



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 764

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 08 78
(21) PV 5092-78

(51) Int. Cl.³ H 02 H 7/10
// H 02 J 1/04

(40) Zveřejněno 30 05 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)
Autor vynálezu

VÁLA LUTZ

DLABAČ LADISLAV ing., PRAHA

(54) Dvoustupňová proudová pojistka pro nespojitě stabilizátory

1

Vynález se týká dvoustupňové proudové pojistky pro nespojitě stabilizátory.

U dosud známých nadproudových pojistek pro nespojitě stabilizátory jsou obvykle snímány proudové impulsy, procházející spínacím tranzistorem při každém spínacím cyklu, a při dosažení určité velikosti proudu vzniká v pojistce signál, který rozeptne spínací tranzistor stabilizátoru, a tak ukončí spínací cykl. Tím nedovolí tato pojistka překročení určitého proudu. Zkracování pracovního cyklu spínacího tranzistoru stabilizátoru je však možné pouze do jisté míry, neboť výkonový tranzistor potřebuje určitý čas od závratního impulsu do báze k jeho skutečnému rozepnutí, čímž je dána minimální délka pracovního cyklu stabilizátoru. Proto při malých zátěžových odporech, případně při zkratech, nestačí uvedená pojistka dostatečně snížit proud. Z toho důvodu se u nespojitých stabilizátorů navrhuje nadproudové pojistky jako klopné, které při překročení maximálního proudu stabilizátor vypínají, u těch je možno pouze obtížně zapojovat jimi opatřené stabilizátory paralelně, nebo jsou pojistky s časovou konstantou, které však nemají dosti rychlou reakci při náhlých zkratech.

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení dvoustupňové nadproudové pojistky podle vynálezu, kde ke známému zapojení nadproudové pojistky, která zpracovává impulsy ze snímacího proudového transformátoru zapojeného do obvodu výkonového spínacího tranzistoru stabili-

202 784

zátoru a řídí délku jeho pracovních cyklů při přetížení, je připojen druhý stupeň proudové pojistky. Podstata vynálezu spočívá v tom, že k prvnímu stupni známé proudové pojistky je přes sériový odpor připojena báze vstupního tranzistoru, jehož kolektor je připojen na jeden vývod prvního odporu děliče, zároveň na jeden vývod druhého odporu děliče a na neinvertující vstup diferenčního zesilovače, kdežto emitor vstupního tranzistoru je uzemněn a dále propojen s emitorem výstupního tranzistoru, s druhým vývodem druhého odporu děliče a s jedním vývodem kondenzátoru, jehož druhý vývod je propojen s jedním vývodem omezovacího odporu a s jedním vývodem budicího odporu, který je druhým vývodem připojen na bázi výstupního tranzistoru, jehož kolektor je připojen na výstup druhého stupně pojistky, kdežto druhý vývod omezovacího odporu je připojen na výstup diferenčního zesilovače, jehož invertující vstup je připojen na stejnosměrný vstup pojistky, zatímco druhý vývod prvního odporu děliče je připojen na jeden vývod pomocného zdroje, jehož druhý vývod je uzemněn.

Řešení vynálezu umožňuje spolehlivě udržovat maximální proud u nespojitých stabilizátorů při libovolně malém zatěžovacím odporu.

Příklad zapojení dvoustupňové proudové pojistky pro nespojitý stabilizátor podle vynálezu je znázorněn na přiloženém výkrese.

Ke známému prvnímu stupni 3 proudové pojistky, jenž má vstup 2 a výstup 18, je na tento výstup 18 připojena přes sériový odpor 17 báze vstupního tranzistoru 4, jehož kolektor je připojen na jeden vývod prvního odporu 6 děliče, zároveň na jeden vývod druhého odporu 7 děliče a na neinvertující vstup 9 diferenčního zesilovače 11, kdežto emitor vstupního tranzistoru 4 je uzemněn a dále propojen s emitorem výstupního tranzistoru 15, s druhým vývodem druhého odporu 7 děliče a s jedním vývodem kondenzátoru 13, jehož druhý vývod je propojen s jedním vývodem omezovacího odporu 12 a s jedním vývodem budicího odporu 14, který je druhým vývodem připojen na bázi výstupního tranzistoru 15, jehož kolektor je připojen na výstup druhého stupně pojistky 16, kdežto druhý vývod omezovacího odporu 12 je připojen na výstup 10 diferenčního zesilovače 11, jehož invertující vstup 8 je připojen na stejnosměrný vstup 1 pojistky, zatímco druhý vývod prvního odporu 6 děliče je připojen na jeden vývod pomocného zdroje 5, jehož druhý vývod je uzemněn.

Funkce dvoustupňové proudové pojistky pro nespojitý stabilizátor podle vynálezu je následující:

Proudové impulsy, snímané proudovým transformátorem zapojeným v obvodu výkonového spínacího tranzistoru stabilizátoru, jsou přiváděny na vstup 2 prvního stupně 3 proudové pojistky. Na výstupu 18 prvního stupně 3 je v klidu kladné napětí, které je přes sériový odpor 17 přiváděno na bázi vstupního tranzistoru 4. Jakmile proudový signál na vstupu překročí určitou mez, sníží se napětí na výstupu 18 prvního stupně 3 na nulu a tímto nulovým napětím se ukončí délka pracovního cyklu nespojitého stabilizátoru. Po rozepnutí výkonového spínacího tranzistoru nespojitého stabilizátoru přestane jím téci proud, na vstupu 2 prvního stupně 3 pojistky zmizí signál a pojistka se uvede do klidového stavu. Tento

jev se opakuje při každém sepnutí výkonového tranzistoru stabilizátoru, který je buzen konstantním kmitočtem, a jeho buzení je způsobeno tak, že po svém rozeznutí již nemůže znovu sepnout dříve, než přijde další budicí impuls z budiče. Rychlost rozeznutí výkonového spínacího tranzistoru stabilizátoru je poměrně malá, protože tranzistor je budicím impulsem silně přebuzen a od doby zániku budicího impulsu do rozeznutí výkonového spínacího tranzistoru uplyne nějaká doba, která určuje nejnižší možnou střídu impulsů výkonového tranzistoru stabilizátoru, a tudíž i nejnižší zátěžový odpor, při kterém stačí první stupeň 3 pojistky udržet konstantní zátěž.

Proto je k prvnímu stupni přidán druhý stupeň 3 pojistky, který pracuje následovně:

Přes sériový odpor 17 ovládá se vstupní tranzistor 4 druhého stupně proudové pojistky. Tento tranzistor 4 je v klidové poloze prvního stupně 3 pojistky v sepnutém stavu a spíná neinvertující vstup 2 diferenčního zesilovače k nule, neboť je přes sériový odpor 17 buzen výstupním napětím prvního stupně 3 pojistky. Jakmile přestoupí vstupní signál prvního stupně 3 pojistky stanovenou mez a její výstupní napětí na výstupu 18 klesne na nulu, stane se vstupní tranzistor 4 nevodivým a neinvertující vstup 2 diferenčního zesilovače 11 vystoupí na napětí dané děličem z prvního odporu 6 a druhého odporu 7, který je připojen na pomocné napětí z pomocného zdroje 5. Na stejnosměrný vstup 1 je přivedeno výstupní napětí ze stabilizátoru, které je dále vedeno na invertující vstup 8 diferenčního zesilovače 11. Když nastane proudové přetížení stabilizátoru a první stupeň 3 pojistky počne udržovat stálý proud stabilizátoru, klesá jeho výstupní napětí úměrně se zatěžovacím odporem. Sníží-li se výstupní napětí přetíženého stabilizátoru zmenšováním zátěžového odporu pod napětí dané děličem z prvního odporu 6 a druhého odporu 7, uvede se do funkce druhý stupeň proudové pojistky, neboť výstup 10 diferenčního zesilovače 11, který byl dosud na nulovém napětí, vystoupí na kladné napětí (neinvertující vstup 2 se stane kladnější než invertující vstup 8) a přes omezovací odpor 12 nabíjí kondenzátor 13, z kterého se přes budicí odpor 14 vybudí výstupní tranzistor 15, který sepne výstup 16 druhého stupně pojistky. Diferenční zesilovač 11 je způsoben tak, že ze svého výstupu 10 může dodávat pouze kladný proud do odporu 12, a tak se přes odpor 12 může kondenzátor 13 pouze nabíjet. Klesne-li napětí na výstupu 10 na nulu, diferenční zesilovač 11 nemůže dodávat záporný proud, a proto se nabitý kondenzátor 13 nemůže přes omezovací odpor 12 vybíjet.

Výstup 16 ovládá tvorbu budicích impulsů stabilizátoru stejně jako výstup 18 prvního stupně 3 pojistky. Na rozdíl od něj však zůstane výstupní tranzistor 15 sepnut, i když již zmizí kladné napětí na výstupu 10 diferenčního zesilovače 11, neboť nabitý kondenzátor 13 dodává přes budicí odpor 14 proud do báze výstupního tranzistoru 15, a tak jej udržuje v sepnutém stavu a současně se vybíjí. Je-li na výstupu 16 nulové napětí, zastavuje se zcela tvorba budicích impulsů, spínací výkonový tranzistor nepracuje a stabilizátor dodává proud pouze z výstupních kondenzátorů a jeho výstupní napětí i proud klesají. Po vybití kondenzátoru 13 nezvýší se napětí výstupu 16 náhle - skokem, ale pozvolna, jak výstupnímu tranzistoru 15 ubývá buzení. Při pozvolném stoupání napětí na výstupu 16 vznikají ve sta-

202 784

bilizátoru budicí impulsy pozvolna a jejich amplituda je zpočátku malá, výkonový spínací tranzistor stabilizátoru je buzen menšími pulsy, není tak silně saturován a doba trvání jeho rozepnutí po zániku tohoto malého budicího pulsu je podstatně kratší. Zároveň je při prvním budicím impulsu, při kterém pracuje druhý stupeň proudové pojistky, doplňován náboj kondenzátoru 13, tím je opět sepnut výstupní tranzistor 15, tvorba budicích impulsů se opět zastavuje a jev se opakuje. Proud takto zatíženého stabilizátoru kolísá od jmenovitého proudu k menším proudům v rytmu daném časovou konstantou kondenzátoru 13 a budicího odporu 14.

Výstupní napětí stabilizátoru, při kterém začne pracovat druhý stupeň pojistky, se nastaví děličem z prvního odporu 6 a druhého odporu 7 a jeho velikost se určuje tak, aby druhý stupeň pojistky začínal již pracovat v oblasti, kde ještě spolehlivě pracuje také první stupeň pojistky, tj. při 70 až 80 % výstupního napětí. První část charakteristiky stabilizátoru v oblasti omezování proudu je tedy zcela lineární do 70 až 80 % výstupního napětí a je ji možno použít pro paralelní chod stabilizátorů. Po začátku funkce druhého stupně pojistky hodnota proudu poněkud kolísá pod nastavenou hodnotu maximálního proudu, avšak stabilizátor snáší libovolně malé zátěžové odpory.

Vynález je vhodné použít pro nespojitě stabilizátory napětí a proudu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Dvoustupňová proudová pojistka pro nespojitě stabilizátory, vytvořená připojením druhého stupně k prvnímu stupni proudové pojistky, vyznačená tím, že k výstupu prvního stupně (3) pojistky je připojena přes sériový odpor (17) báze vstupního tranzistoru (4), jehož kolektor je připojen na jeden vývod prvního odporu (6) děliče, zároveň na jeden vývod druhého odporu (7) děliče a na neinvertující vstup (9) diferenčního zesilovače (11), kdežto emiter vstupního tranzistoru (4) je uzemněn a dále propojen s emitěrem výstupního tranzistoru (15), s druhým vývodem druhého odporu (7) děliče a s jedním vývodem kondenzátoru (13), jehož druhý vývod je propojen s jedním vývodem omezovacího odporu (12) a s jedním vývodem budicího odporu (14), který je druhým vývodem připojen na bázi výstupního tranzistoru (15), jehož kolektor je připojen na výstup (16) druhého stupně pojistky, kdežto druhý vývod omezovacího odporu (12) je připojen na výstup (10) diferenčního zesilovače (11), jehož invertující vstup (8) je připojen na stejnosměrný vstup (1) pojistky, zatímco druhý vývod prvního odporu (6) děliče je připojen na jeden vývod pomocného zdroje (5), jehož druhý vývod je uzemněn.

