



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 241

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 03 80
(21) PV 1756-80

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.³ G 02 B 27/17
G 02 F 1/29

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 15 10 84

(75)
Autor vynálezu KRČMA ALEN ing., PRAHA,
DUŠEK TOMÁŠ ing., UNHOŠŤ

(54) Zapojení teplotně kompenzovaného rotačního inkrementálního optoelektronického čidla

Paralelně alespoň s jednou odměřovací světelnou diodou je zapojena porovnávací světelná dioda směřovaná světelným tokem, snímaným porovnávacím fototranzistorem, spojeným s porovnávacím vstupem alespoň jednoho komparátoru, na svislou odrazovou plochu odměřovacího rotujícího kotouče.

Účelem vynálezu je dosáhnout dokonalé teplotní kompenzace rotačního inkrementálního optoelektronického čidla jednoduchými prostředky. Výhoda zapojení spočívá v tom, že proměnnou komparační úroveň, závislou na teplotě, se dociluje stále střídavými impulsy 1:1.

Vynález se týká zapojení teplotně kompenzovaného rotačního inkrementálního optoelektronického čidla, opatřeného alespoň jednou odměřovací světelnou diodou, jejíž světelný paprsek odrážející se od dělené odrazové plochy odměřujícího rotujícího kotouče dopadá na odměřovací fototranzistor připojený na odměřovací vstup komparátoru.

Místo dosud používané žárovky v čidle se jako zdroje světelného záření používá světelné diody. Důvodem je snížení elektrického příkonu čidla, podstatné zvýšení životnosti a spolehlivosti, odstranění náročné optiky koncentrováním a směřováním světelného paprsku, snížení velikosti a hmotnosti čidla a zmenšení pracnosti při seřizování. Světelný tok diody se odráží od lesklého povrchu odměřovacího kotouče rotujícího rychlostí úměrnou hodnotě měřené veličiny, například otáček motoru, délky nebo objemu předmětu apod. a je snímán fototranzistorem. Odměřovací kotouč je po obvodu rozdělen střídavě na potřebný počet dílků s odrazovou plochou a stejný počet dílků s matnou plochou stejné rozteče. Světelný tok diody je směřován na dělenou odrazovou plochu na obvodu odměřovacího kotouče, od níž se odráží na fototranzistor, který při otáčení odměřovacího kotouče vytváří přibližně sinusový signál, který je komparátorem tvarován na signál obdélníkového průběhu se střídou 1:1.

Při běžném použití čidla při konstantní teplotě je možno pro vyhodnocování použít komparátoru s pevně nastavenou komparační úrovní. S proměnnou teplotou v rozsahu například 20 až 80 °C ve vnitřním prostoru čidla však klesá svítivost světelné diody a vícenásobně stoupá citlivost fototranzistoru. Tím vyrůstá amplituda proměnného signálu a při použití první komparační úrovně není na výstupu komparátoru střída impulsů 1:1, je proměnná v souvislosti s kolísáním teploty. Vzhledem k odlišným charakteristikám v závislosti světelných diod a fototranzistorů na teplotě byly by obvody pro tepelní kompenzaci běžně používané v tranzistorové technice velmi komplikované a málo účinné.

Účelem vynálezu je dosáhnout dokonalé teplotní kompenzace rotačního inkrementálního optoelektronického čidla jednoduchými prostředky, čehož se podle podstaty vynálezu dosáhlo tím, že paralelně alespoň jednou odměřovací světelnou diodou je zapojena porovnávací světelná dioda směřovaná světelným token, snímáním porovnávacím vstupem alespoň jednoho komparátoru na souvislou odrazovou plochu odměřovacího rotujícího kotouče.

Výhoda zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že proměnnou komparační úrovní, závislou na teplotě se docílí stálé střídou impulsů 1:1.

Zapojení podle vynálezu je dále popsáno a vysvětleno s pomocí výkresů, z nichž na obr. 1 je zapojení čidla podle vynálezu a na obr. 2 je vyznačeno porovnání průběhu výstupních signálů a zapojení bez teplotní kompenzace se zapojením s teplotní kompenzací podle vynálezu.

Na obr. 1 jsou znázorněny paralelně ke zdroji napětí UCC přes předřadné odpory P1 až P3 zapojené světelné diody D1 až D3. Světelný tok odměřovacích světelných diod D1 a D2 je směřován na dělenou čárkovane vyznačenou odrazovou plochu odměřovacího, rotujícího kotouče K a je snímán porovnávacím fototranzistorem T3. Fototranzistory T1 až T3 jsou paralelně zapojeny mezi zdroj napětí UCC přes pracovní odpory R1 až R4 a pomocné napětí UD, tvořené sériovým zapojením Zenerovy diody D4 a odporu R5. Výstupy odměřovacích fototranzistorů T1 a T2 jsou přes omezovací odpory R6 připojeny na invertující vstupy operačních zesilovačů OZ1 a OZ2, použitých jako komparátorů. Výstup porovnávacího fototranzistoru T3

je přes omezovací odpory R_6 zapojen na neinvertující vstupy operačních zesilovačů $OZ1, OZ2$. Činnost zapojení je následující:

Světelné diody $D1$ až $D3$, jsou trvale proudově buzené přes předřazené proměnné odpory $P1$ až $P3$ ze zdroje napětí UCC . Proud světelnými diodami $D1$ až $D3$ je nastaven přibližně na 40 % hodnoty trvalého dovoleného zatížení. Pomocné napětí UD dovoluje užití nesymetrického napájení operačních zesilovačů $OZ1$ a $OZ2$, ze společného zdroje UCC proti zemi. Z pracovních odporů $R1$ a $R2$ jsou snímány proměnné signály, jejichž průběh je určen regulováním fází odměřovacích fototranzistorů $T1$ a $T2$ odražených světelným tokem od dělené odrazové plochy odměřovacího kotouče K a jsou přes omezovací odpory R_6 přiváděny na invertující vstupy operačních zesilovačů $OZ1$ a $OZ2$, jako komparátorů. Světelný paprsek porovnávací světelné diody $D3$ odražený od souvislé odrazové plochy odměřovacího kotouče K a dopadajícího na porovnávací fototranzistor $T3$ vytváří stejnosměrné porovnávací napětí, jehož úroveň odpovídá střední hodnotě výstupních signálů z odměřovacích fototranzistorů $T1$ a $T2$ a získává se z odporového děliče $R3$ nastaveného v poměru 1:1. Odporové děliče $R3$ jsou současně pracovním odporem porovnávacího fototranzistoru $T3$, který je trvale udržován ve vodivém stavu odraženým světelným tokem od souvislé odrazové plochy odměřovacího kotouče K . Výstupní signál porovnávacího fototranzistoru $T3$ je přes omezovací odpory R_6 přiveden na porovnávací vstupy komparátorů, t.j. na neinvertující vstupy obou operačních zesilovačů $OZ1$ a $OZ2$. Protože teplotní charakteristiky fototranzistorů $T1$ až $T3$ jsou shodné, změní se se změnou teploty úroveň odměřovacích signálů stejně jako porovnávací úroveň.

V zapojení podle vynálezu vhodném zejména pro měření neelektrických veličin, například rychlost otáčení motoru, je účelně použito dvojice odměřovacích světelných diod $D1, D2$, dvojice odměřovacích fototranzistorů $T1, T2$ a dvou komparátorů tvořených operačními zesilovači $OZ1, OZ2$, například pro 200 otáček motoru by bylo nutné vytvořit na obvodu odměřovacího kotouče K stejný počet dílků, což by vyžadovalo velmi jemné dělení na obvodu odměřovacího kotouče K nebo zvětšení jeho obvodu. Vzájemným fázovým posunutím signálů, vyhodnocených náběžných a spádových hran na výstupech obou operačních zesilovačů $OZ1, OZ2$ se získá čtyřnásobný počet impulsů, což značí, že počet dílků na odměřovací kotouči K se omezí na 50.

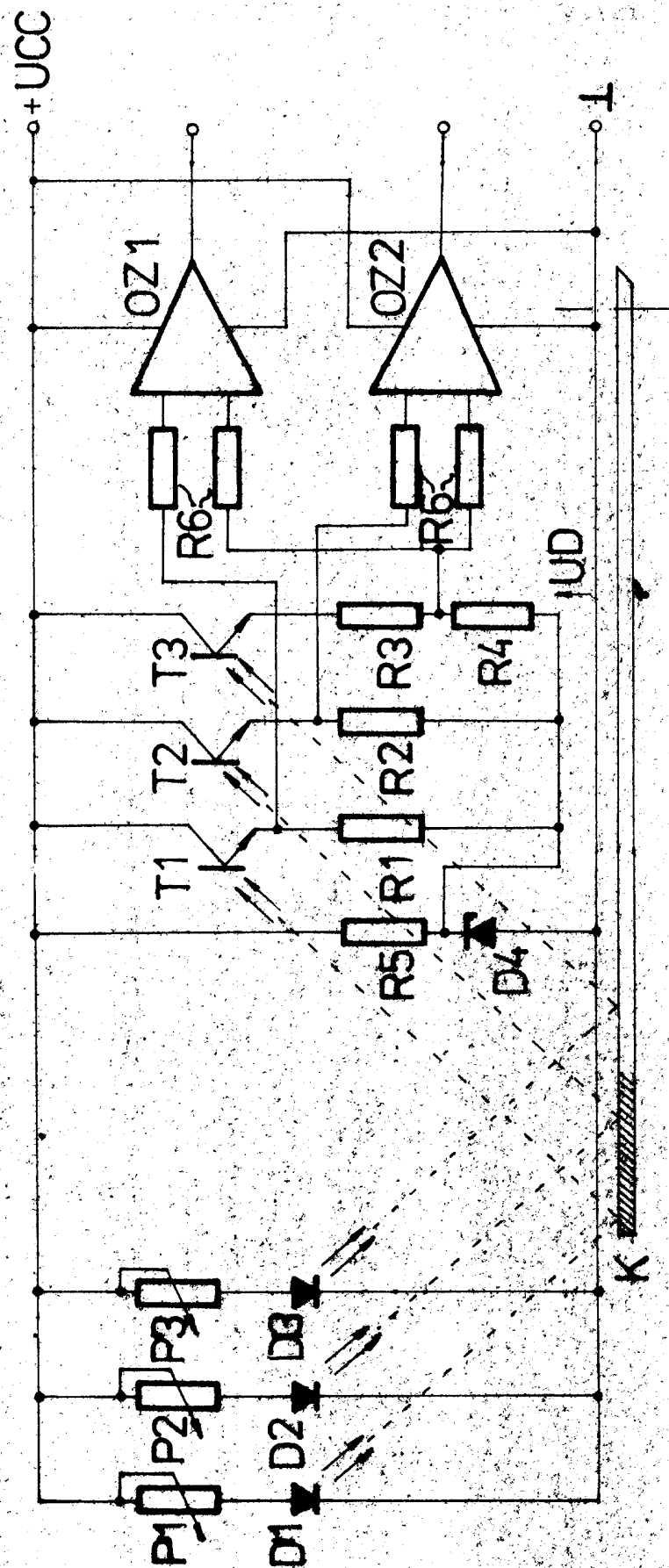
Na obr. 2 je znázorněno v časovém průběhu t porovnání výstupních signálů $V1$ známého čidla a pevně nastavenou čárkovane vyznačenou komparační úrovní A s výstupními signály $V2$ čidla opatřeného proměnnou, na teplotě závislou, komparační úrovní B v zapojení podle vynálezu. Z obr. 2 je patrné, jak se změnou teploty kolísá požadovaná střída 1:1 výstupních signálů $V1$, kdežto proměnná, na změnu teploty závislá, komparační úroveň B v zapojení podle vynálezu udržuje přesně impulsů 1:1 výstupních signálů $V2$.

Při výběru světelných diod $D1$ až $D3$ a fototranzistorů $T1$ až $T3$ z hlediska shodnosti charakteristik svítivosti diod $D1, D2, D3$ a citlivosti fototranzistorů $T1, T2, T3$ v závislosti na změnách teploty a při nastavení střidy impulsů výstupních signálů při počáteční teplotě v čidle 20°C zůstává i v rozsahu teplot do 80°C uvnitř čidla střída impulsů výstupních signálů zachována.

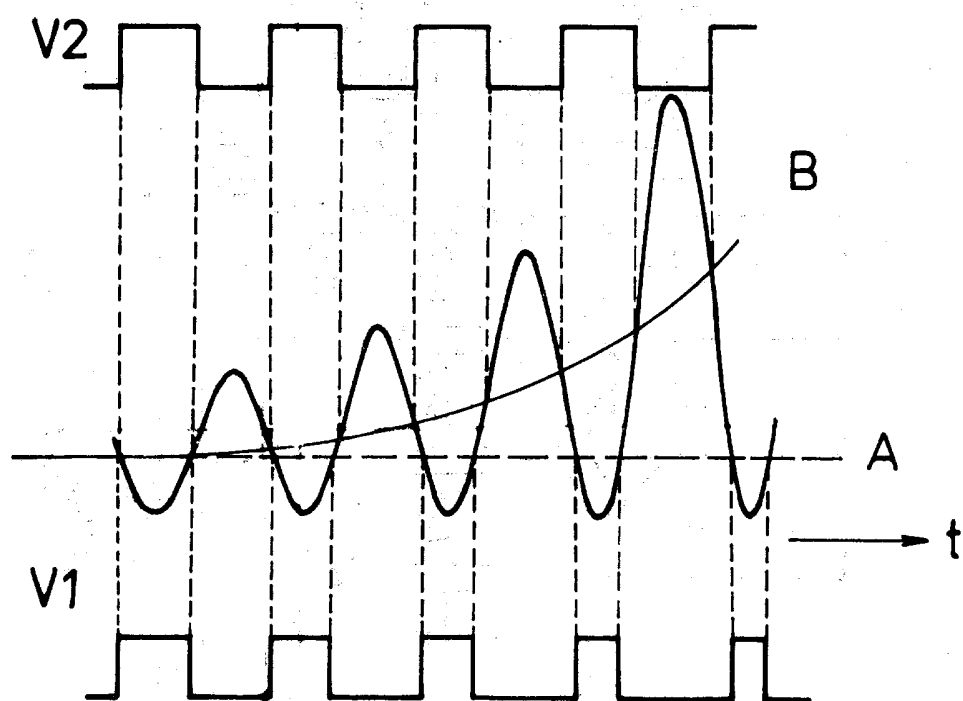
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení teplotně kompenzovaného rotačního inkrementálního optoelektronického čidla, opatřeného alespoň jednou odměřovací světelnou diodou směřovanou světelným tokem, snímaným odměřovacím fototranzistorem spojeným s odměřovacím vstupem komparátoru, na dělenou plochu odměřovacího rotujícího kotouče, vyznačené tím, že paralelně alespoň s jednou odměřovací světelnou diodou (D1, D2) je zapojena porovnávací světelná dioda (D3) směřovaná světelným tokem, snímaným porovnávacím fototranzistorem (T3) spojeným s porovnávacím vstupem alespoň jednoho komparátoru (OZ1, OZ2), na souvislou odrazovou plochu odměřovacího rotujícího kotouče (K).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že vzájemné fázové posunutí sledu impulsů na výstupech odměřovacích fototranzistorů (T1, T2) je vytvořeno vzájemným nastavením poloh paralelně zapojených odměřovacích světelných diod (D1, D2) vůči odrazovým dílům odměřovacího rotujícího kotouče (K).
3. Zapojení podle bodu 2, vyznačené tím, že komparátor je vytvořen operačním zesilovačem (OZ1, OZ2), na jehož invertující vstup je zapojen výstup odměřovacího fototranzistoru (T1, T2) a na neinvertující vstup je připojen výstup porovnávacího fototranzistoru (T3).

2 výkresy



Обр. 1.



Obr. 2.