



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

[22] Přihlášeno 25 06 82
[21] (PV 4754-82)

[40] Zveřejněno 17 07 84

[45] Vydáno 15 01 87

232770
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
H 02 H 7/20

[75]

Autor vynálezu

STUHLÍK STANISLAV ing., RASPENAVA

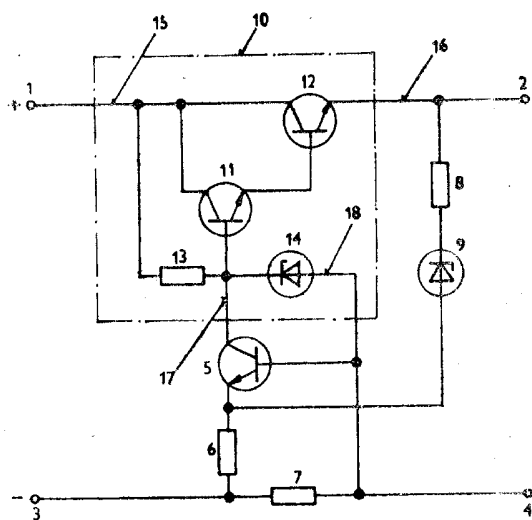
[54] Proudová pojistka

1

Proudová pojistka je určena pro sériové stabilizátory napětí, v nichž je připojena k obvyklému regulačnímu bloku.

Je tvořena snímacím tranzistorem, snímacím, emitorovým a vazebním odporem a vazební Zenerovou diodou. Pojistka je vratná a dochází u ní ke skokové změně výstupního napětí i výstupního proudu v obou směrech změny stavu. Lze ji využít v napájecích zdrojích nejrůznějších zařízení ve všech oblastech techniky.

2



Vynález se týká proudové pojistky použité v sériových stabilizátorech napětí.

Dosud známá zapojení proudových pojistek v sériových stabilizátorech napětí se vyznačují zatěžovacími charakteristikami buď typu tzv. „foldback“ podle obr. 1, či klasického typu podle obr. 2. Výhodou proudové pojistky prvního typu oproti druhému je snižování výstupního proudu I_z při překročení hodnoty maximálního stabilizačního výstupního proudu I_{z_M} , a tím i snižování výkonových ztrát na celém sériovém regulačním bloku v případě zkratu na výstupu. K maximálním výkonovým ztrátám může dojít při částečných zkratech na výstupu, kdy součin výstupního proudu I_z a úbytku napětí na regulačním bloku je největší. Prvky regulačního bloku musí být tedy předimenzovány s ohledem na možné maximální ztráty.

Uvedenou nevýhodu odstraňuje proudová pojistka podle vynálezu, připojena k regulačnímu bloku pro stabilizaci napětí tvořenému budicím a výkonovým tranzistorem, budicím odporem a referenční Zenerovou diodou. Vstupní kladná svorka proudové pojistky je spojena s napájecím vstupem regulačního bloku, vstupní záporná svorka je spojena s emitorovým odporem a snímacím odporem, výstup regulačního bloku je spojen s výstupní kladnou svorkou proudové pojistky s vazebním odporem. Výstupní záporná svorka proudové pojistky je spojena s druhým koncem snímacího odporu, s bází snímacího tranzistoru a s opěrným vstupem regulačního bloku. Kolektor snímacího tranzistoru je pak spojen s ovládacím vstupem regulačního bloku. Katoda vazební Zenerovy diody je připojena na druhý konec vazebního odporu, zatímco její anoda je spojena s emitorem snímacího tranzistoru a s druhým koncem emitorového odporu.

Výhoda proudové pojistky podle vynálezu spočívá v tom, že při své funkci přechází nepříznivou oblast charakteristiky, kdy dochází k maximálním výkonovým ztrátám, skokem, a to v obou směrech změny stavu proudové pojistky. Proudová pojistka dále umožňuje plynulé nastavení maximálního výstupního proudu při zvolené hodnotě zkratového proudu, je rovněž vratná, nezávislá na vstupním napětí regulátoru a nenáročná na realizaci. V některých aplikacích může být použití této proudové pojistky výhodné tím, že dochází ke skokové změně výstupního napětí U_z , a tím k rychlému přechodu z nežádoucího výstupního napětí stabilizátoru pro následné obvody na napětí, při němž tyto vykazovaly chybné výsledky. Tato skoková změna umožňuje jednoduchou signalizaci stavu proudové pojistky a celého sériového stabilizátoru.

Zapojení proudové pojistky podle vynálezu, její funkce a příklady její aplikace jsou uvedeny na připojených výkresech, na nichž obr. 1 znázorňuje zatěžovací charakteristiku stabilizátoru napětí s pojistkou typu

„foldback“, obr. 2 téhož s pojistkou klasického typu, obr. 3 pak elektrické zapojení proudové pojistky podle vynálezu, obr. 4 její zatěžovací charakteristiku, obr. 5 aplikaci proudové pojistky podle vynálezu v součinnosti s klasickým sériovým stabilizátorem napětí s integrovaným obvodem typu MAA 723 a obr. 6 aplikaci proudové pojistky v součinnosti s impulsním stabilizátorem napětí.

Proudová pojistka podle vynálezu, podle obr. 3, je připojena k regulačnímu bloku 10 pro sériovou stabilizaci napětí, tvořenému budicím tranzistorem 11 a výkonovým tranzistorem 12, budicím odporem 13 a referenční Zenerovou diodou 14. Vstupní kladná svorka 1 je spojena s napájecím vstupem 15 regulačního bloku 10, vstupní záporná svorka 3 je spojena s emitorovým odporem 6 a snímacím odporem 7, výstupní kladná svorka 2 je připojena na výstup 16 regulačního bloku 10 a na vazební odpor 8, zatímco výstupní záporná svorka 4 je připojena na druhý konec snímacího odporu 7, bází snímacího tranzistoru 5 a na opěrný vstup 18 regulačního bloku 10. Kolektor snímacího tranzistoru 5 je pak spojen s ovládacím vstupem 17 regulačního bloku 10, katoda vazební Zenerovy diody 9 je spojena s druhým koncem vazebního odporu 8, zatímco její anoda je spojena s emitorem snímacího tranzistoru 5 a s druhým koncem emitorového odporu 6.

Funkce proudové pojistky podle vynálezu je rovněž patrná z obr. 3. Je-li na výstupní kladné svorce 2 stabilizované výstupní napětí U_{z_s} , nachází se snímací tranzistor 5 v nevodivém stavu. Na emitorovém odporu 6 je uměle vytvořeno předpětí, které je odvozeno od stabilizovaného výstupního napětí U_{z_s} přes vazební odpor 8 a vazební Zenerovu diodu 9. Toto předpětí je jednou z komponent určujících maximální stabilizační výstupní proud I_{z_M} . Proteče-li tento proud zatěžovacím odporem, připojeným mezi výstupní kladnou svorkou 2 a výstupní zápornou svorkou 4, vznikne na snímacím odporu 7 napětí, které způsobí otevření snímacího tranzistoru 5, a přes ovládací vstup 17 dojde ke snížení výstupního napětí U_z , snížení předpětí na emitorovém odporu 6 a k lavinovému jevu, při němž maximální stabilizační výstupní proud I_{z_M} se, podle obr. 4, skokem změní podle křivky A na zkratový výstupní proud I_{z_z} . Po zvýšení zatěžovacího odporu se vrací proudová pojistka po křivce B do klidového stavu. Vliv velikosti Zenerova napětí U_D vazební Zenerovy diody 9 se projevuje posuvem návratové křivky B tak, že křivka B₂ odpovídá většímu napětí U_D než křivka B₁, jak je znázorněno na obr. 4. Velikost R_s snímacího odporu 7 určuje pak velikost zkratového výstupního proudu I_{z_z} , který se s růstem R_s snižuje, což opět ukazuje obr. 4.

Aplikaci proudové pojistky podle vynále-

zu v součinnosti s klasickým sériovým stabilizátorem napětí s integrovaným obvodem 20 typu MAA 723 ukazuje obr. 5. Emitorový odpor 6, snímací odpor 7, vazební odpor 8, vazební Zenerova dioda 9 spolu se snímacím tranzistorem 5, který je součástí integrovaného obvodu 20, jsou prvky proudové pojistky podle vynálezu a v tomto zapojení plní stejné funkce. Proudová pojistka je zde navíc teplotně kompenzována, a to tak, že mezi bázi snímacího tranzistoru 5 a snímací odpor 7 je zapojena kompenzační germaniová dioda 22 v sérii s odporem 21 a pomocí zdroje referenčního napětí a odporu 26 se na těchto prvcích vytváří na teplotě závislé předpětí. Toto předpětí se sčítá s napětím na snímacím odporu 7, a kompenzuje tak teplotně závislý přechod báze emitor snímacího tranzistoru 5. Zároveň tento způsob teplotní kompenzace dovoluje snížit velikost snímacího odporu 7, a tím i výkonových ztrát na něm. Výstupní napětí U_2 je děličem napětí s odpory 29, 31 a měnitelným odporem 30 sníženo a převedeno na invertující vstup integrovaného obvodu 20. Na neinvertující vstup integrovaného obvodu 20 je přes odpor 27 přivedeno referenční napětí, které je v integrovaném obvodu 20 srovnáváno s napětím na invertujícím vstupu a přes výstup integrovaného obvodu 20 a bázi výkonového tranzistoru 12 je zpětně řízeno výstupní napětí U_2 . Odpor 25 s diodou 28 slouží jako ochrana vstupů integrovaného obvodu 20 při zkratu na výstupu stabilizátoru. Kondenzátor 24 zajišťuje stabilitu.

Poslední obr. 6 uvádí možnost aplikace

proudové pojistky v součinnosti s impulsním stabilizátorem napětí. Snímací tranzistor 5, emitorový odpor 6, snímací odpor 7, vazební Zenerova dioda 9 a kombinace odporů 35, 37 s měnitelným odporem 36, která nahrazuje vazební odpor 8 a slouží pro možnost jemnějšího nastavení maximálního stabilizačního výstupního proudu I_{2M} , jsou prvky proudové pojistky podle vynálezu a v tomto zapojení plní stejné funkce. Odpory 21, 25, 26, 29, 31, měnitelný odpor 30, kompenzační dioda 22, dioda 28 a kondenzátor 24 mají stejnou funkci jako v zapojení podle obr. 5. Odpor 48 a kondenzátor 47 tvoří filtr pro napájení integrovaného obvodu 20 typu MAA 723. Odpor 40 a kondenzátor 46 tvoří filtr pro napájení neinvertujícího vstupu integrovaného obvodu 20, do kterého je také přivedena kladná zpětná vazba působením odporu 39, 38 z emitoru výkonového tranzistoru 12. Odpory 31, 41 omezují budičí proud pro budičí tranzistor 11. Odpory 42, 49 slouží k odvedení zbytkových proudů.

Pracovní tlumivka 33 je překlenuta antirezonančním členem tvořeným odporem 43 v sérii s kondenzátorem 44. Tlumivka 34 a kondenzátory 32, 51 jsou filtrační. Rekuperační dioda 45 zvyšuje účinnost stabilizátoru a kondenzátor 50 přispívá k celkové stabilitě impulsního stabilizátoru.

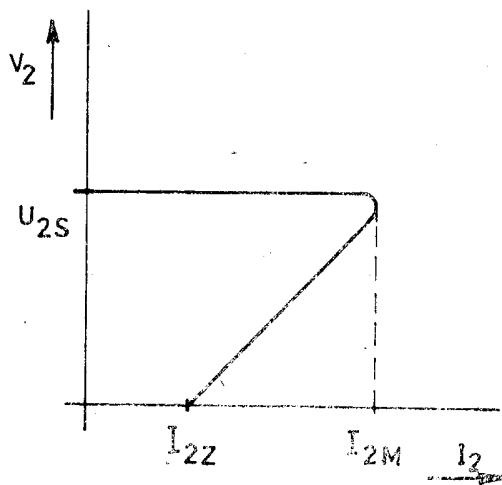
Proudovou pojistku podle vynálezu lze výhodně využít v napájecích zdrojích nejrozličnějších zařízení, používaných v automatických, měřicích, signalizačních, zabezpečovacích technice i jinde.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

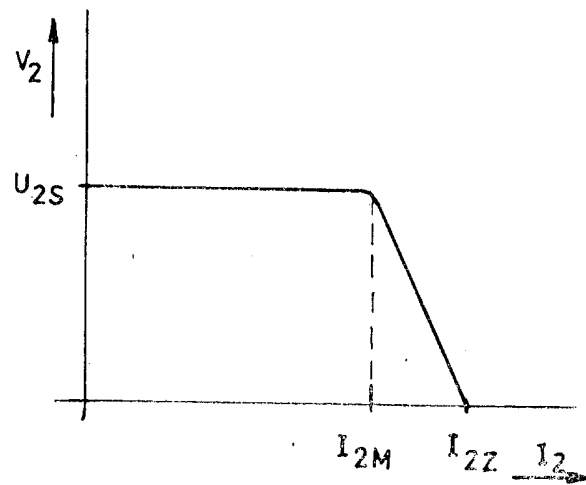
Proudová pojistka, připojená k regulačnímu bloku pro stabilizaci napětí, tvořenému budičím a výkonovým tranzistorem, budičím odporem a referenční Zenerovou diodou, vyznačená tím, že vstupní kladná svorka (1) je spojena s napájecím vstupem (15) regulačního bloku (10), vstupní záporná svorka (3) je spojena s emitorovým odporem (6) a snímacím odporem (7), výstup (16) regulačního bloku (10) je spojen s výstupní kladnou svorkou (2) a vazebním odporem (8) a výstupní záporná svorka (4) je spojena

s druhým koncem snímacího odporu (7), a bázi snímacího tranzistoru (5) a s opěrným vstupem (18) regulačního bloku (10), že kolektor snímacího tranzistoru (5) je spojen s ovládacím vstupem (17) regulačního bloku (10) a že katoda vazební Zenerovy diody (9) je spojena s druhým koncem vazebního odporu (8), zatímco anoda vazební Zenerovy diody (9) je spojena s emitorem snímacího tranzistoru (5) a s druhým koncem emitorového odporu (6).

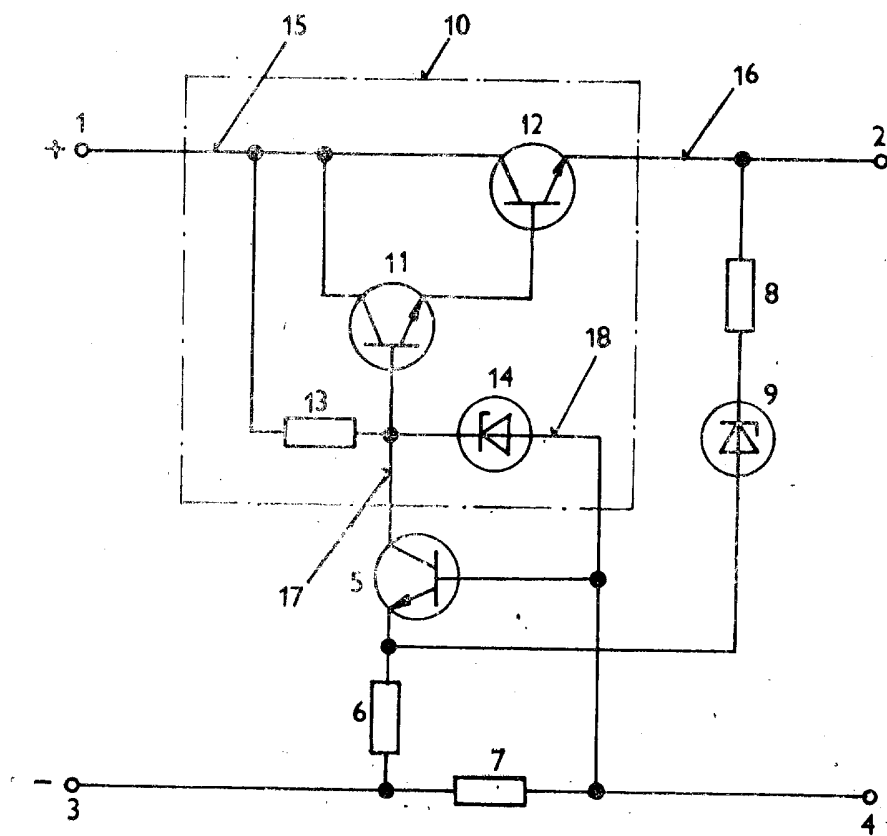
4 listy výkresů



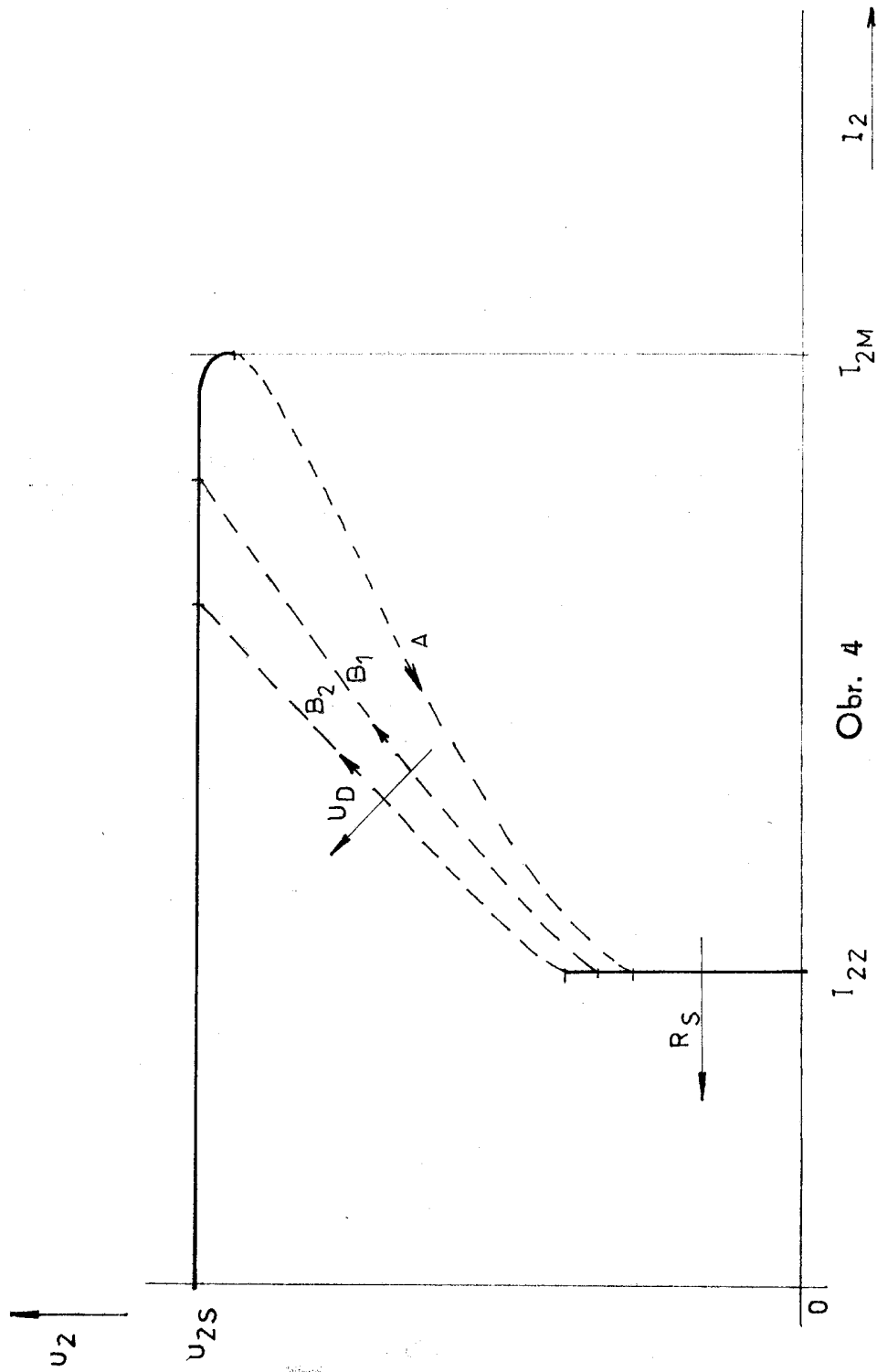
Obr. 1

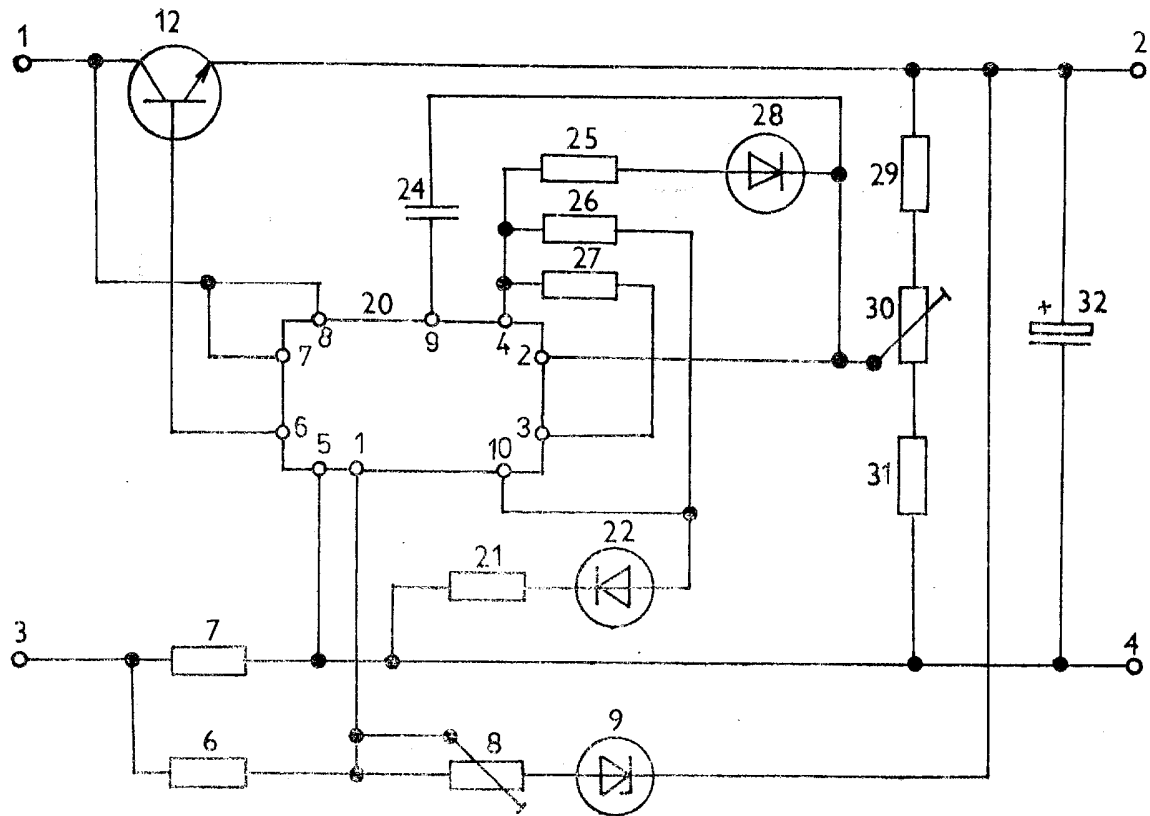


Obr. 2



Obr. 3





Obr. 5

