



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 199

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

G 06 G⁷/12

(22) Přihlášeno 28 12 87

(21) PV 9965-87.0

(40) Zveřejněno 12 01 89

(45) Vydané 15 12 89

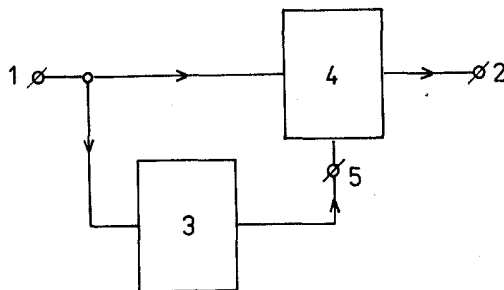
(75)

Autor vynálezu

PŘÍHODA KAREL ing. CSC., PRAHA

(54) Obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu

(57) Obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu, jehož účelem je zvýšení přesnosti a zjednodušení jeho zapojení i seřízení. Účelu se dosahuje tím, že obvod sestává ze synchronního demodulátoru, na jehož referenční vstup je zapojen nulový komparátor. V synchronním demodulátoru je uspořádán operační zesilovač se zpětnovazebním odporem a s řízeným přepínačem na vstupech. V nulovém komparátoru je zařazen komparační zesilovač s vysokým zesílením a s vysokou rychlostí odezvy. S výhodou volby polarit je na výstupu komparačního zesilovače zapojen logický invertor s polaritním přepínačem. Obvod je využitelný ve výrobě elektronických přístrojů a použitelný k detekci signálů nebo k jejich asynchronnímu usměrnění.



obr. 1

Vynález se týká obvodu pro generaci absolutní hodnoty signálu. Účelem vynálezu je zvýšení přesnosti a zjednodušení obvodu i jeho seřízení

Jsou známé obvody pro generaci absolutní hodnoty signálu, nazývané také operační usměrňovače, kde se používá k usměrnění signálu dvojice antiparalelních diod ve zpětnovazebním obvodu operačního zesilovače a signálového sumátoru s dalším operačním zesilovačem.

Znamé, velmi rozšířené obvody, mají nestabilní posun nuly výstupního napětí, nejsou lineární pro malé signály, potřebují zejména čtyři přesné odpory, nesnadno se seřizují a jsou složité.

Jiné známé obvody pro generaci absolutní hodnoty signálu vycházejí ze stejného řešení s dvojicí antiparalelních diod a rozšiřují je např. o další odpor a signálový sumátor v diferenciálním provedení (SU AO 955 101) nebo o další dvojici diod a dvojici spínacích tranzistorů (SU AO 809 219) nebo o dvojici převodníků napětí na proud a další operační zesilovač (SU AO 780 013).

Společnou nevýhodou těchto řešení je další zvýšení složitosti při setrvání projevů nelinearity následkem použití diod.

Je také známý obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu, u něhož se využívá osvědčený můstkový usměrňovač se čtveřicí diod napájených signálem z transformátoru a navíc operační zesilovač kompenzující nelinearity usměrňovacích diod tím, že v jeho zpětnovazební smyčce je zapojena dioda nebo pár diod vybraných tak, aby byly přizpůsobeny parametrům použitých v můstku (US 4 502 015). Nevýhodou obvodu je nutnost použít transformátor a potřeba výběru diod.

Konečně je známý obvod bez diod, v němž se ke generaci absolutní hodnoty signálu používají dva operační zesilovače a pět signálových sumátorů (SU AO 875 395). Hlavní jeho nevýhodou je složitost.

Uvedené nevýhody odstraňuje obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jej tvoří synchronní demodulátor se signálovým výstupem, mezi jehož signálový vstup a referenční vstup je zapojen nulový komparátor.

Z hlediska funkční přesnosti a jednoduchosti výroby obvodu podle vynálezu je výhodné, když v synchronním demodulátoru je uspořádán operační zesilovač, jehož invertující vstup je spojen přes sériový odpor se signálovým vstupem a přes zpětnovazební odpor s jeho výstupem a neinvertující vstup přes řízený přepínač, připojený k referenčnímu vstupu, buď se signálovým vstupem nebo se společnou svorkou.

V náročnějších aplikacích je výhodné, když je mezi neinvertujícím vstupem operačního zesilovače a řízeným přepínačem zařazen vyvažovací odpor.

Dalšího zjednodušení obvodu lze dosáhnout tím, že nulový komparátor tvoří komparační zesilovač spojený invertujícím vstupem se signálovým vstupem, neinvertujícím vstupem se společnou svorkou a výstupem s referenčním vstupem synchronního demodulátoru.

Požaduje-li se měnění polarity generované absolutní hodnoty signálu, je výhodné, když na výstup komparačního zesilovače je zapojen logický invertor s polaritním přepínačem spojujícím komparační zesilovač s referenčním vstupem buď přímo nebo přes logický invertor.

Výhodou obvodu pro generaci absolutní hodnoty signálu podle vynálezu je jeho jednoduchá struktura, vysoká stálost nuly a linearita i pro malé vstupní signály.

Příklad konkrétního provedení obvodu pro generaci absolutní hodnoty signálu podle vynálezu je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 je jeho blokové schéma zapojení, na obr. 2 je schéma zapojení synchronního demodulátoru, na obr. 3 schéma jednoduchého zapojení nulového komparátoru a na obr. 4 schéma zapojení nulového komparátoru s logickým invertorem.

Obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu sestává ze synchronního demodulátoru 4 se signálovým výstupem 2, mezi jehož signálový vstup 1 a referenční vstup 5 je zapojen nulový komparátor 3. V synchronním demodulátoru 4 je uspořádán operační zesilovač 12, jehož invertující vstup 11 je spojen přes sériový odpor 13 se signálovým vstupem 1 a přes zpětnovazební odpor 14 s jeho výstupem 15. Neinvertující vstup 10 operačního zesilovače 12 je spojen přes vyvažovací odpor 22 a řízený přepínač 8, připojený k referenčnímu vstupu 5, buď se signálovým vstupem 1 nebo se společnou svorkou 9 obvodu podle vynálezu. Vyvažovací odpor 22 zvyšuje funkční přesnost synchronního demodulátoru 4, lze jej však vypustit a nahradit zkratem. Nulový komparátor 3 tvoří komparační zesilovač 18, jehož invertující vstup 16 je spojen se signálovým vstupem 1 obvodu podle vynálezu a neinvertující vstup 17 s jeho společnou svorkou 9. Výstup 19 komparačního zesilovače 18 je v základním provedení, obr. 3, zapojen na referenční vstup 5 synchronního demodulátoru 4. V alternativním provedení, obr. 4, je na výstup 19 komparačního zesilovače 18 zapojen logický invertor 21 s polaritním přepínačem 20, spojujícím komparační zesilovač 18 s referenčním vstupem 5 buď přímo nebo přes logický invertor 21.

Činnost obvodu pro generaci absolutní hodnoty signálu podle vynálezu závisí na okamžité polaritě střídavého signálu na signálovém vstupu 1, obr. 1. Během intervalu, kdy je okamžitá polarita střídavého signálu na signálovém vstupu 1 kladná, vytvoří komparátor 3 na referenčním vstupu 5 synchronního demodulátoru 4 ustálené referenční napětí takové polarity, že synchronní demodulátor 4 pracuje jako signálový sledovač. Na signálovém výstupu 2 je tedy průběhem i polaritou shodný signál se signálem na signálovém vstupu 1. Během intervalu, kdy je okamžitá polarita střídavého signálu na signálovém vstupu 1 záporná, vytvoří komparátor 3 na referenčním vstupu 5 synchronního demodulátoru 4 ustálené napětí opačné polarity než v předchozím případě a synchronní demodulátor 4 pracuje jako signálový invertor. Na signálovém výstupu 2 má sice signál shodný průběh se signálem na signálovém vstupu 1, ale opačnou, tedy kladnou polaritu. Takto je v libovolném časovém okamžiku na signálovém výstupu 2 generován průběh, který představuje absolutní hodnotu signálu na signálovém vstupu 1 obvodu podle vynálezu.

Synchronní demodulátor 4, obr. 2, pracuje v režimu signálového sledovače nebo signálového invertoru v závislosti na polaritě referenčního napětí na referenčním vstupu 5. Je-li polarita referenčního napětí kladná, řízený přepínač 8 připojuje neinvertující vstup 10 operačního zesilovače 12 ke společné svorce 9 a operační zesilovač 12 pracuje jako zesilovač se zesílením závislým na vzájemném poměru sériového odporu 13 a zpětnovazebního odporu 14. Jsou-li odpory 13, 14 shodné velikosti, je za předpokladu nulového vnitřního odporu zdroje střídavého signálu na signálovém vstupu 1 zesílení operačního zesilovače 12 rovno přesně mínus jedné. Je-li polarita referenčního napětí záporná, řízený přepínač 8 připojuje neinvertující vstup 10 operačního zesilovače 12 k signálovému vstupu 1 a operační zesilovač 12 pracuje jako signálový sledovač se zesílením rovným přesně plus jedné.

V nulovém komparátoru 3, obr. 3, je komparační zesilovač 18 s vysokým zesílením a vysokou rychlostí odezvy, který za předpokladu nulového posunu nuly komparačního zesilovače 18 generuje na svém výstupu 19 a na referenčním vstupu 5 napětí ustálené vysoké úrovně s kladnou nebo zápornou polaritou, odpovídající kladné nebo záporné polaritě střídavého signálu na signálovém vstupu 1. Na referenčním vstupu 5 i signálovém vstupu 1 vzniká oboupolaritní obdélníkový průběh signálu o kmitočtu shodném s kmitočtem střídavého signálu. Je-li na výstupu 19 komparačního zesilovače 18 zapojen polaritní přepínač 20 a logický invertor 21, lze polaritním přepínačem 20 připojit na referenční vstup 5 buď oboupolaritní průběh z výstupu 19 komparačního zesilovače 18 nebo invertovaný průběh z logického invertoru 21 a zvolit tak polaritu generované absolutní hodnoty signálu na signálovém výstupu 2.

Vynález je použitelný ve sdělovací a přístrojové elektronice k detekci signálů nebo k jejich přesnému asynchronnímu usměrnění.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

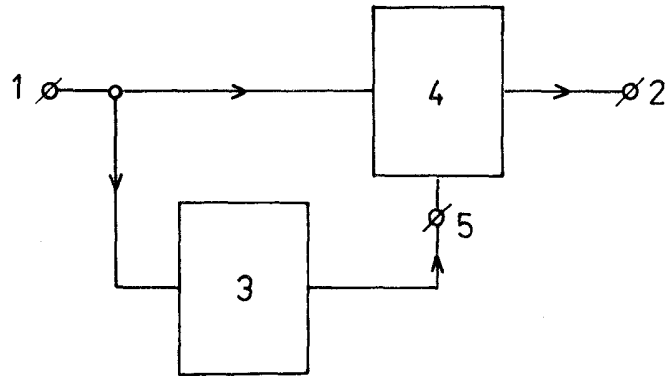
1. Obvod pro generaci absolutní hodnoty signálu, vyznačený tím, že jej tvoří synchronní demodulátor (4) se signálovým výstupem (2), mezi jehož signálový vstup (1) a referenční vstup (5) je zapojen nulový komparátor (3).

2. Obvod podle bodu 1, vyznačený tím, že v synchronním demodulátoru (4) je uspořádán operační zesilovač (12), jehož invertující vstup (11) je spojen přes seriový odpor (13) se signálovým vstupem (1) a přes zpětnovazební odpor (14) s jeho výstupem (15) a neinvertující vstup (10) přes řízený přepínač (8), připojený k referenčnímu vstupu (5), buď se signálovým vstupem (1) nebo se společnou svorkou (9).

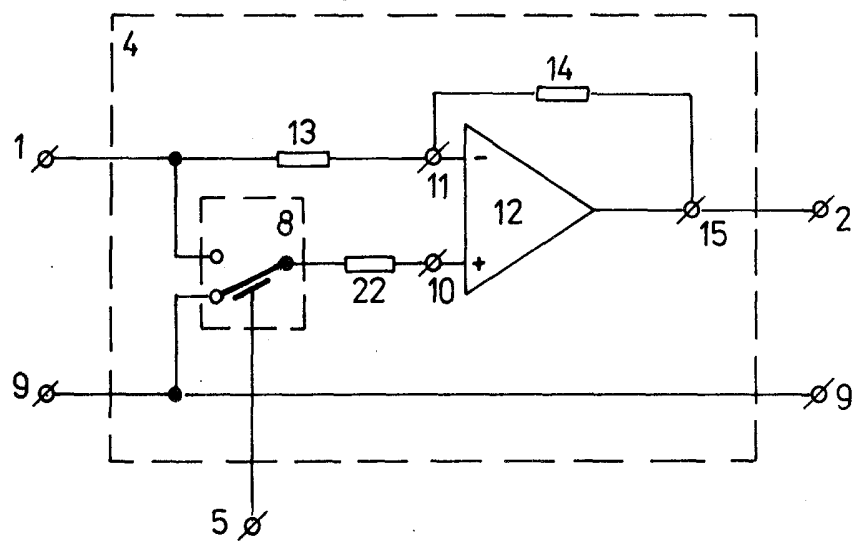
3. Obvod podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že mezi neinvertujícím vstupem (10) operačního zesilovače (12) a řízeným přepínačem (8) je zařazen vyvažovací odpor (22).

4. Obvod podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že nulový komparátor (3) tvoří komparační zesilovač (18) spojený invertujícím vstupem (16) se signálovým vstupem (1), neinvertujícím vstupem (17) se společnou svorkou (9) a výstupem (19) s referenčním vstupem (5) synchronního demodulátoru (4).

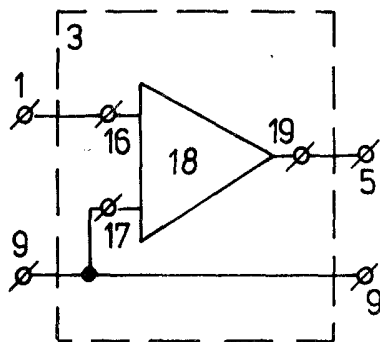
5. Obvod podle bodů 1 až 4, vyznačený tím, že na výstup (19) komparačního zesilovače (18) je zapojen logický invertor (21) s polaritním přepínačem (20) spojujícím komparační zesilovač (18) s referenčním vstupem (16) buď přímo nebo přes logický invertor (21).



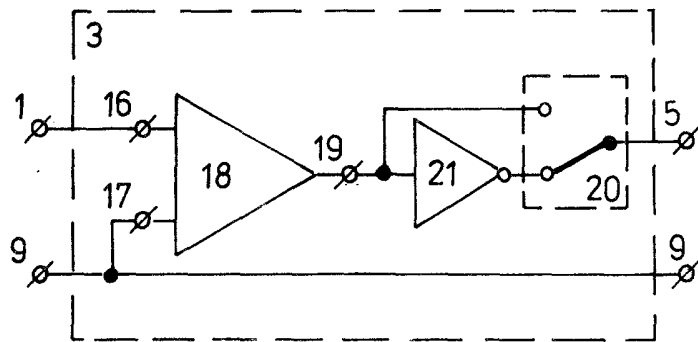
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4