



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205245

(11) (81)

(51) Int. Cl.³
H 02 H 7/20

/22/ Přihlášeno 21 09 79
/21/ /PV 6383-79/

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

ZELINKA JIŘÍ ing., BRNO

(54) Zapojení proudové elektronické pojistky

1

Vynález se týká zapojení proudové elektronické pojistky stabilizátoru napětí, zejména integrovaného stabilizátoru napětí, která při překročení zvolené hodnoty výstupního proudu odpojí výstup stabilizátoru od zátěže. Po jisté době dojde automaticky k opětovnému nastartování zdroje.

Dosud známá zapojení proudových elektronických pojistek stabilizátorů napětí omezují proud na jistou konstantní hodnotu nebo omezují proud se současným jeho zmenšováním až na několikanásobně menší hodnotu. Některé zdroje odepnou po překročení zvolené hodnoty proudu zátěž od stabilizátoru. Všechna tato zapojení mají jisté nevýhody. Známé zapojení stabilizátoru s omezením zkratového proudu pomocí přídavných odporů dosahuje účinku za cenu malé účinnosti zdroje. Stabilizovaný zdroj s odepnutím zátěže bez automatického nastartování není vhodný pro pracoviště s nepřetržitým provozem, kde náhodná porucha může vyřadit celé zařízení z provozu.

Výše uvedené nedostatky jsou zmírněny zapojením proudové elektronické pojistky stabilizátoru napětí, zejména integrovaného stabilizátoru napětí, sestávající z diferenciálního zesilovače, vnitřního výkonového tranzistoru, omezujícího tranzistoru, referenčního napětí, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že odporový dělič je zapojen svým středem jednak na bázi omezujícího tranzistoru, jednak na horní konec omezujícího odporu elektronické pojistky přes diodu, zapojenou tak, že sériové zapojení diody, přechodu báze, emitor omezujícího tranzistoru a spodního konce omezujícího odporu elektronické pojistky je pro napětí na omezujícím odporu elektronické pojistky v propustném směru, přičemž dolní konec odporového děliče je zapojen na společnou svorku stabilizátoru, kdežto horní konec odporového děliče je zapojen jednak na horní vývod kondenzátoru, jehož spodní vývod je zapojen na společnou svorku stabilizátoru napětí, jednak na kolektor druhého tranzistoru, jehož emitor je

205245

připojený přes osmý odpor na napájecí zdroj odporového děliče, kdežto báze druhého tranzistoru je připojena jednak přes sedmý odpor na napájecí zdroj odporového děliče, jednak na kolektor prvního tranzistoru, jehož emitor je zapojený na spodní konec omezujícího odporu, kdežto báze je připojena přes šestý odpor na horní konec omezujícího odporu elektronické pojistky.

Připojením obvodů proudové elektronické pojistky stabilizátoru napětí získáme při překročení zvolené hodnoty proudu odpojení zátěže od výstupního obvodu stabilizátoru. Po jisté době dojde k automatickému nastartování stabilizovaného zdroje, nezávisle na zatěžovacím odporu. I při zkratu stabilizátor automaticky startuje, přičemž výstupní proud je omezen na zvolenou hodnotu. Střední hodnota výstupního proudu při zkratu je až o jeden řád nižší než hodnota proudu, při které začíná činnost proudové pojistky. Tímto zapojením získáme velké omezení zkratového proudu stabilizátoru, velké snížení výkonové ztráty koncového tranzistoru, automatické startování stabilizátoru.

Příklad provedení vynálezu je schematicky nakreslen na připojeném výkrese, kde je znázorněno funkční zapojení stabilizátoru napětí.

Svorka 4 referenčního napětí je připojena na neinvertující vstup 3 diferenciálního zesilovače. Výstup 2 diferenciálního zesilovače je připojen na bázi 10 vnitřního výkonového tranzistoru a kolektor 11 omezujícího tranzistoru. Emitor 6 vnitřního výkonového tranzistoru je připojen na horní konec omezujícího odporu R3 elektronické pojistky a na anodu diody 13. Dolní konec omezujícího odporu R3 elektronické pojistky je připojen na zpětnovazební dělič R4, R5 na kladnou výstupní svorku 14 stabilizátoru napětí a na emitor 1 omezujícího tranzistoru. Střed zpětnovazební děliče R4, R5 je připojen na invertující vstup 2 diferenciálního zesilovače. Střed odporového děliče R1, R2 je připojen na bázi 12 omezujícího tranzistoru a na katodu diody 13.

Dolní konec odporového děliče R1, R2 je připojen na společnou svorku 15 stabilizátoru napětí, horní konec odporového děliče R1, R2 je připojen na horní vývod kondenzátoru C1 a kolektor 20 druhého tranzistoru T2. Spodní vývod kondenzátoru C1 je připojen na společnou svorku 15 stabilizátoru napětí. Emitor 21 druhého tranzistoru T2 je připojen přes osmý odpor R8 na napájecí zdroj UD odporového děliče R1, R2, báze 19 druhého tranzistoru T2 je zapojena na kolektor 18 prvního tranzistoru T1 a spodní konec sedmého odporu R7. Horní konec sedmého odporu R7 je zapojen rovněž na napájecí zdroj UD odporového děliče. Emitor 17 prvního tranzistoru T1 je zapojen na spodní konec omezujícího odporu R3 elektronické pojistky, báze 16 prvního tranzistoru T1 je připojena přes šestý odpor R6 na horní konec omezujícího odporu R3 elektronické pojistky. Společná svorka 5 diferenciálního zesilovače je připojena na společnou svorku 15 stabilizátoru napětí, svorka 8 diferenciálního zesilovače je připojena na napájecí zdroj UN diferenciálního zesilovače. Kolektor 7 vnitřního výkonového tranzistoru je připojen na napájecí zdroj UK vnitřního výkonového tranzistoru.

Činnost stabilizátoru s proudovou elektronickou pojistkou je následující. Napětí z kladné výstupní svorky 14 stabilizátoru napětí je přiváděno přes zpětnovazební dělič R4, R5 na invertující vstup 2 diferenciálního zesilovače a je porovnáváno s referenčním napětím UREF ze svorky 4 referenčního napětí, jež je přiváděno na neinvertující vstup 3 diferenciálního zesilovače. Rozdíl těchto napětí je zesilován diferenciálním zesilovačem, který ovládá vnitřní výkonový tranzistor T4 tak, že výstupní napětí stabilizátoru UVYST odpovídá vztahu

$$UVYST = \frac{R4 + R5}{R5} \cdot UREF.$$

Velikost odporového děliče R1, R2, šestého odporu R6 a napájecího zdroje UD odporového děliče je zvolena tak, aby ve středu odporového děliče R1, R2 při sepnutém druhém tranzistoru T2 působilo ekvivalentní napětí UEKV a platilo:

$$U_{EKV} = U_{V\dot{I}ST} = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_6} \cdot U_D$$

V případě, že výstupní proud stabilizátoru napětí překročí zvolenou hodnotu proudu, otvírá se omezující tranzistor napětím vytvořeným na omezujícím odporu R3 elektronické pojistky tak, že udržuje výstupní proud na konstantní hodnotě, přičemž výstupní napětí stabilizátoru se zmenšuje. Současně se otevírá první a druhý tranzistor T1, T2, připojí napájecí zdroj UD odporového děliče přes šestý odpor R6 na odporový dělič R1, R2, což má za následek další uzavírání vnitřního výkonového tranzistoru. Tento pochod probíhá při jisté hodnotě zatěžovacího odporu lavinovitě, takže se docílí skokové změny výstupního proudu z limitační hodnoty na nulovou hodnotu. Uzavření vnitřního výkonového tranzistoru znamená ve svých důsledcích i uzavření prvního a druhého tranzistoru T1, T2. Kondenzátor C1 udržuje svým nábojem vnitřní výkonový tranzistor uzavřený až do doby, kdy poklesne napětí na kondenzátor C1, vybíjejí se přes odporový dělič R1, R2, na hodnotu uzavírající omezující tranzistor. Stabilizátor napětí se uvede opět do normální činnosti.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení proudové elektronické pojistky stabilizátoru napětí, zejména integrovaného stabilizátoru napětí, sestávající z diferenciálního zesilovače, vnitřního výkonového tranzistoru, omezujícího tranzistoru, referenčního napětí, vyznačující se tím, že odporový dělič (R1, R2) je zapojen svým středem jednak na bázi (12) omezujícího tranzistoru, jednak na horní konec omezujícího odporu (R3) přes diodu (13), zapojenou tak, že sériové zapojení diody (13), přechodu báze (12), emitor (1) omezujícího tranzistoru a spodního konce omezujícího odporu (R3) je pro napětí na omezujícím odporu (R3) v propustném směru, přičemž dolní konec odporového děliče (R1, R2) je zapojen na společnou svorku (15) stabilizátoru, kdežto horní konec odporového děliče (R1, R2) je zapojen jednak na horní vývod kondenzátoru (C1), jehož spodní vývod je zapojen na společnou svorku (15) stabilizátoru napětí, jednak na kolektor (20) druhého tranzistoru (T2), jehož emitor (21) je připojený přes osmý odpor (R8) na napájecí zdroj (UD) odporového děliče (R1, R2), kdežto báze (19) druhého tranzistoru (T2) je připojena jednak přes sedmý odpor (R7) na napájecí zdroj (UD) odporového děliče (R1, R2), jednak na kolektor (18) prvního tranzistoru (T1), jehož emitor (17) je zapojený na spodní konec omezujícího odporu (R3), kdežto báze (16) je připojena přes šestý odpor (R6) na horní konec omezujícího odporu (R3) elektronické pojistky.

1 list výkresů

