

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

221312
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 06 11 81
(21) [PV 8205-81]

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 15 01 86

(51) Int. Cl.³
G 01 R 17/00

(75)

Autor vynálezu

PARKAN PETR ing., PATÁK ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Napěťový komparátor s dvěma komparačními hladinami

1

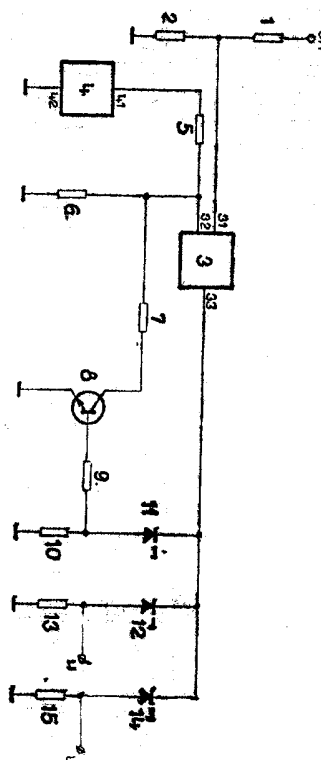
Obvod podle vynálezu se týká napěťového komparátoru, který umožňuje rozlišit dvě komparační úrovně.

Obvod umožňuje při použití jediného rozdílového zesilovače rozlišit dvě navzájem nezávislé, libovolně nastavitelné napěťové úrovně.

K dosažení požadované funkce je zavedena záporná zpětná vazba, která je přerušena v okamžiku dosažení některé ze dvou komparačních úrovní.

Obvodu podle vynálezu může být použito k realizaci přepětové a podpětové ochrany u zdrojů elektrického napájení, nebo k tolerančnímu vyhodnocení napájecího napětí.

2



Vynález se týká obvodového řešení napětového komparátoru, který umožňuje rozlišit dvě komparační úrovně.

V případě, kdy se požaduje rozlišení dvou napětových hladin, se nejčastěji používá dvou nezávislých komparačních obvodů. Při požadavku na přesnost komparace to vede na použití dvou rozdílových zesilovačů, případně i dvou zdrojů referenčního napětí a obvodů pro logické vyhodnocení výstupů obou komparátorů. Toto řešení je nákladné a počet použitých součástek je velký.

Uvedené nevýhody odstraňuje napětový komparátor s dvěma komparačními hladinami podle vynálezu, v němž zdroj měřeného napětí je spojen s prvním vývodem prvního odporu, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem druhého odporu a s invertujícím vstupem rozdílového zesilovače, jehož neinvertující vstup je spojen s druhým vývodem třetího odporu a s prvním vývodem čtvrtého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde druhý vývod druhého odporu je spojen se zemí a první vývod třetího odporu je spojen s prvním vývodem zdroje referenčního napětí, jehož druhý vývod je spojen se zemí, přičemž výstup rozdílového zesilovače je spojen s katodou druhé Zenerovy diody a s katodou třetí Zenerovy diody, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem devátého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde anoda druhé Zenerovy diody je spojena s prvním vývodem osmého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, přičemž anoda druhé a třetí Zenerovy diody tvoří první a druhý výstup napětového komparátoru s dvěma komparačními hladinami, jehož podstatou je, že výstup rozdílového zesilovače je dále spojen s katodou první Zenerovy diody, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem šestého odporu a s prvním vývodem sedmého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde druhý vývod šestého odporu je spojen s bází tranzistoru, jehož emitor je spojen se zemí, a jehož kolektor je spojen s prvním vývodem pátého odporu, jehož druhý vývod je spojen s neinvertujícím vstupem rozdílového zesilovače.

Napětový komparátor s dvěma komparačními hladinami podle vynálezu umožňuje při použití jediného rozdílového zesilovače rozlišit dvě navzájem nezávislé, libovolně nastavitelné napětové úrovně. Přesnost obou komparačních hladin závisí prakticky pouze na zisku použitého rozdílového zesilovače a stabilitě příslušného zdroje referenčního napětí. Podle výstupních úrovní komparátoru je možno jednoduše rozlišit velikost vstupního napětí. Obvod je výhodný z hlediska malého počtu použitých součástek a nízkých nákladů na realizaci.

Princip vynálezu bude popsán pomocí přiloženého obrázku, kde je příklad zapojení napětového komparátoru s dvěma komparačními hladinami podle vynálezu. Zdroj UM měřeného napětí je spojen s prvním vývo-

dem prvního odporu 1, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem druhého odporu 2 a s invertujícím vstupem 31 rozdílového zesilovače 3. Jeho neinvertující vstup 32 je spojen s druhým vývodem třetího odporu 5 a s prvním vývodem čtvrtého odporu 6, jehož druhý vývod je spojen se zemí. Druhý vývod druhého odporu 2 je spojen se zemí. První vývod třetího odporu 5 je spojen s prvním vývodem 41 zdroje 4 referenčního napětí, jehož druhý vývod 42 je spojen se zemí. Výstup 33 rozdílového zesilovače 3 je spojen s katodou druhé Zenerovy diody 12, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem osmého odporu 13, jehož druhý vývod je spojen se zemí. Výstup 33 rozdílového zesilovače 3 je též spojen s katodou třetí Zenerovy diody 14, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem devátého odporu 15, jehož druhý vývod je spojen se zemí. Anoda druhé a třetí Zenerovy diody 12 a 14 tvoří první a druhý výstup H a L napětového komparátoru s dvěma komparačními hladinami. Výstup 33 rozdílového zesilovače 3 je dále spojen s katodou první Zenerovy diody 11, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem šestého odporu 9 a s prvním vývodem sedmého odporu 10. Jeho druhý vývod je spojen se zemí. Druhý vývod šestého odporu 9 je spojen s bází tranzistoru 8, jehož emitor je spojen se zemí. Jeho kolektor je spojen s prvním vývodem pátého odporu 7, jehož druhý vývod je spojen s neinvertujícím vstupem 32 rozdílového zesilovače 3.

Vstupní měřené napětí je zavedeno přes odporový dělič tvořený prvním odporem 1 a druhým odporem 2 na invertující vstup 31 rozdílového zesilovače 3. Takto vzniklé napětí je porovnáváno s napětím na neinvertujícím vstupu 32 rozdílového zesilovače 3, které je vytvořeno ze zdroje 4 referenčního napětí děličem tvořeným třetím odporem 5, čtvrtým odporem 6 a případně i pátým odporem 7. Napětí na výstupu 33 rozdílového zesilovače 3 závisí na velikosti odchylky napětí na obou vstupech rozdílového zesilovače 3. Toto výstupní napětí je zpracováno pomocí Zenerových diod 11, 12 a 14. Přitom Zenerovo napětí první Zenerovy diody 11 je vyšší než napětí druhé Zenerovy diody 12, ale nižší než napětí třetí Zenerovy diody 14.

Jestliže vstupní měřené napětí leží uvnitř mezí, daných oběma komparačními hladinami, udržuje se na výstupu 33 rozdílového zesilovače 3 napětí, které přes otevřenou první Zenerovu diodu 11 udržuje tranzistor 8 v pootevřeném stavu. V důsledku záporné zpětné vazby z výstupu 33 rozdílového zesilovače 3 přes tranzistor 8 na neinvertující vstup 32 rozdílového zesilovače 3 je na jeho výstupu 33 udržováno prakticky konstantní napětí, nezávislé na změnách vstupního měřeného napětí. V tomto případě je na výstupu H úroveň logické jedničky, neboť druhá Zenerova dioda 12 je otevřena. Na výstupu L je úroveň logické nuly, neboť třetí Zenerova dioda 14 je zavřena.

V okamžiku, kdy vstupní měřené napětí dosáhne dolní hranice, dané nižší komparační hladinou, je tranzistor 8 plně sepnut, čímž dojde k přerušení uvedené záporné zpětné vazby. Výstup 33 rozdílového zesilovače 3 přejde s plným ziskem do horního omezení. Tím je otevřena třetí Zenerova dioda 14 a výstup L přejde do stavu logické jedničky. Velikost této dolní komparační hladiny je určena zdrojem 4 referenčního napětí a děličem tvořeným třetím odporem 5 a paralelní kombinací čtvrtého a pátého odporu 6 a 7.

Když vstupní měřené napětí dosáhne horní hranice, dané vyšší komparační hladinou, je opět přerušena záporná zpětná vazba, neboť dojde k úplnému zavření tranzistoru 8. Výstup 33 rozdílového zesilovače 3 přejde s plným ziskem do dolního omezení. Tím je zavřena druhá Zenerova dioda 12 a na výstupu H se objeví úroveň logické nuly. Velikost horní komparační hladiny je určena zdrojem 4 referenčního napětí a děličem tvořeným třetím odporem 5 a čtvrtým odporem 6.

Takto vzniklé signály o podpětí nebo pře-

pětí je možno dále zpracovat, nebo indikovat. Podstata vynálezu se nezmění, když se zamění invertující vstup 31 s neinvertujícím vstupem 32 rozdílového zesilovače 3, přičemž pátý odpor 7 se připojí paralelně k druhému odporu 2. Tranzistor 8 může být použit i v inverzním zapojení.

S použitím popsaného principu je možno navrhovat napěťové komparátory s dvěma komparačními hladinami při použití jediného rozdílového zesilovače. Vhodným obvodovým řešením je možno dosáhnout požadovaných signálů o podpětí nebo přepětí v potřebné polaritě. Rozdílový zesilovač 3 může být realizován například integrovaným stabilizátorem typu MAA 723, který obsahuje i příslušný zdroj 4 referenčního napětí.

Obvod podle vynálezu je vhodný například pro realizaci hlídacího obvodu napájecího napětí, který zjišťuje, zda napětí je mezi určitou minimální a maximální toleranční mezí. Může být rovněž použit jako obvod přepětové a podpětové ochrany u zdrojů elektrického napájení.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Napěťový komparátor s dvěma komparačními hladinami, v němž zdroj měřeného napětí je spojen s prvním vývodem prvního odporu, jehož druhý vývod je spojen s prvním vývodem druhého odporu a s invertujícím vstupem rozdílového zesilovače, jehož neinvertující vstup je spojen s druhým vývodem třetího odporu a s prvním vývodem čtvrtého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde druhý vývod druhého odporu je spojen se zemí a první vývod třetího odporu je spojen s prvním vývodem zdroje referenčního napětí, jehož druhý vývod je spojen se zemí, přičemž výstup rozdílového zesilovače je spojen s katodou druhé Zenerovy diody a s katodou třetí Zenerovy diody, jejíž anoda je spojena s prvním vývodem devátého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde anoda druhé Zene-

rový diody je spojena s prvním vývodem osmého odporu, jehož druhý vývod je spojen se zemí, přičemž anoda druhé a třetí Zenerovy diody tvoří první a druhý výstup napěťového komparátoru s dvěma komparačními hladinami, vyznačený tím, že výstup [33] rozdílového zesilovače [3] je dále spojen s katodou první Zenerovy diody [11], jejíž anoda je spojena s prvním vývodem šestého odporu [9] a s prvním vývodem sedmého odporu [10], jehož druhý vývod je spojen se zemí, kde druhý vývod šestého odporu [9] je spojen s bází tranzistoru [8], jehož emitor je spojen se zemí a jehož kolektor je spojen s prvním vývodem pátého odporu [7], jehož druhý vývod je spojen s neinvertujícím vstupem [32] rozdílového zesilovače [3].

1 list výkresů

