatně snižuje zapojení lineárního obrazového snímače podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na výstup operačního zesilovače jsou zapojeny paralelně nejméně dva komparátory, z nichž první komparátor zapojený na zdroj porovnávacího napětí je v sérii se sčítacím obvodem připojen na vstup čítače s předvolbou, spojeného s displejem, druhý komparátor je v sérii s dělicím obvodem zapojen na druhý vstup sčítacího obvodu, jehož výstup je zapojen přes tvarovací obvod na invertující vstup řídicího zesilovače, spojený s nulovou sběrnici přes integrační kondenzátor, zatímco výstup řídicího zesilovače je připojen k obrazové elektrodě obrazového snímače spojené přes vyhlazovací kondenzátor s nulovou sběrnici, přičemž blokovací výstup prvního komparátoru je zapojen na blokovací vstup druhého komparátoru.

Zapojením podle vynálezu se podařilo zvětšení rozlišovací schopnosti v podstatě o více než jeden řád a zlepšit přesnost měření. Citlivost snímače není závislá ani na velikosti osvětlení ani na poměru osvětlené a neosvětlené části snímače.

Vynález je dále popsán a vysvětlen s pomocí výkresů, z nichž je na obr. 1 příklad zapojení podle vynálezu, obr. 2a časový průběh napětí na výstupu komparátoru podle známého zapojení doplněného vyznačením komparačních napětí ze zapojení podle vynálezu, obr. 2b a 2c časový průběh napětí na dvou komparátorech zapojených podle výkresu.

Ovládací napětí impulzního průběhu potřebná pro funkci lineárního řádkového snímače S jsou vytvářena v ovládacím obvodu BQ a přiváděna k snímači S . Výstupní napětí Qa z něho je přivedeno na vstup operačního zesilovače A , na jehož druhý vstup je připojeno pomocné kompenzační napětí Ca k vyrovnávání teplotních rozdílů. Na výstup operačního zesilovače A je zapojen komparátor $K1$ v sérii se sčítacím obvodem $S1$, čítačem C s předvolbou a displejem D , jednak komparátor $K2$, na jehož výstup je zapojen dělicí obvod DQ , jehož výstup je připojen na druhý vstup sčítacího obvodu $S1$. Blokovací výstup komparátoru $K1$ je připojen na blokovací vstup komparátoru $K2$. K výstupu sčítacího obvodu $S1$ je také připojen tvarovací obvod TQ , jehož výstup je připojen na invertující vstup řídicího zesilovače SZ , na jehož neinvertující vstup je připojeno předpětí UQ řídicí elektrody. Jeho výstup je připojen na obrazovou elektrodu PQ snímače, spo-

213 217

jenou vyhlazovacím kondenzátorem C2 s nulovou sběrnici. K invertujícímu vstupu řídicího zesilovače SZ je připojen rovněž s nulovou sběrnici spojený integrující kondenzátor C1.

K ochraně před prosvětlením lineárního obrazového snímáče je v zapojení podle vynálezu využit třetí omezovací komparátor K3 zapojený paralelně mezi výstup operačního zesilovače A, a invertující vstup řídicího zesilovače SZ.

Na obr. 2a je znázorněn časový průběh napětí na výstupu komparátoru známého zapojení v čar. 1, s vyznačením osvětlení měřeného předmětu Z, například kabelu, šipkou. Měřený předmět je promítán do oblasti Ao-Bo. Osvětleným místům odpovídá maximální napětí U1, neosvětlenému místu pak napětí Us. Následkem nedokonalosti optiky a vlivem světelných odrazů na rozhraní světla a stínu, není průmět začátku a konce měřeného předmětu Z promítnut pouze na jeden fotocitlivý prvek a tím se na rozhraní světla a stínu projevuje rozlišovací neurčitost odpovídající napětí U2.

Na obr. 2b, respektive 2c, je znázorněn průběh napětí na výstupu komparátoru K1, respektive K2, v zapojení podle vynálezu téhož měřeného předmětu Z, který je zobrazen na obr. 2a.

Ovládací napětí z ovládacího obvodu BC jsou přiváděna k lineárnímu obrazovému snímáči S, jehož výstupní napětí Os je zesíleno v operačním zesilovači A současně s pomocným kompenzačním napětím Cs. Zesílené napětí je přiváděno paralelně na vstupy komparátorů K1, K2 a K3. Na komparační vstup prvního komparátoru K1 je přiváděno porovnávací napětí U1, jehož velikost je větší než poloviční hodnota amplitudy výstupního napětí z operačního zesilovače A. Na komparační vstup druhého komparátoru K2 je přiváděno napětí U2, které je menší než poloviční hodnota amplitudy impulzního napětí z operačního zesilovače A. Blokovací výstup komparátoru K1 blokuje druhý komparátor K2 tak, že při činnosti prvního komparátoru K1 je druhý komparátor K2 uzavřen. Dělicí obvod DO na výstupu druhého komparátoru K2 dělí dvěma frekvenci jeho výstupního napětí. Výstupní napětí prvního komparátoru K1 a dělicího obvodu DO se sčítacím obvodem S1 sčítají a přivádějí na vstup čítače Č s předvolbou, jehož výstup je číselně zobrazen na displeji D. Předvolba čítače Č je nastavena tak, že je rovna počtu fotocitlivých prvků obrazového snímáče S. Impulzní napětí odpovídající osvětleným fotocitlivým prvkům se odečítá od nastavené předvolby.

Časový průběh napětí známého zapojení znázorněný na obr. 2a je pro porovnání doplněn velikostmi komparačních napětí U1, U2, U3 připojených ke komparátorům K1, K2 a K3, zapojeným podle vynálezu. Výstupní impulzní průběh komparátorů K1 a K2 je znázorněn na obr. 2b a 2c. Fotocitlivé prvky, které jsou při měření na rozhraní světla a stínu jsou osvětleny méně. Výstupní napětí komparátoru K1 proto nevyznačilo neurčitost jevu na rozhraní světla a stínu. Tu však zjistil komparátor K2. Jeho výstupní impulzní údaj je třeba dělit dvěma, což se stane v dělicím obvodu DO.

Velikost výstupního napětí a i střední hodnota výstupního napětí Us neosvětlené části snímáče S závisí na poměru osvětlené a neosvětlené části. K omezení této závislosti je výstup sčítacího členu S1 spojen také s tvarovacím obvodem TO, který upravuje šířku impulzů přiváděných na jeho vstup. Výstup tvarovacího obvodu TO je spojen s invertující vstupem řídicího zesilovače SZ. Pro osvětlenou část snímáče S jsou na výstupu sčítacího členu S1 impulzy, které se po úpravě v tvarovacím obvodu TO integrují na kapacitě integračního kondenzátoru C1 a zmenšují velikost výstupního napětí na obrazové elektrodě PG, čímž poklesne citlivost snímáče S a zmenší

se velikost napětí U_s .

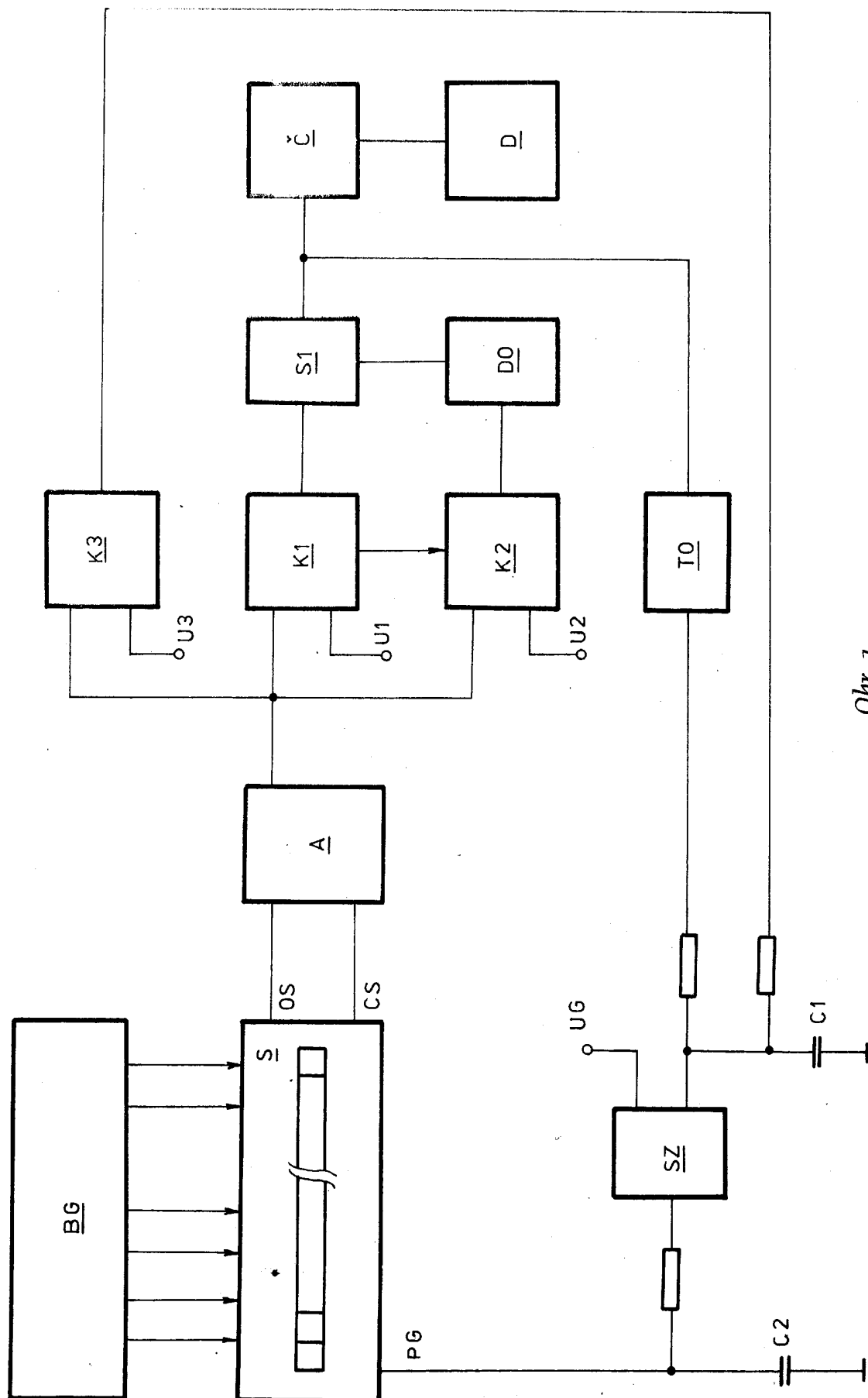
Velikost výstupního napětí z lineárního obrazového snímače S závisí také na velikosti napětí na obrazové elektrodě PG . Při přesvětlení snímače S dochází k podstatnému zvýšení střední hodnoty U_s a tím k zanesení velké chyby do číselného údaje. Aby k tomu nedošlo, je na výstupu operačního zesilovače A připojen třetí komparátor K_3 , na jehož komparační vstup je přivedeno komparační napětí U_1 , jehož velikost je větší než maximální výstupní napětí snímače S . Při překročení osvětlení vyrostle jeho výstupní napětí nad porovnávací napětí U_3 . Výstupní impulzní napětí na komparátoru K_3 je přivedeno na invertující vstup řídicího zesilovače SZ , k němuž je připojen integrační kondenzátor C_1 spojený s nulovou sběrnicí. Na něm se integruje při překročení mezního napětí. Výstup řídicího zesilovače SZ je spojen s obrazovou elektrodou PG snímače S spojenou přes vyhlazovací kondenzátor C_2 s nulovou sběrnicí. Při nárůstu napětí na integračním kondenzátoru C_1 klesá napětí na výstupu řídicího zesilovače SZ a tím i na obrazové elektrodě PG . Zmenšením napětí na této elektrodě klesá i citlivost snímače S i velikost jeho výstupního napětí.

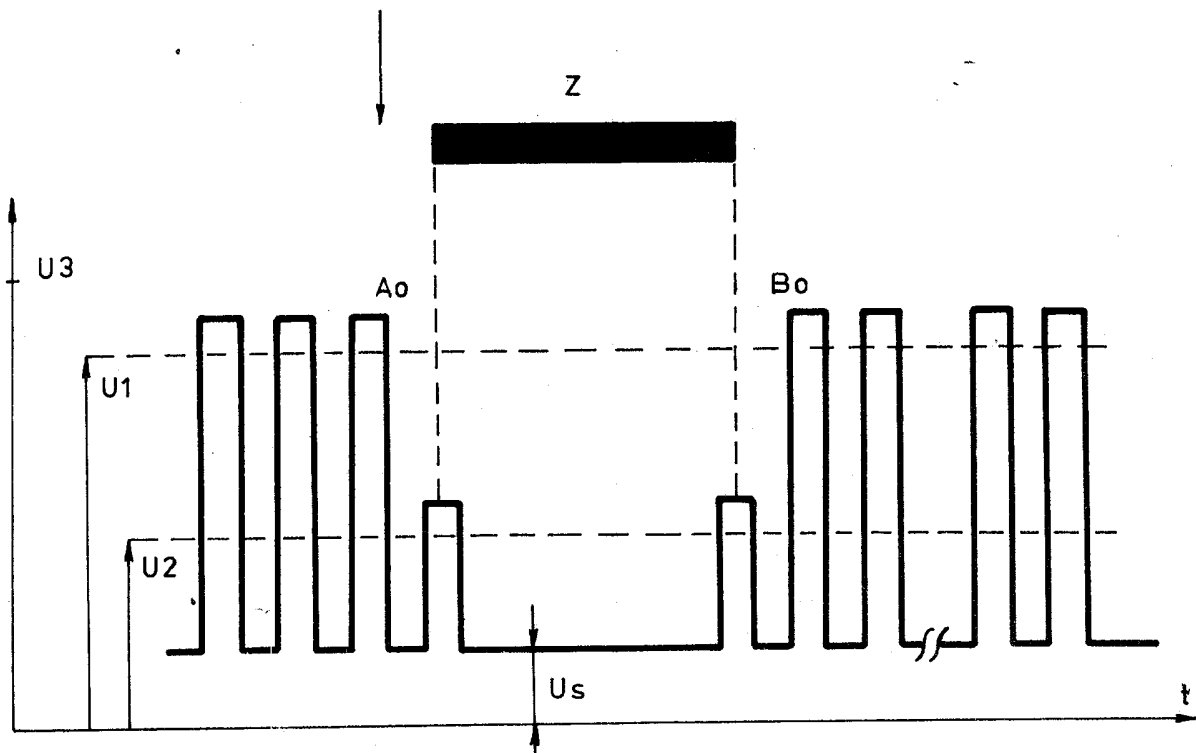
Zapojení podle vynálezu lze s výhodou využít v průmyslových aplikacích pro bezkontaktní měření polohy a rozměrů předmětů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

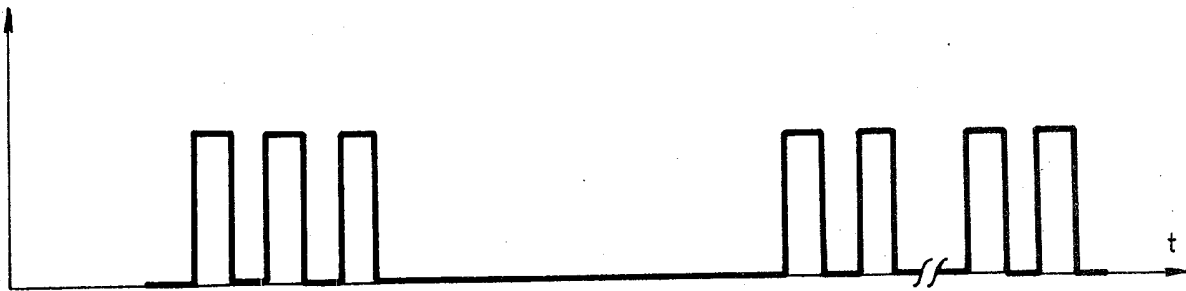
1. Zapojení lineárního obrazového snímače, k jehož operačnímu zesilovači je připojen komparátor v sérii s čítačem impulzů a předvolbou spojeným s displejem, vyznačené tím, že na výstupu operačního zesilovače (A) jsou zapojeny paralelně nejméně dva komparátory (K_1 , K_2), z nichž první komparátor (K_1), zapojený na zdroj (U_1) porovnávacího napětí, je v sérii se sčítacím obvodem (S_1) připojen na vstup čítače ($\checkmark$) s předvolbou, spojeného s displejem (D), druhý komparátor (K_2) je v sérii s dělicím obvodem (DO) zapojen na druhý vstup sčítacího obvodu (S_1), jehož výstup je zapojen přes tvarovací obvod (TO) na invertující vstup řídicího zesilovače (SZ), spojený s nulovou sběrnicí přes integrační kondenzátor (C_1), zatímco výstup řídicího zesilovače (SZ) je připojen k obrazové elektrodě (PG) obrazového snímače (S) spojené přes vyhlazovací kondenzátor (C_2) s nulovou sběrnicí, přičemž blokovací výstup prvního komparátoru (K_1) je zapojen na blokovací vstup druhého komparátoru (K_2).

2. Zapojení lineárního obrazového snímače podle bodu 1, vyznačené tím, že na invertující vstup řídicího zesilovače (SZ) je paralelně zapojen výstup třetího komparátoru (K_3), připojeného paralelně na výstup operačního zesilovače (A).

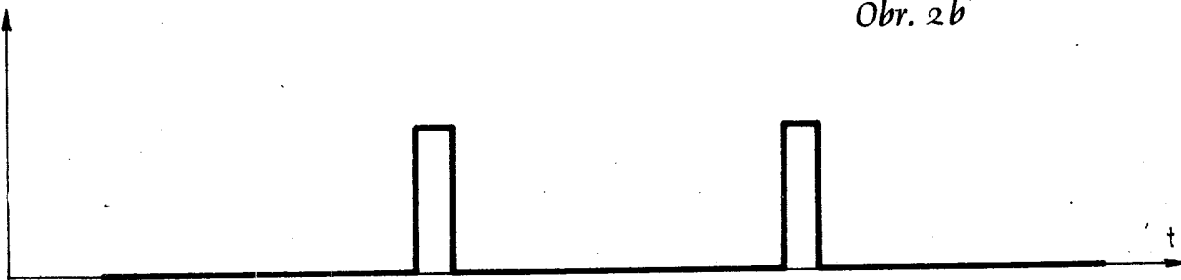




Obr. 2a



Obr. 2b



Obr. 2c