ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 637

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.[4]
B 61 L 29/30

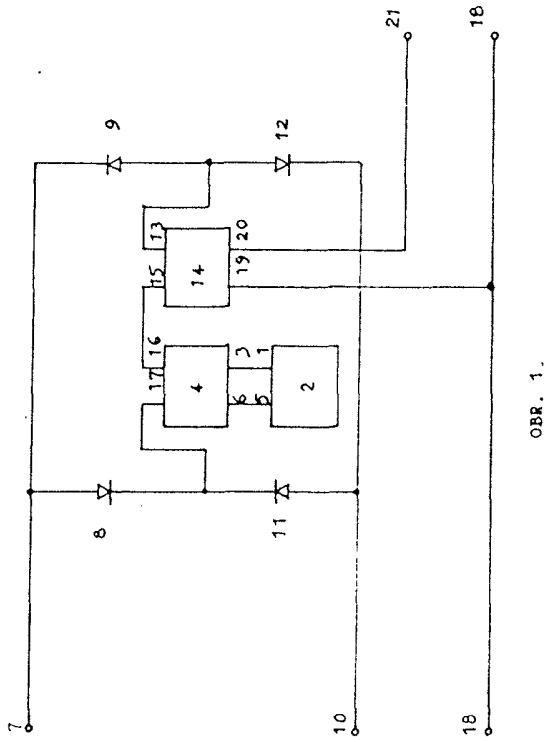
(21) PV 6968-88.M
(22) Přihlášeno 21 10 88

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 31 07 90

(75)
Autor vynálezu
KONEČNÝ IVAN ing. CSc., NÝŘANY,
CHUDÁČEK VÁCLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence

(57) Zapojení se týká oboru železniční zabezpečovací techniky. Řeší bezpečné zapojení dynamického obvodu s funkcí neekvivalence s využitím mikroelektronických prvků, které vyhovuje požadavkům zabezpečovací techniky v železniční dopravě. Podstatou je zapojení dvou kaskádně řazených optočlenů v diagonále diodového mostu. Vstup prvního optočlenu je buzen impulsním signálem z generátoru hodinového kmitočtu. Diodový most je napájen vstupními statickými logickými signály. Výstupem obvodu je impulsní signál na výstupu druhého optočlenu, kterému je přiřazen význam "logická 1", nebo statický stav, kterému je přiřazen význam "logická 0" v souladu s pravdivostní tabulkou funkce neekvivalence. Zapojení lze využít především v mikroelektronických logických obvodech pro železniční zabezpečovací techniku a dále v těch aplikacích, kde se požaduje, aby při poruchách obvodových prvků zapojení nedošlo ke generaci aktivního signálu na výstupu logického obvodu.



OBR. 1.

CS 268637 B1

Vynález řeší zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence vyhovujícího požadavkům zabezpečovací techniky v železniční dopravě.

V řadě zapojení pro železniční zabezpečovací techniku se požaduje, aby se porucha jednotlivých prvků nebo funkčních bloků zapojení projevila v bezpečnějším smyslu. V zapojeních bezpečných logických obvodů s funkcí neekvivalence se požaduje, aby při poruše obvodových prvků zapojení nebyl na výstupu generován aktivní signál logická "1", dále se požaduje, aby při poruchách nedošlo ke změnám typu realizované logické funkce.

Z těchto důvodů se v doposud známých zapojeních bezpečných logických obvodů pro železniční zabezpečovací techniku používají zejména reléové obvody se speciálně konstruovanými bezpečnými elektromechanickými relé, nebo speciální ferrotranzistorové obvody, případně speciální elektronické obvody s funkční kontrolou. Elektromechanická relé určená pro zabezpečovací techniku jsou rozměrná, trpí opotřebením mechanických části, speciální ferrotranzistorové obvody nejsou technologicky slučitelné s moderními elektronickými obvody a speciální elektronické logické obvody s funkční kontrolou jsou v řadě případů i při realizaci jednoduchých logických funkcí obvodově složité.

Výše uvedené obtíže řeší zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence, vyznačené tím, že první výstup zdroje hodinového kmitočtu je připojen na první vstup prvního optočlenu, druhý výstup zdroje hodinového kmitočtu je připojen na druhý vstup prvního optočlenu, první vstupní svorka je připojena přes první diodu na první výstup prvního optočlenu, druhá vstupní svorka je přes čtvrtou diodu rovněž připojena na první výstup prvního optočlenu, druhý výstup prvního optočlenu je připojen na první vstup druhého optočlenu, druhý vstup druhého optočlenu je přes druhou diodu připojen na první vstupní svorku a přes třetí diodu na druhou vstupní svorku, první výstup druhého optočlenu je připojen na společnou zemní svorku, druhý výstup druhého optočlenu je připojen na výstupní svorku.

Zapojením bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence podle vynálezu se oproti doposud známým zapojením dosáhne bezpečné funkce při schematické jednoduchosti zapojení, dále snížení hmotnosti a rozměrů takto realizovaného zapojení.

Na obr. 1 je zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence podle vynálezu, na obr. 2 je příklad praktické realizace bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence podle vynálezu.

V konkrétním provedení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence, podle obr. 1, je na první výstup 1 zdroje hodinového kmitočtu 2 připojen na první vstup 3 prvního optočlenu 4, druhý výstup 5 zdroje hodinového kmitočtu 2 je připojen na druhý vstup 6 prvního optočlenu 4, první vstupní svorka 7 je připojena přes první diodu 8 na první výstup 17 prvního optočlenu 4, druhá vstupní svorka 10 je přes čtvrtou diodu 11 rovněž připojena na první výstup 17 prvního optočlenu 4, druhý výstup 16 prvního optočlenu 4 je připojen na první vstup 15 druhého optočlenu 14, druhý vstup 13 druhého optočlenu 14 je přes druhou diodu 9 připojen na první vstupní svorku 7 a přes třetí diodu 12 na druhou vstupní svorku 10, první výstup 19 druhého optočlenu 14 je připojen na společnou zemní svorku 18, druhý výstup 20 druhého optočlenu 14 je připojen na výstupní svorku 21.

Funkce zapojení spočívá ve využití dokonalých izolačních vlastností optočlenů mezi vstupem a výstupem. Tyto vlastnosti zaručují, že ve všech uvažovaných poruchových stavech optočlenů ve smyslu požadavků železniční zabezpečovací techniky nedojde k fatálnímu průniku vstupního signálu na výstup optočlenu. V zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence, podle obr. 1, je přiveden budicí impulsní signál z výstupů 1 a 5 zdroje hodinového kmitočtu 2 na vstupy 3 a 6 prvního optočlenu 4. Tento impulsní signál budí vysílač prvního optočlenu 4, obvykle svítivou infračervenou diodu, světelným tokem je buzen přijímač prvního optočlenu, obvykle fototranzistor.

V prvním přiblížení lze přijímač prvního optočlenu 4 aproximovat ideálním spínačem, který je zapojen mezi výstupy 16 a 17 prvního optočlenu 4. Tento spínač spíná a rozpíná výstupní obvod v rytmu budicího impulsního signálu z výstupu zdroje hodinového kmitočtu 3. Výstup 16 prvního optočlenu 4 je připojen na první vstup 15 druhého optočlenu 14. Výstup 17 prvního optočlenu 4 a vstup 13 druhého optočlenu 14 jsou připojeny do diagonály diodového můstku tvořeného diodami 8, 9, 11, 12. Vstupy diodového můstku jsou přivedeny na vstupní svorky 7 a 10. Jestliže na vstupní svorky 7 a 10 jsou přivedeny oproti společné zemní svorce 18 kombinace statických logických signálů "logická 0" a "logická 1", pak při čtyřech možných kombinacích těchto logických signálů, je pouze při dvou kombinacích vstupních logických proměnných generováno v diagonále diodového můstku stejnosměrné napětí. Je to pouze tehdy, jestliže jedna ze vstupních svorek 7 a 10 je na úrovni "logická 0" a druhá na úrovni "logická 1". Tento vztah, který platí recipročně, odpovídá logické funkci typu neekvivalence. Takto získaný stejnosměrný signál v diagonále můstku tvořeného diodami 8, 9, 11 a 12 slouží k buzení vysílače druhého optočlenu 14. Budicí signál je potom periodicky přerušován pomocí výstupního obvodu /přijímače/ prvního optočlenu 4. Výstup 19 přijímače druhého optočlenu 14 je připojen na společnou zemní svorku, výstup 20 přijímače druhého optočlenu 14 je připojen na výstupní svorku 21. V prvním přiblížení lze přijímač druhého optočlenu 14 rovněž aproximovat ideálním spínačem. V případě splnění podmínky funkce logické neekvivalence je v diagonále můstku z diod 8, 9, 11, 12 stejnosměrný signál, kterým je buzen vysílač druhého optočlenu 14 periodicky přerušovaný pomocí optočlenu 4. Výstupní obvod druhého optočlenu 14 slouží ke generaci dynamického impulsního signálu, jehož kmitočet je shodný s kmitočtem budicího impulsního signálu zdroje hodinového kmitočtu 3. Tento výstupní dynamický signál bezpečně zanikne, jestliže přestane platit podmínka neekvivalence vstupních statických logických signálů. K jeho zániku, resp. ke změně na statický signál dojde rovněž při všech uvažovaných poruchových stavech jednotlivých prvků zapojení ve smyslu požadavků železniční zabezpečovací techniky tj. rozpojení a zkraty obvodů, přerušení a proražení vstupů a výstupů optočlenů. Zapojení tak splňuje požadavky na bezpečný logický obvod s funkcí neekvivalence vstupních statických logických signálů přivedených mezi společnou zemní svorku 18 a vstupní svorky 7 a 10. Impulsní dynamický výstupní signál na výstupu 21 je aktivní signál, kterému je přiřazen význam "logická 1", bezproudovému stavu nebo statickému stavu na výstupu 21 je přiřazena "logická 0".

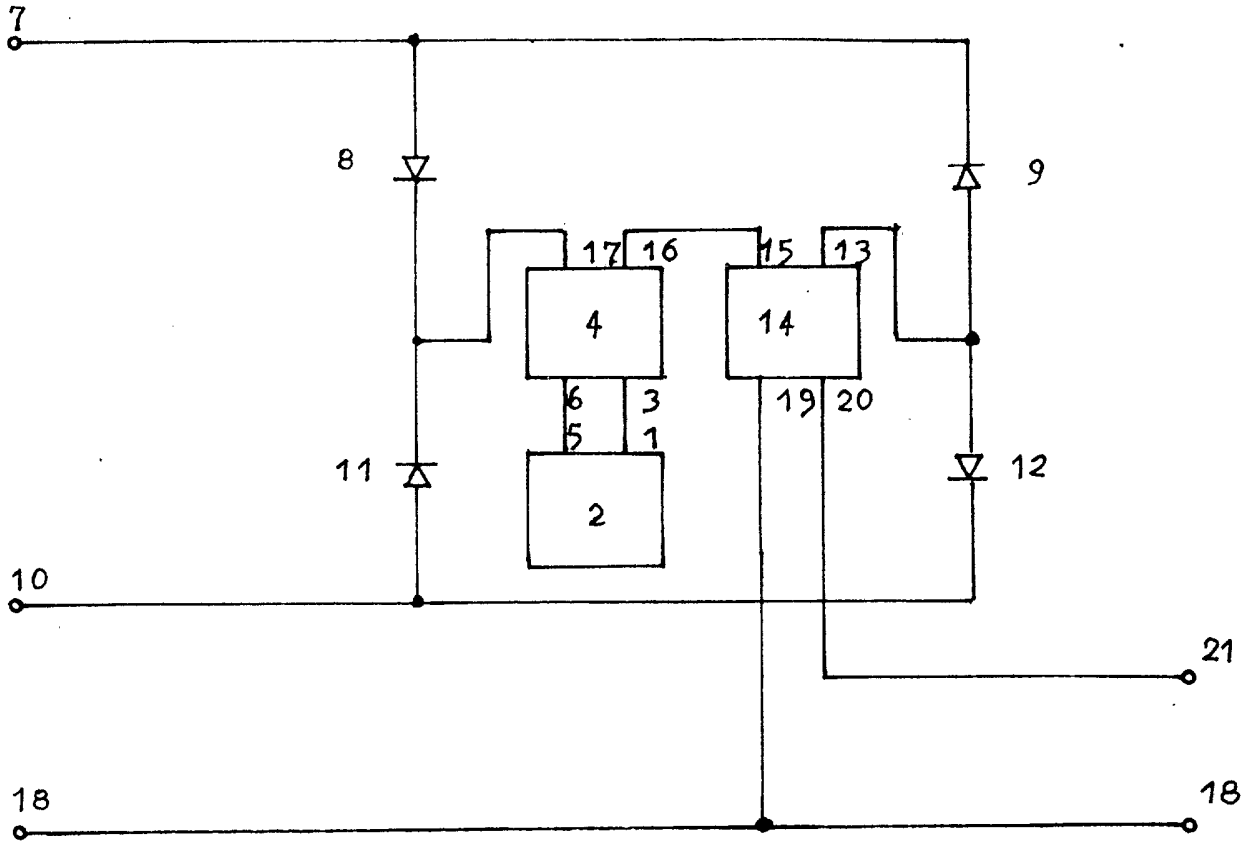
Výstupní aktivní impulsní signál lze využít v navazujících obvodech buď přímo, nebo jej lze převést na bezpečný statický signál pomocí navazujícího dekodéru, např. transformátoru s usměrňovačem, jak je znázorněno na příkladu konkrétního provedení na obr. 2.

Zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence lze využít zejména v železniční zabezpečovací technice při bezpečné komparaci statických výstupních signálů při vícekanálovém paralelním zpracování logických signálů v mikroprocesorových obvodech. Další možnost využití je v bezpečných výstupních komparátorech v mikroelektronických obvodech s pevnou např. dvoudrátovou logikou. Mimo uvedeného příkladu lze zapojení využít i při realizaci kaskádně řazených obvodů s funkcí neekvivalence pro bezpečnou komparaci vícevstupových logických funkcí.

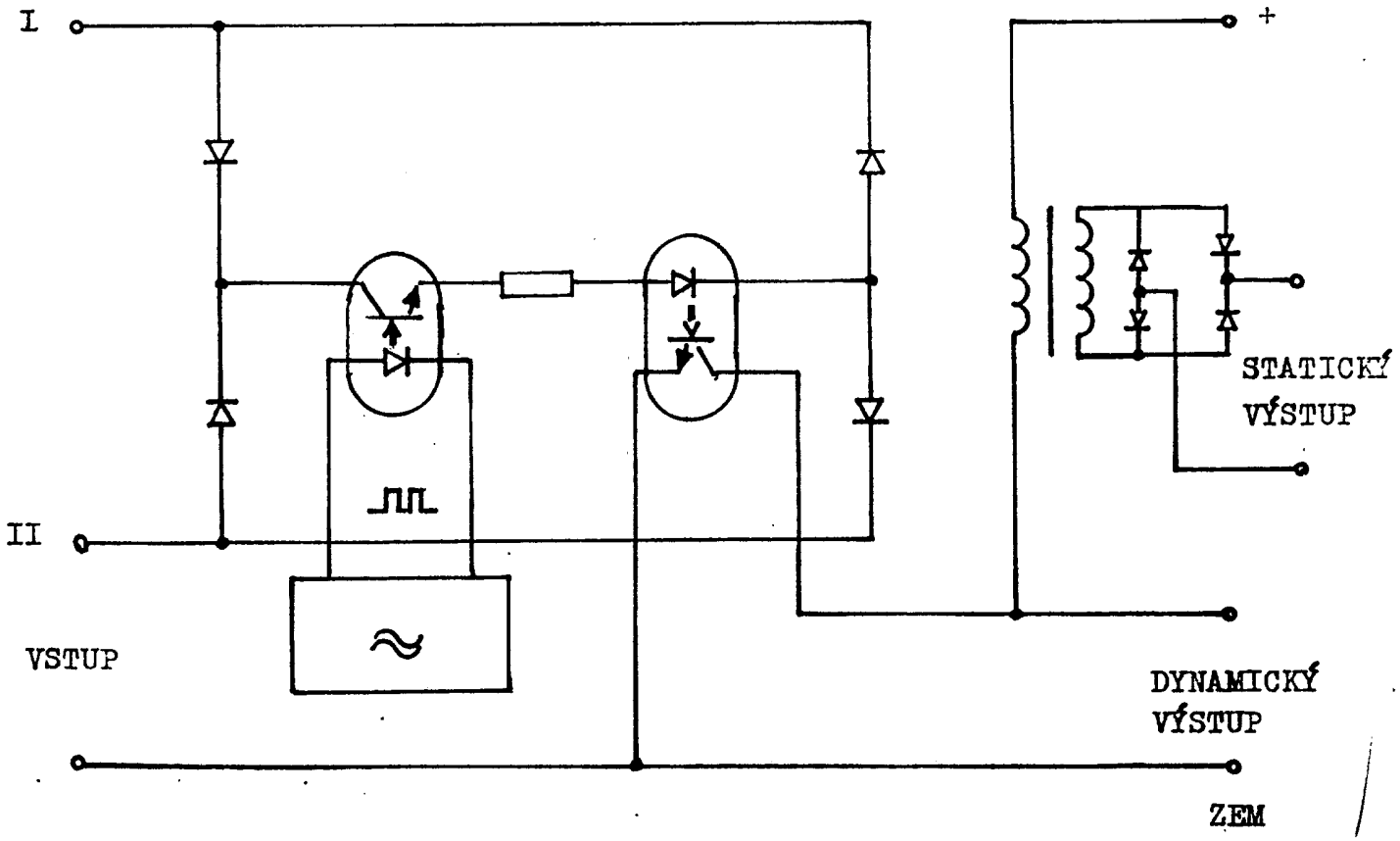
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení bezpečného dynamického logického obvodu s funkcí neekvivalence, vyznačené tím, že první výstup /1/ zdroje hodinového kmitočtu /2/ je připojen na první vstup /3/ prvního optočlenu /4/, druhý výstup /5/ zdroje hodinového kmitočtu /2/ je připojen na druhý vstup /6/ prvního optočlenu /4/, první vstupní svorka /7/ je připojena přes první diodu /8/ na první výstup /17/ prvního optočlenu /4/, druhá vstupní svorka /10/ je přes čtvrtou diodu /11/ rovněž připojena na první výstup /17/ prvního optočlenu /4/, přičemž druhý výstup /16/ prvního optočlenu /4/ je připojen na první vstup /15/ druhého optočlenu /14/, druhý vstup /13/ druhého optočlenu /14/ je přes druhou diodu /9/ připojen na první vstupní svorku /7/ a přes třetí diodu /12/ na druhou vstupní svorku /10/, zatímco první výstup /19/ druhého optočlenu /14/ je společnou zemní svorkou /18/ a druhý výstup /20/ druhého optočlenu /14/ je připojen na výstupní svorku /21/.

1 výkres


7
8
9
17
16
15
13
4
14
6
3
5
1
19
20
11
12
2
10
21
18
18

OBR. 1.


I
+
STATICKÝ
VÝSTUP
II
VSTUP
DYNAMICKÝ
VÝSTUP
ZEM

OBR. 2.