



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220176
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 R 19/165

(22) Přihlášeno 07 12 81
(21) (PV 9028-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

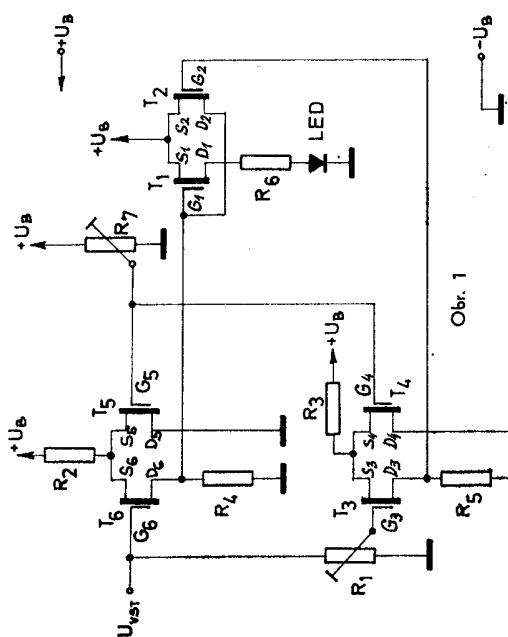
(75)
Autor vynálezu BRODSKÝ PAVEL ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu okénkového komparátoru

1

2

Zapojení obvodu okénkového komparátoru řeší problém vyhodnocení a indikace vymezeného intervalu z rozsahu vstupního napětí. Zapojení využívá šesti tranzistorů obsažených v jednom integrovaném obvodu ve funkci dvou komparátorů a obvodu pro vyhodnocení a spínání indikační svítivé diody. Zapojení je možno použít v takových aplikacích, kde se požaduje vyhodnocení, případně indikace shora i zdola omezeného rozsahu vstupního napětí.



Vynález se týká zapojení obvodu okénkového komparátoru pro vyhodnocení a indikaci vymezeného intervalu z rozsahu vstupního napětí.

V technické praxi se vyskytuje řada problémů, vyžadujících vyhodnocení takového stavu, kdy vstupní napěťová veličina, nebo jiná vstupní veličina převedená na napětí, se nalézá v určitém intervalu, „okénku“, který se nalézá uvnitř celého rozsahu změn této veličiny.

Je známo, že k vytvoření obvodové funkce splňující výše zmíněný požadavek, se používají zapojení obvodů zvaných „okénkový komparátor“. Tento obvod vybírá z celého rozsahu vstupního napětí jen jistou jeho část, tak zvané okénko a dává na svém výstupu signál jen tehdy, když se vstupní napětí nalézá uvnitř tohoto okénka. Známa zapojení využívají převážně dvou operačních zesilovačů ve funkcích komparátorů, jejichž komparační úrovně jsou různé a jsou nastavené na dolní a horní hranici požadovaného okénka, a obvodu, který ze signálu na výstupech těchto operačních zesilovačů vytváří jeden požadovaný signál, případně spíná indikační prvek, což nárokuje nejméně tři aktivní součástky.

Nedostatkem obvodů s operačními zesilovači je vyšší složitost zapojení a poměrně vysoké náklady na jeho realizaci. Na druhé straně však operační zesilovače umožňují dosažení značné přesnosti rozlišení a stability. Je však známo, že v mnoha aplikacích zůstává tato vysoká přesnost nevyužita.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení okénkového komparátoru pro vyhodnocení a indikaci vymezeného intervalu z rozsahu vstupního napětí s použitím svítivé diody, v uspořádání integrovaného obvodu obsahujícího alespoň šest tranzistorů MOS s kanálem P, které mohou být sdruženy do tří dvojic spojenými emitory v jednotlivých dvojicích, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že spojené emitory pátého a šestého tranzistoru jsou přes první oddělovací odpor připojeny na kladnou svorku napájecího zdroje. Kolektor šestého tranzistoru je přes první pracovní odpor spojen se zápornou svorkou napájecího zdroje a kolektor pátého tranzistoru je s touto svorkou spojen přímo. Spojené emitory třetího a čtvrtého tranzistoru jsou přes druhý oddělovací odpor připojeny na kladnou svorku napájecího zdroje. Kolektor třetího tranzistoru je přes druhý pracovní odpor spojen se zápornou svorkou napájecího zdroje a kolektor čtvrtého tranzistoru je s touto svorkou spojen přímo. Hradla čtvrtého a pátého tranzistoru jsou propojena navzájem a spojena s běžcem proměnného odporu zapojeného mezi kladnou a zápornou svorku napájecího zdroje. Hradlo šestého tranzistoru je spojeno se vstupní svorkou a hradlo třetího tranzistoru je spojeno s běžcem proměnného odporu, který je zapojen mezi vstupní svorku a zápornou svorku napájecího zdroje. Spo-

jené emitory prvního a druhého tranzistoru jsou připojeny na kladnou svorku napájecího zdroje. Kolektor prvního tranzistoru je přes omezovací odpor a svítivou diodu v sérii spojen se zápornou svorkou napájecího zdroje. Hradlo prvního tranzistoru je spojeno s kolektorem druhého tranzistoru a připojeno na kolektor šestého tranzistoru. Hradlo druhého tranzistoru je spojeno s kolektorem třetího tranzistoru.

Výhody použitého řešení spočívají v tom, že zapojení obvodu okénkového komparátoru nahrazuje všechny aktivní součástky dosud používaných zapojení jedinou aktivní součástkou, a to integrovaným obvodem, jehož cena je zhruba polovinou ceny jen jednoho operačního zesilovače. Tato skutečnost znamená podstatné zjednodušení obvodu při použití menšího množství součástek, z čehož vyplývá zvýšená spolehlivost a úspora prostoru na spojové desce, jakož i nižší náklady na realizaci řešení. Přitom výhoda nízké teplotní závislosti dosahovaná v zapojeních s operačními zesilovači zůstává v plné míře zachována použitím diferenčních komparátorů s monolytickými tranzistory.

Určitou nevýhodou zapojení řešení podle vynálezu je tolerance přesnosti daná menším zesílením použitých diferenčních stupňů proti zesílení dosahovaného operačními zesilovači, s nimiž je však zapojení tohoto druhu mnohem složitější a nákladnější.

Zapojení obvodu okénkového komparátoru podle vynálezu bude následovně blíže popsáno v příkladovém a konkrétním provedení s pomocí výkresu, kde obr. 1 znázorňuje obecné zapojení obvodu okénkového komparátoru a obr. 2 znázorňuje praktické zapojení obvodu podle obr. 1.

Podle obr. 1 a 2 jsou jednotlivé tranzistory **T1** až **T6** integrovaného obvodu **IO** sdruženy do tří dvojic spojením příslušných emitů **S5** s **S6**, **S3** s **S4**, **S1** s **S2**. Dvě dvojice tranzistorů **T5**, **T6** a **T3**, **T4** jsou shodně zapojeny jako diferenční zesilovače a slouží jako komparátory dolní a horní hranice napěťového okénka. Spojené emitory **S5**, **S6** pátého a šestého tranzistoru **T5** a **T6** jsou přes první oddělovací odpor **R2** připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje. Kolektor **D6** šestého tranzistoru **T6** je přes první pracovní odpor **R4** spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje a kolektor **D5** pátého tranzistoru **T5** je s touto svorkou spojen přímo. Spojené emitory **S3**, **S4** třetího a čtvrtého tranzistoru **T3** a **T4** jsou přes druhý oddělovací odpor **R3** připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje. Kolektor **D3** třetího tranzistoru **T3** je přes druhý pracovní odpor **R5** spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje. Kolektor **D4** čtvrtého tranzistoru **T4** je s touto svorkou spojen přímo. Hradla **G4** a **G5** čtvrtého a pátého tranzistoru **T4** a **T5** jsou propojena navzájem a spojena s běžcem proměnného odporu **R7**, zapojeného mezi kladnou a zápor-

nou svorku napájecího zdroje, který slouží pro nastavení dolní hranice napětového okénka. Hradlo G6 šestého tranzistoru T6 je spojeno se vstupní svorkou U_{vst}, hradlo G3 třetího tranzistoru T3 je spojeno s běžcem proměnného odporu R1, sloužícího k nastavení horní hranice napětového okénka, který je zapojen mezi vstupní svorku U_{vst} a zápornou svorku $-U_B$ napájecího zdroje. První tranzistor T1 sloužící ke spínání indikačního elementu, tj. svítivé diody LED, má emitor S1 spojen s emitorem S2 druhého tranzistoru T2 a oba emitory jsou připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje. Kolektor D1 prvního tranzistoru T1 je přes omezovací odpor R6 a svítivou diodu LED v sérii spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje. Hradlo G1 prvního tranzistoru T1 je spojeno s kolektorem D2 druhého tranzistoru T2 a připojeno na kolektor D6 šestého tranzistoru T6. Hradlo G2 druhého tranzistoru T2 je spojeno s kolektorem D3 třetího tranzistoru T3.

Na obr. 2 je znázorněno zapojení integrovaného obvodu MH 2003A TESLA, použitého pro ilustraci příkladového provedení vynálezu podle obr. 1. Tento obvod obsahuje šest tranzistorů MOS s kanálem P uspořádaných do tří dvojic tak, že jsou propojeny a vyvedeny emitory S jednotlivých dvojic tranzistorů. Jednotlivé tranzistory jsou svými vlast-

nostmi shodné, takže je možno jednotlivé dvojice tranzistorů mezi sebou zaměnit bez vlivu na funkci obvodu okénkového komparátoru. Elektrody jednotlivých tranzistorů T1 až T6 jsou vyvedeny na příslušné svorky očíslované podle katalogu.

Ve funkci pracuje základní zapojení obvodu podle obr. 1 tak, že pokud napětí na vstupní svorce U_{vst} je menší, než napětí nastavené proměnným odporem R7, jsou tranzistory T6 a T3 otevřené, tranzistory T1 a T2 zavřené a dioda LED nesvítí. Při zvyšování vstupního napětí na svorce U_{vst} se po překročení dolní hranice napětového okénka nastavené proměnným odporem R7 zavře tranzistor T6, otevře tranzistor T1 a rozsvítí se dioda LED. Při dalším zvyšování napětí na svorce U_{vst} se po překročení horní hranice napětového okénka, nastavené proměnným odporem R1 zavře tranzistor T3, otevře tranzistor T2 a tím zavře tranzistor T1 a dioda LED přestane svítit.

Zapojení obvodu okénkového komparátoru podle vynálezu je možno použít v takových aplikacích, kde se požaduje vyhodnocení, případně indikace shora i zdola omezeného rozsahu vstupního napětí, především v případě indikace úrovně signálu z magnetofonu použitého jako vnější paměť mikro-
počítače.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu okénkového komparátoru pro vyhodnocení a indikaci vymezeného intervalu z rozsahu vstupního napětí, s použitím svítivé diody, v uspořádání integrovaného obvodu obsahujícího alespoň šest tranzistorů MOS s kanálem P, které mohou být sdruženy do tří dvojic spojenými emitory v jednotlivých dvojicích, vyznačené tím, že spojené emitory (S5, S6) pátého a šestého tranzistoru (T5 a T6) jsou přes první oddělovací odpor (R2) připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje, zatímco kolektor (D6) šestého tranzistoru (T6) je přes první pracovní odpor (R4) spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje a kolektor (D5) pátého tranzistoru (T5) je s touto svorkou $-U_B$ spojen přímo, přičemž spojené emitory (S3, S4) třetího a čtvrtého tranzistoru (T3, T4) jsou přes druhý oddělovací odpor (R3) připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje, kolektor (D3) třetího tranzistoru (T3) je přes druhý pracovní odpor (R5) spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje a kolektor (D4) čtvrtého tranzistoru (T4) je s

touto svorkou spojen přímo, a hradla (G4, G5) čtvrtého a pátého tranzistoru (T4, T5) jsou propojena navzájem a spojena s běžcem proměnného odporu (R7), zapojeného mezi kladnou $+U_B$ a zápornou $-U_B$ svorkou napájecího zdroje, zatímco hradlo (G6) šestého tranzistoru (T6) je spojeno se vstupní svorkou (U_{vst}), hradlo (G3) třetího tranzistoru (T3) je spojeno s běžcem proměnného odporu (R1), který je zapojen mezi vstupní svorku (U_{vst}) a zápornou svorku $-U_B$ napájecího zdroje, přičemž spojené emitory (S1, S2) prvního a druhého tranzistoru (T1, T2) jsou připojeny na kladnou svorku $+U_B$ napájecího zdroje, kolektor (D1) prvního tranzistoru (T1) je přes omezovací odpor (R6) a svítivou diodu (LED) v sérii spojen se zápornou svorkou $-U_B$ napájecího zdroje a hradlo (G1) prvního tranzistoru (T1) je spojeno s kolektorem (D2) druhého tranzistoru (T2) a připojeno na kolektor (D6) šestého tranzistoru (T6), přičemž hradlo (G2) druhého tranzistoru (T2) je spojeno s kolektorem (D3) třetího tranzistoru (T3).

