



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254276

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 12 84
(21) PV 9308-84

(51) Int. CL⁴
B 61 L 23/00

(40) Zveřejněno 14 05 87
(45) Vydáno 15 09 88

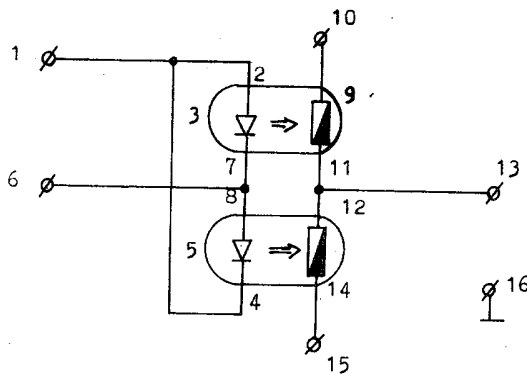
(75)

Autor vynálezu

KONEČNÝ IVAN ing. CSc., NÝŘANY

(54) Zapojení bezpečné dolní propusti

Zapojení se týká oboru železniční zabezpečovací techniky. Řeší bezpečné dolní propusti elektrických signálů, vyhovující požadavkům zabezpečovací techniky v železniční dopravě. Podstatou je zapojení bezpečné dolní propusti, kde na první vstupní svorku je připojena anoda svítivé diody prvního optočlenu a katoda svítivé diody druhého optočlenu, na druhou vstupní svorku je připojena katoda svítivé diody prvního optočlenu a anoda svítivé diody druhého optočlenu, první vývod fotorezistoru prvního optočlenu je připojen na kladný pól napájecího zdroje, druhý vývod fotorezistoru prvního optočlenu je propojen na první vývod fotorezistoru druhého optočlenu a na první výstupní svorku, druhý vývod fotorezistoru druhého optočlenu je připojen na záporný pól napájecího zdroje, druhá výstupní svorka je uzemněna. Zapojení lze využít především v železniční zabezpečovací technice a dále v těch aplikacích, kde se požaduje, aby nedošlo k poruchovému snížení časové konstanty filtru.



OBR. 1.

Vynález řeší zapojení bezpečné dolní propusti elektrických signálů, vyhovující požadavkům zabezpečovací techniky v železniční dopravě.

V řadě zapojení pro železniční zabezpečovací techniku se požaduje, aby se porucha jednotlivých prvků zapojení projevila v bezpečnějším smyslu, u dolních propustí se požaduje, aby při poruše obvodových prvků nedošlo k přeladění propusti směrem k vyšším kmitočtům (snížení časové konstanty filtru), k poruchovému zvýšení přenosu filtru, nebo rozkmitání filtru vlastními kmity.

Z těchto důvodů se u doposud známých zapojení bezpečných dolních propustí v oblasti velmi nízkých kmitočtů používají pasívní filtry LR, sestávající z podélného induktoru a příčného zatěžovacího rezistoru, kde je induktor technologicky ošetřen tak, aby nedošlo ke snížení hodnoty jeho indukčnosti. Tento druh dolní propusti je v oblasti velmi nízkých kmitočtů rozměrný, těžký, maximální pokles útlumové charakteristiky v okolí mezního kmitočtu je 6 db/okt a lze jej obtížně řadit pro zvýšení strmosti útlumové charakteristiky do kaskády. Dolní propusti LC příčkového typu, resp. aktivní filtry RC s vyšší strmostí útlumové charakteristiky v okolí mezního kmitočtu, nelze z výše uvedených důvodů použít, nebo je nutné pomocí přidavných obvodů, které komplikují zapojení, funkčně kontrolovat jednotlivé prvky dolní propusti.

Výše uvedené obtíže řeší zapojení bezpečné dolní propusti podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na první vstupní svorku je připojena anoda (katoda) svítivé diody prvního optočlenu a katoda (anoda) svítivé diody druhého optočlenu, na druhou vstupní svorku je připojena katoda (anoda) svítivé diody prvního optočlenu a anoda (katoda) svítivé diody druhého optočlenu, první vývod fotorezistoru prvního optočlenu je připojen na kladný (záporný) pól napájecího zdroje, druhý vývod fotorezistoru prvního optočlenu je propojen na první vývod fotorezistoru druhého optočlenu a na první výstupní svorku, druhý vývod fotorezistoru druhého optočlenu je připojen na záporný (kladný) pól napájecího zdroje, druhá výstupní svorka je připojena na střed (zem) napájecího zdroje.

Zapojením bezpečné dolní propusti podle vynálezu se dosáhne proti doposud známým zapojením bezpečné funkce dolní propusti bez nutnosti funkční kontroly jednotlivých prvků zapojení, dále snížení rozměrů a hmotnosti takto realizované dolní propusti.

Na obr. 1 je zapojení bezpečné dolní propusti podle vynálezu, na obr. 2 je zjednodušený linearizovaný náhradní model bezpečné dolní propusti podle vynálezu, na obr. 3 je příklad praktické realizace bezpečné dolní propusti, ve které se využívají kaskádně řazené bezpečné dolní propusti podle vynálezu.

V konkrétním provedení bezpečné dolní propusti podle obr. 1 je na první vstupní svorku 1 připojena anoda (katoda) 2 svítivé diody prvního optočlenu 3 a katoda (anoda) 4 svítivé diody druhého optočlenu 5, na druhou vstupní svorku 6 je připojena katoda (anoda) 7 svítivé diody prvního optočlenu 3 a anoda (katoda) 8 svítivé diody druhého optočlenu 5, první vývod 9 fotorezistoru prvního optočlenu 3 je připojen na kladný (záporný) pól 10 napájecího zdroje, druhý vývod 11 fotorezistoru prvního optočlenu 3 je propojen na první vývod 12 fotorezistoru druhého optočlenu 5 a na první výstupní svorku 13, druhý vývod 14 fotorezistoru druhého optočlenu 5 je připojen na záporný (kladný) pól 15 napájecího zdroje, druhá výstupní svorka 16 je připojena na střed (zem) 17 napájecího zdroje.

Funkce zapojení vyplývá ze zjednodušeného linearizovaného náhradního modelu bezpečné dolní propusti podle obr. 2. V zapojení se využívá kmitočtové závislosti přenosu optočlenu s fotorezistorem ve funkci přijímače. Přenosové vlastnosti optočlenu s výslací svítivou diodou a přijímačem realizovaným fotorezistorem lze vyjádřit přibližně vztahem

$$Z(p) = \frac{u_2(p)}{i_1(p)} = \frac{K}{pCR+1}, \quad (1)$$

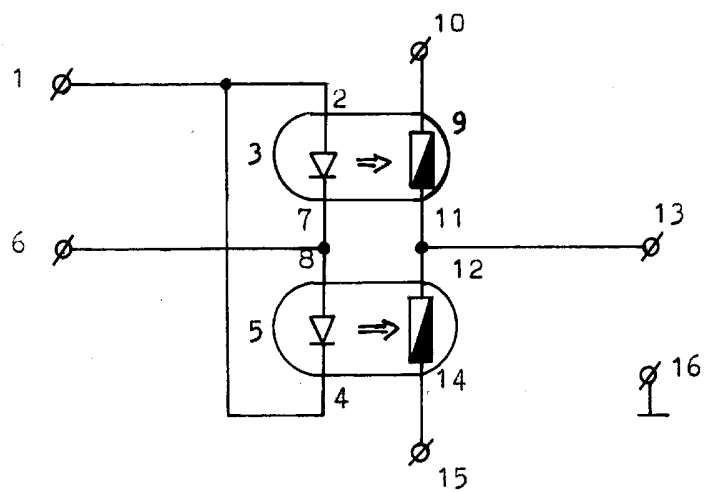
kde $Z(p)$ je převodní impedance, K je obvodová konstanta, p je komplexní kmitočet, C je kapacita kapacitoru v náhradním modelu optočlenu. Vztah (1) je po formální stránce shodný se vztahy pro přenos dolních propustí s jedním akumulacním prvkem realizovaných články LR nebo RC. Vzhledem k tomu, že časová konstanta dolní propusti realizované optočleny s vysílací svítivou diodou a přijímačem realizovaným fotorezistorem je převážně daná vlastnostmi fotorezistoru, které jsou technologickou konstantou, pak při poruchách jednotlivých prvků zapojení nedojde k poruchovému snížení časové konstanty takto realizované dolní propusti.

V zapojení bezpečné dolní propusti podle obr. 1 je na vstupní svorky 1 a 6 přiváděn střídavý signál, jehož kladnou a zápornou půlvlnou jsou střídavě buzeny vysílací diody optočlenů 3 a 5. Světelným tokem vysílaným svítivými diodami optočlenů 3 a 5 jsou střídavě buzeny fotorezistory jednotlivých optočlenů 3 a 5, okamžitá hodnota odporu fotorezistorů je úměrná intenzitě dopadajícího světelného toku a časové konstantě nosičů proudu fotorezistoru. Na výstupu 13 je pak generován střídavý signál, jehož amplituda je úměrná amplitudě vstupního budícího proudu a kmitočtu budícího signálu.

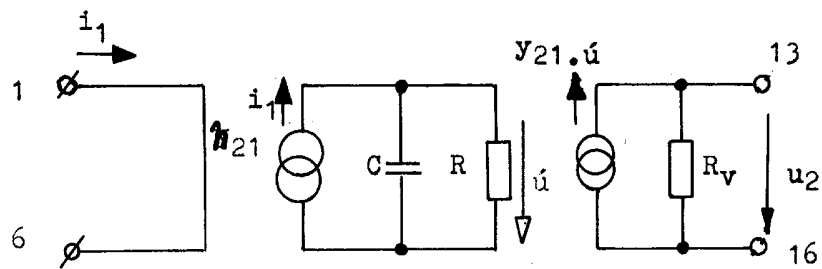
Zapojení bezpečné dolní propusti lze využít zekména v železniční zabezpečovací technice pro filtraci signálů o nízkých kmitočtech, kde není na závažu tvarové zkreslení zpracovávaného signálu. Mimo uvedeného příkladu lze zapojení použít i ve složitějších zapojeních, kde jsou dolní propusti podle obr. 1 řazeny kaskádně. Dále lze zapojení podle obr. 1 využít jako bezpečný obvod pro kontrolu bipolarity vstupního signálu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení bezpečné dolní propusti, vyznačené tím, že na první vstupní svorku (1) je připojena anoda první svítivé diody prvního optočlenu (3) a katoda druhé svítivé diody druhého optočlenu (5), na druhou vstupní svorku (6) je připojena katoda první svítivé diody prvního optočlenu (3) a anoda druhé svítivé diody druhého optočlenu (5), první vývod fotorezistoru prvního optočlenu (3) je připojen na kladný pól (10) napájecího zdroje, druhý vývod prvního fotorezistoru prvního optočlenu (3) je propojen na první vývod druhého fotorezistoru druhého optočlenu (5) a na první výstupní svorku (13), druhý vývod druhého fotorezistoru druhého optočlenu (5) je připojen na záporný pól (15) napájecího zdroje, druhá výstupní svorka (16) je uzemněna.



OBR. 1.



OBR. 2.

