ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238730
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
H 03 K 5/00

(22) Přihlášeno 17 12 82
(21) PV 9284-82

(40) Zveřejněno 15 05 85

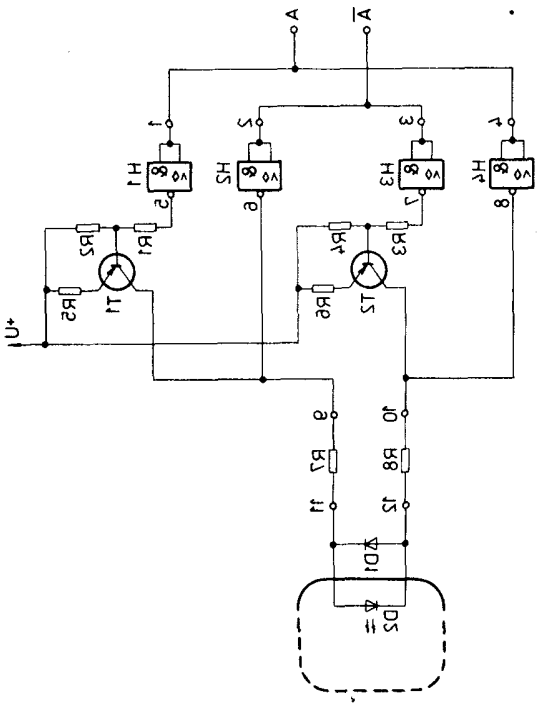
(45) Vydáno 16 03 87

(75)
Autor vynálezu

TAUŠ VIKTOR ing. CSc., PRŮCHA JOSEF, PRAHA

(54) Zapojení koncového stupně pro řízení optoelektronického spojovacího členu

Zapojení číslicového koncového stupně s definovaným výstupním proudem, určené pro řízení optoelektronického spojovacího členu, zejména pro krátká spojovací vedení v zařízeních s číslicovým přenosem informací. Podstatou zapojení jsou dva proudové zdroje, které střídavě podle logické úrovně vstupního signálu přepojují směr proudu protékajícího v jednom směru přes elektroluminiscenční diodu optoelektronického spojovacího členu a v druhém směru přes diodu zapojenou antiparalelně k elektroluminiscenční diodě. Na vstupy koncového stupně jsou přiváděny dva navzájem inverzní signály binárního kódu.



Vynález se týká zapojení číslicového koncového stupně pro řízení optoelektronického spojovacího členu, zejména pro krátká spojovací vedení v zařízeních s číslicovým přenosem informací.

Úkolem optoelektronických spojovacích členů je galvanicky oddělit některá zařízení nebo jejich části, aby se zamezily nežádoucí vazby, přeslechy, nebo z bezpečnostních důvodů. Oddělovaná zařízení jsou umístěna bezprostředně u sebe nebo na krátkou vzdálenost. Přenosová rychlost přenášených číslicových informací je velmi nízká, neboť je omezena elektrickými vlastnostmi optoelektronického spojovacího členu. Tento člen má část vysílací, kterou tvoří elektroluminiscenční dioda, a část přijímací, kterou tvoří fototranzistor nebo fotodioda. Při přenášení číslicových informací se v rytmu číslicových signálů rozsvěcuje a zhasíná vysílací elektroluminiscenční dioda. Uskutečňuje se tedy přenos binární informace: svítí - nesvítí. Přenosové vlastnosti optoelektronického spojovacího členu závisí zejména na dodržení jmenovitého proudu protékajícího elektroluminiscenční diodou.

Známé zapojení obsahuje dva integrované TTL výkonové obvody typu NAND zapojené tak, že na jejich výstupech jsou navzájem inverzní číslicové signály. Z obou inverzních výstupů je přes oddělovací odpory a symetrické spojovací vedení napájena vysílací elektroluminiscenční dioda. Antiparalelně k této vysílací diodě je zapojena dioda s pokud možno shodnou napěťově proudovou charakteristikou.

Nevýhodou známého zapojení je, že při definované hodnotě napájecího napětí pro integrované TTL výkonové obvody kolísají typové hodnoty napětí na jejich výstupech zejména pro stav log 1 a částečně i pro stav log 0. Uvážíme-li vliv proměnného odporu různých délek spojovacího vedení, značně kolísá proud procházející vysílací elektroluminiscenční diodou.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nevýhody. Podle podstaty vynálezu se toho dosahuje tím, že k první vstupní svorce pro přímý signál jsou připojeny vstupy prvního hradla s otevřeným kolektorem a vstupy čtvrtého hradla s otevřeným kolektorem. Výstup čtvrtého hradla je připojen na první výstupní svorku a na kolektor druhého tranzistoru, jehož emitor je připojen přes šestý odpor ke kladné svorce zdroje a jehož báze je připojena přes čtvrtý odpor ke kladné svorce zdroje a přes třetí odpor k výstupu třetího hradla. K druhé vstupní svorce pro inverzní signál jsou připojeny vstupy třetího hradla s otevřeným kolektorem a vstupy druhého hradla s otevřeným kolektorem, jehož výstup je připojen na druhou výstupní svorku a na kolektor prvního tranzistoru. Emitor prvního tranzistoru je přes pátý odpor připojen na kladnou svorku zdroje a jeho báze je připojena přes druhý odpor ke kladné svorce zdroje a přes první odpor k výstupu prvního hradla.

V zapojení koncového stupně pro řízení optoelektronického spojovacího členu podle vynálezu jsou použity dva stejné obvody pracující inverzně v závislosti na vstupních signálech. Každý je tvořen zdrojem konstantního proudu střídavě spínaným z hradla s otevřeným kolektorem, dále vedením, vysílací elektroluminiscenční diodou a hradlem, taktéž střídavě spínaným. Jako zdroj konstantního proudu je použit tranzistor typu pnp, zapojený se společnou bází. Tetno zdroj dodává do vysílací elektroluminiscenční diody konstantní proud nezávislý na úbytku napětí vznikajícím na různém odporu spojovacího vedení. Konstantní proud se udržuje nezávisle na různém úbytku napětí na vysílací elektroluminiscenční diodě, vzniklém tolerancemi napětí proudových charakteristik této diody. Konstantní proud je nezávislý i na kolísání napájecího napětí v dané toleranci.

Příklad vynálezu je dále popsán pomocí výkresu.

Na propojené vstupy prvního a čtvrtého hradla H1 a H4 typu NAND s otevřeným kolektorem je přiváděn budicí číslicový signál z první vstupní svorky A. Výstup 5 prvního hradla H1 je přes sériově řazený první a druhý odpor R1 a R2 připojen na kladnou svorku +U zdroje

kladného stejnosměrného napětí. Společný bod prvního a druhého odporu R1 a R2 je spojen s bází prvního tranzistoru T1. Emitor prvního tranzistoru T1 je přes pátý odpor R5 připojen ke kladné svorce +U zdroje, kolektor prvního tranzistoru T1 je připojen na druhou výstupní svorku 9 a výstup 6 druhého hradla H2. Výstup 8 čtvrtého hradla H4 je připojen na první výstupní svorku 10 a na kolektor druhého tranzistoru T2, jehož emitor je připojen přes šestý odpor R6 ke kladné svorce +U zdroje. Na spojené vstupy druhého a třetího hradla H2 a H3 je přiváděn inverzní budicí číslicový signál z druhé vstupní svorky $\overline{A}$. Výstup 6 druhého hradla H2 typu NAND s otevřeným kolektorem je připojen k druhé výstupní svorce 9. Výstup 7 třetího hradla H3 typu NAND s otevřeným kolektorem je přes sériově řazený třetí a čtvrtý odpor R3 a R4 připojen ke kladné svorce +U zdroje. Společný bod třetího a čtvrtého odporu R3 a R4 je připojen k bázi druhého tranzistoru T2. První výstupní svorka 10 je přes osmý odpor R8, antiparalelní zapojení diody D1 a elektroluminiscenční diody D2, sedmý odpor R7 připojena na druhou výstupní svorku 9.

Proud tekoucí vysílací elektroluminiscenční diodou D2 se uzavírá pro první vstupní svorku A ve stavu log 1 a druhou vstupní svorku $\overline{A}$ ve stavu log 0 v obvodu: kladná svorka +U zdroje - pátý odpor R5 - emitor otevřeného prvního tranzistoru T1 - kolektor otevřeného prvního tranzistoru T1 - sedmý odpor R7 - elektroluminiscenční dioda D2 - osmý odpor R8 - výstup 8 čtvrtého otevřeného hradla H4 - zem čtvrtého hradla H4.

První tranzistor T1 pracuje v aktivní oblasti jako zdroj proudu, neboť první hradlo H1 připnulo první odpor R1 k zemi. Druhý tranzistor T2 nedává žádný proud, neboť třetí odpor R3 je odpojen od země, třetí hradlo H3 je uzavřeno. Rovněž druhé hradlo H2 je uzavřeno.

Při inverzi vstupních signálů je na první vstupní svorce A stav log 0 a na druhé vstupní svorce $\overline{A}$ je stav log 1. Proud tekoucí diodou D1 zapojenou antiparalelně se uzavírá v obvodu: kladná svorka +U zdroje - šestý odpor R6 - emitor druhého otevřeného tranzistoru T2 - kolektor druhého otevřeného tranzistoru T2 - osmý odpor R8 - dioda D1 - sedmý odpor R7 - výstup 6 otevřeného druhého hradla H2 - zem druhého hradla H2.

První hradlo H1 se uzavře, a tím se uzavře první tranzistor T1. Třetí hradlo H3 se otevře a připojí na zem třetí odpor R3. Tím se uvede druhý tranzistor T2 do aktivní oblasti jako zdroj proudu. V otevřeném stavu je rovněž druhé hradlo H2. Volbou napětí napájecího zdroje U lze dosáhnout, že první nebo druhý tranzistor T1 a T2 pracuje v aktivní oblasti jako zdroj konstantního proudu, který se nemění při změnách sedmého a osmého odporu R7 a R8, tj. odporu spojovacího vedení.

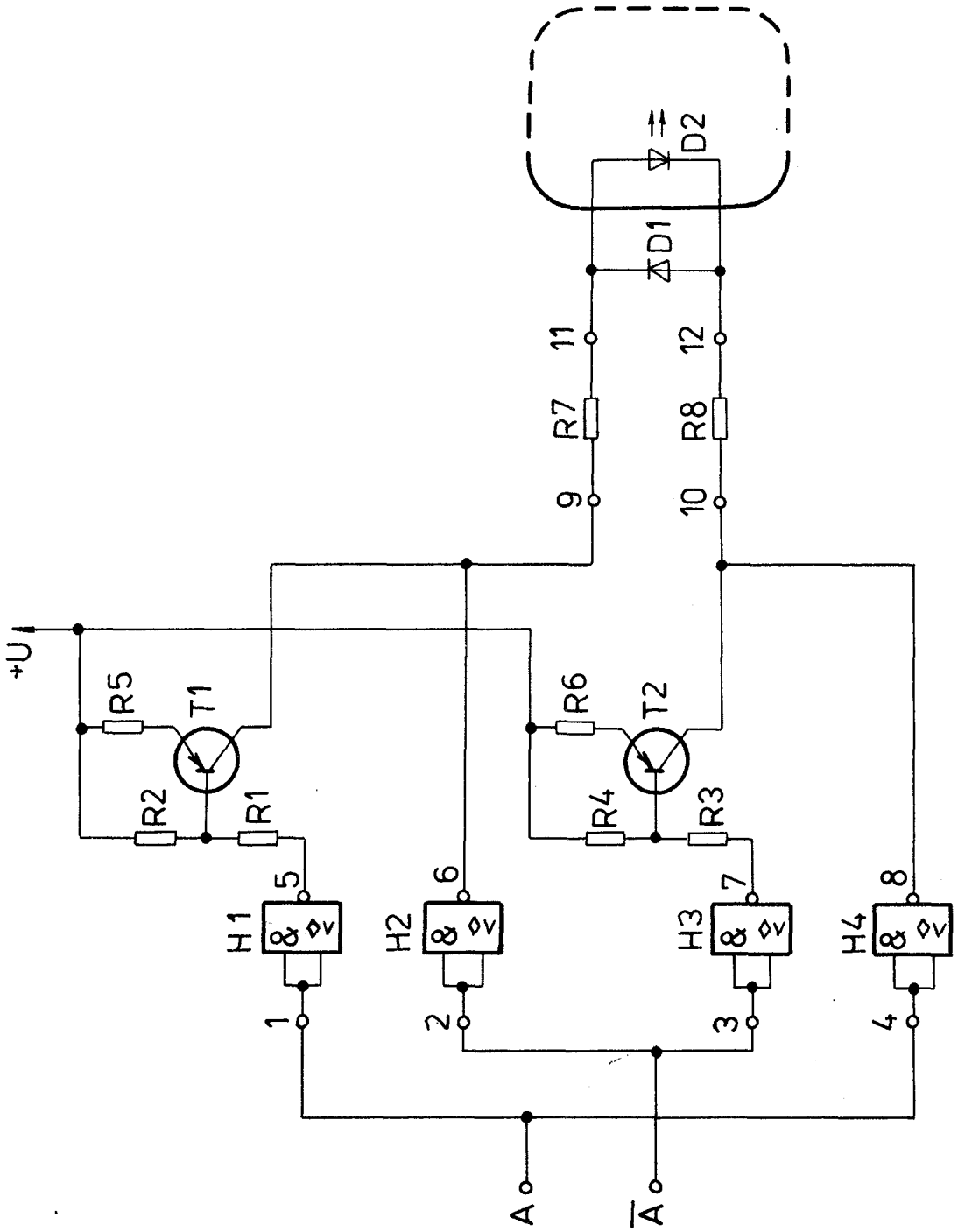
Příklad zapojení podle vynálezu je popsán pro hradla výkonová dvouvstupová typu NAND s otevřeným kolektorem. Dají se však nahradit i jinými typy hradel s otevřeným kolektorem.

Zapojení podle vynálezu je možno využít všude tam, kde při přenosu číslicových signálů je třeba galvanicky oddělit vysílací a přijímací obvody a použít spojovacího symetrického vedení proměnné délky. Zapojení odstraňuje vliv kolísání napájecího napětí i vliv tolerancí charakteristik použitých elektroluminiscenčních diod optoelektronického spojovacího členu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení koncového stupně pro řízení optoelektronického spojovacího členu, zapojeného vysílací diodou antiparalelně s další diodou, vyznačené tím, že k první vstupní svorce (A) pro přímý signál jsou připojeny vstupy (1) prvního hradla (H1) s otevřeným kolektorem a vstupy (4) čtvrtého hradla (H4) s otevřeným kolektorem, jehož výstup (8) je připojen na první výstupní svorku (10) a na kolektor druhého tranzistoru (T2), jehož emitor je připojen přes šestý odpor (R6) ke kladné svorce (+U) zdroje a jehož báze je připojena přes čtvrtý odpor (R4) ke kladné svorce (+U) zdroje, a přes třetí odpor (R3) k výstupu (7) třetího hradla (H3), zatímco k druhé vstupní svorce ($\overline{A}$) pro inverzní signál jsou připojeny vstupy (3) třetího hradla (H3) s otevřeným kolektorem a vstupy (2) druhého hradla (H2) s otevřeným kolektorem, jehož výstup je připojen na druhou výstupní svorku (9) a na kolektor prvního tranzistoru (T1), jehož emitor je přes pátý odpor (R5) připojen na kladnou svorku (+U) zdroje a jehož báze je připo ena přes druhý odpor (R2) ke kladné svorce (+U) zdroje a přes první odpor (R1) k výstupu (5) prvního hradla (H1).

1 výkres


D2
D1
11
12
R7
R8
9
10
+U
R5
T1
R6
T2
R2
R1
R4
R3
5
6
7
8
H1
H2
H3
H4
& ◊v
1
2
3
4
A
$\overline{A}$