



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204173
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 F 3/45

(22) Přihlášeno 20 12 77
(21) (PV 8608-77)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 12 83

(75)

Autor vynálezu

TRNKA RUDOLF ing., PRAHA

(54) Zapojení elektronického komparátoru s nastavitelnou hysterezí

1

Vynález se týká zapojení elektronického komparátoru s nastavitelnou hysterezí, sestávajícího z operačního zesilovače, odporů a diod, přičemž invertující vstup operačního zesilovače je spojen přes první odpor se zemí, přes druhý odpor s prvním vstupem komparátoru a přes třetí odpor s druhým vstupem komparátoru.

V současné době známé komparátory s operačními zesilovači, odpory a diodami umožňují nezávislé nastavení horní a dolní prepínací úrovně hysterezní charakteristiky.

Na diodách vznikají i v propustném směru úbytky napětí a tyto se přičítají k jednotlivým nastaveným prepínacím úrovním, a to tak, že horní mezní úroveň zvyšují a dolní mezní úroveň snižují. Proto neumožňují dosud známé komparátory nastavení hystereze s šířkou menší než dvojnásobek úbytku napětí na diodě v propustném směru.

Tento nedostatek je odstraněn zapojením elektronického komparátoru s nastavitelnou hysterezí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že neinvertující vstup operačního zesilovače je spojen přes čtvrtý odpor se zemí a přes pátý odpor s katodou první diody, s anodou druhé diody a anodou třetí diody, výstup operačního zesilo-

2

vače je spojen s prvním výstupem komparátoru a přes šestý odpor s katodou čtvrté diody, katodou páté diody a anodou první diody, přičemž anoda páté diody je spojena s druhým výstupem komparátoru, katoda druhé diody je spojena s třetím výstupem komparátoru a katoda třetí diody je spojena s anodou čtvrté diody.

Vyšší účinek proti dosavadnímu stavu techniky spočívá v tom, že úbytky napětí na diodách jsou kompenzovány. Další výhody spočívají v tom, že se dosahuje snadného a nezávislého nastavení mezí hystereze v širokém rozsahu.

Zapojení elektrického komparátoru s nastavitelnou hysterezí je znázorněno na přiloženém obrázku.

Napětí přivedené na první vstup komparátoru **V1** a druhý vstup komparátoru **V2** se sčítá na odporovém děliči, tvořeném prvním odporem **R1**, druhým odporem **R2** a třetím odporem **R3**. Třetí odpor **R3** je spojen se zemí **Z**, společný bod prvního odporu **R1**, druhého odporu **R2** a třetího odporu **R3** je spojen s invertujícím vstupem **1** operačního zesilovače **OZ**. Napětí z výstupu **3** operačního zesilovače **OZ** se přivádí jednak na první výstup komparátoru **VY1**, jednak přes šestý odpor **R6** a podle napětí na výstupu **3** buď přes první diodu **D1** a

druhou diodu **D2** na třetí výstup komparátoru **VÝ3**, nebo přes pátou diodu **D5** na druhý výstup komparátoru **VÝ2**. Napětí z druhého výstupu **VÝ2**, resp. třetího výstupu **VÝ3**, přivádí se přes druhou diodu **D2**, resp. sériovou kombinaci, tvořenou třetí diodou **D3**, čtvrtou diodou **D4** a pátou diodou **D5**, na odporový dělič, tvořený čtvrtým odporem **R4** a pátým odporem **R5**.

Čtvrtý odpor **R4** je spojen se zemí **Z**, společný bod čtvrtého odporu **R4** a pátého odporu **R5** je spojen s neinvertujícím vstupem 2 operačního zesilovače **OZ**.

Jestliže je operační zesilovač **OZ** překlopen tak, že na jeho výstupu 3 je kladné napětí, je na děliči tvořeném čtvrtým odporem **R4** a pátým odporem **R5** napětí třetího výstupu komparátoru **VÝ3**, zvětšené o úbytek napětí v propustném směru na druhé diodě **D2**. Jestliže je operační zesilovač **OZ** překlopen tak, že na jeho výstupu 3 je záporné napětí, je na děliči, tvořeném čtvrtým odporem **R4** a pátým odporem **R5** napětí druhého výstupu komparátoru **VÝ2**, ke kterému se přičítají úbytky napětí v propustném směru na třetí diodě **D3** a čtvrté diodě **D4** a od něhož se odečítá úbytek napětí v propustném směru na páté diodě **D5**. Je tedy při kladném i záporném napětí na výstupu 3 operačního zesilovače **OZ** napětí druhého výstupu komparátoru **VÝ2**, respektive třetího výstupu komparátoru **VÝ3**, zvětšené vždy pouze o napětí, odpovídající velikosti úbytku napětí na jedné diodě v propustném směru.

Překlápěcí úrovně, nastavené na druhém výstupu **VÝ2** a třetím výstupu **VÝ3** komparátoru jsou pouze o tento úbytek napětí posunuty ve stejném směru, což umožňuje nastavit libovolnou šířku hystereze. S výhodou mohou být druhý výstup **VÝ2** a třetí výstup **VÝ3** komparátoru připojeny k odporovému děliči, tvořenému sériovou kombinací sedmého odporu **R7**, osmého odporu **R8** a devátého odporu **R9**, přičemž sedmý odpor **R7** je spojen se zemí **Z** a devátý odpor **R9** je spojen se zdrojem napětí $-U$. Druhý výstup **VÝ2** je spojen se společným bodem sedmého odporu **R7** a osmého odporu **R8** a třetí výstup **VÝ3** je spojen se společným bodem osmého odporu **R8** a devátého odporu **R9**.

Zapojení je vhodné pro nejrůznější aplikace v měřicí a řídicí technice, je možno je realizovat z diskretních součástek nebo hybridní nebo monolitickou technologií.

První vstup **V1** a druhý vstup **V2** komparátoru je možno použít k sečítávání komparovaných vstupních signálů nebo prostě k posunutí charakteristiky komparátoru, případně je možno počet vstupů libovolně rozšířit. Druhý výstup **VÝ2** a třetí výstup **VÝ3** komparátoru je možno připojit buď výše popsaným způsobem k odporovému děliči, anebo na libovolná vnější řídicí napětí, určující tím komparační úrovně. Přitom jsou oba tyto výstupy navzájem záměnné. Celé zapojení může být realizováno s opačnou polaritou všech diod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení elektronického komparátoru s nastavitelnou hysterezí, sestávajícího z operačního zesilovače, odporů a diod, přičemž invertující vstup operačního zesilovače je spojen přes první odpor se zemí, přes druhý odpor s prvním vstupem komparátoru a přes třetí odpor s druhým vstupem komparátoru, vyznačené tím, že neinvertující vstup (2) operačního zesilovače (**OZ**) je spojen přes čtvrtý odpor (**R4**) se zemí (**Z**) a přes pátý odpor (**R5**) s katodou první diody (**D1**), s anodou druhé diody (**D2**) a anodou třetí diody (**D3**), výstup (3) operačního zesilovače (**OZ**) je spojen s prvním výstupem komparátoru (**VÝ1**) a přes šestý odpor (**R6**) s katodou čtvrté diody (**D4**), katodou páté

diody (**D5**) a anodou první diody (**D1**), přičemž anoda páté diody (**D5**) je spojena s druhým výstupem komparátoru (**VÝ2**), katoda druhé diody (**D2**) je spojena s třetím výstupem komparátoru (**VÝ3**) a katoda třetí diody (**D3**) je spojena s anodou čtvrté diody (**D4**).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že druhý výstup komparátoru (**VÝ2**) je spojen přes sedmý odpor (**R7**) se zemí (**Z**) a přes osmý odpor (**R8**) s třetím výstupem komparátoru (**VÝ3**), přičemž třetí výstup komparátoru (**VÝ3**) je spojen přes devátý odpor (**R9**) se zdrojem záporného napětí ($-U$).

1 list výkresů

204173

