



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204171
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 24 11 77
(21) (PV 7770-77)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 12 83

(51) Int. Cl.³
H 02 H 7/20

(75)

Autor vynálezu

KAFKA ARNOLD ing., PARDUBICE

(54) Zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí, u něhož třetí svorka, tj. neinvertující vstup, a čtvrtá svorka, tj. referenční napětí, jsou spojeny buď přímo, nebo přes odpor, pátá svorka (zem—) je spojena s nulovou svorkou zdroje a stabilizátoru, mezi druhou svorkou, tj. invertujícím vstupem) a devátou svorkou, tj. kmitočtová kompenzace), je zapojen kondenzátor, druhá svorka je také spojena se středem odporového děliče, sestávajícího ze dvou odporů a připojeného svými konci mezi kladnou výstupní svorku a nulovou svorku stabilizátoru napětí, osmá svorka, tj. vstupní nestabilizované napětí, a sedmá svorka, tj. napájení výstupního tranzistoru, jsou navzájem spojeny a připojeny ke kladné vstupní svorce zdroje, šestá svorka, tj. výstupní stabilizované napětí, a desátá svorka, tj. proudové omezení, jsou spojeny a připojeny ke kladné výstupní svorce stabilizátoru a první svorka, tj. proudová kontrola, je rovněž zapojena ke kladné výstupní svorce stabilizátoru.

U známého zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí, obr. 1, je mezi paralelně spojenou šestou svorkou a desátou svorkou a

2

kladnou výstupní svorkou stabilizátoru zapojen první odpor.

Tato ochrana je však v případě vyšších výstupních napětí značně neekonomická, neboť při zkratu leží na regulačním tranzistoru plné napájecí napětí a prochází jím maximální proud. Aby se regulační prvek, případně integrovaný stabilizátor, nezneškodil při trvalém zkratu, je tedy nutné při použití tohoto způsobu ochrany dimenzovat stabilizátor na několikrát vyšší výkon, než který může nastat v provozu při plném zatížení.

U dalšího známého zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí, obr. 2, je desátá svorka (proudové omezení) spojena se středem dalšího odporového děliče sestávajícího ze dvou odporů, které jsou svými konci připojeny mezi kladnou výstupní svorku a nulovou výstupní svorku stabilizátoru napětí.

U tohoto zapojení se sice při zkratu částečně zmenšuje zkratový proud, takže regulační tranzistor není výkonově namáhán tak, jako v případě prostého omezení, a však zapojení je opět neekonomické, neboť je potřeba stanovit hodnotu prvního odporu tak velkou, aby úbytek na něm v případě funkce ochrany přemohl o 0,7 V protinapětí dané děličem dvou odporů připojených mezi nulovou a šestou svorku stabilizátoru

napětí. Výkon se tedy v tomto případě spotřebovává zbytečně v prvním odporu i při běžné funkci a je nutné též o úbytek prvního odporu volit vyšší napájecí napětí. Mimoto může protinapětí na odporovém děliči při provozu naprázdno ohrozit přechod báze — emitor vnitřního tranzistoru připojeného k první svorce a desáté svorce integrovaného obvodu.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí, u něhož třetí svorka, tj. neinvertující vstup] a čtvrtá svorka, tj. referenční napětí, jsou spojeny buď přímo, nebo přes odpor, pátá svorka (zem—) je spojena s nulovou svorkou zdroje a stabilizátoru, mezi druhou svorkou, tj. invertující vstup, a devátou svorkou, tj. kmitočtová kompenzace, je zapojen kondenzátor, druhá svorka je také spojena se středem odporového děliče sestávajícího ze dvou odporů a připojeného svými konci mezi kladnou výstupní svorku a nulovou svorku stabilizátoru napětí, osmá svorka, tj. vstupní nestabilizované napětí, sedmá svorka, tj. napájení výstupního tranzistoru, jsou navzájem spojeny a připojeny ke kladné vstupní svorce zdroje přes první odpor, k němuž je paralelně připojena dráha báze a emitoru ochranného tranzistoru, šestá svorka, tj. výstupní stabilizované napětí, a desátá svorka, tj. proudové omezení, jsou spojeny a připojeny ke kladné výstupní svorce stabilizátoru a první svorka, tj. proudová kontrola, je rovněž zapojena ke kladné výstupní svorce stabilizátoru, kolektor ochranného tranzistoru je připojen jednak přes šestý odpor ke společné nulové svorce zdroje nulového až záporného napětí a stabilizátoru napětí podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kolektor ochranného tranzistoru je dále připojen jednak přes druhý odpor k desáté svorce, tj. proudové omezení stabilizátoru napětí a jednak přes první kondenzátor k výstupní svorce zdroje nulového až záporného napětí a mezi první svorku proudové kontroly a kladnou výstupní svorku stabilizátoru napětí je zapojena dioda, jejíž anoda je připojena k první svorce.

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že při přetížení stabilizátoru napětí ochrana způsobí okamžité snížení výstupního napětí i proudu k nule a po odstranění přetížení opět sama uvede stabilizátor bez vnějšího zásahu do normální funkce, takže stabilizátor je možno navrhovat pouze pro zátěž danou běžným pracovním režimem a není nutno počítat při návrhu s mnohem větším zatížením stabilizátoru při zkratu na výstupu, jak je to nutné v případě ochrany pouhým proudovým omezením. Navíc je tento způsob ochrany necitlivý vůči různým proudovým impulsům, které mohou vznikat v napájecích zařízeních, neboť působení ochrany je zpožděno o čas (řádu ms) nabití kon-

denzátoru připojeného ke kolektoru prvního tranzistoru.

Vynález bude nyní blíže vysvětlen s přihlédnutím k přiloženým výkresům, na kterých obr. 1 a 2 představují známá zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí. Obr. 3 znázorňuje uspořádání zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru napětí podle vynálezu.

Podle obr. 3 se jedná o zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí **10**, u něhož třetí svorka (neinvertující vstup] **3** a čtvrtá svorka (referenční napětí) **4** jsou spojeny buď přímo, nebo přes odpor **R5**, pátá svorka (zem) **5** je spojena s nulovou svorkou zdroje a stabilizátoru **0**, mezi druhou svorkou (invertující vstup] **2** a devátou svorkou (kmitočtová kompenzace) **9** je zapojen kondenzátor **C2**, přičemž druhá svorka **2** je také spojena se středem odporového děliče, sestávajícího z odporů **R3** a **R4** a připojeného svými konci mezi kladnou výstupní svorku **+** a nulovou svorku **0** stabilizátoru napětí. Mezi kladnou vstupní svorku zdroje **A** a paralelně propojenou sedmou svorku (napájení výstupního tranzistoru) **7** a osmou svorku (vstupní nestabilizované napětí) **8** je zapojen první odpor **R1**, k němuž je paralelně připojena dráha báze — emitor tranzistoru **To**. Kolektor tohoto tranzistoru **To** je připojen jednak přes druhý odpor **R2** k desáté svorce (proudové omezení) **10** integrovaného stabilizátoru napětí **10** a jednak přes kondenzátor **C1** k výstupní svorce zdroje nulového až záporného napětí **ZOZN** a také přes šestý odpor **R6** ke společné nulové svorce **0** zdroje nulového až záporného napětí **ZOZN** a stabilizátoru napětí. Mezi první svorkou (proudová kontrola) **1** a kladnou výstupní svorkou stabilizátoru napětí je zapojena dioda **D1**, jejíž anoda je připojena k první svorce **1**.

Funkce ochrany u sériového stabilizátoru stejnosměrného napětí používající integrovaný stabilizátor napětí je podle obr. 3 následující:

Při zvyšování odběru proudu ze stabilizátoru dojde posléze k takovému úbytku napětí na odporu **R1**, že se začne otvírat tranzistor **To**. Přes jeho dráhu emitor—kolektor se nabíjí kondenzátor **C1**. Přestoupí-li napětí na tomto kondenzátoru velikost výstupního napětí o hodnotu, potřebnou k otevření vnitřního tranzistoru integrovaného stabilizátoru, jehož báze je vyvedena na svorku **10** a emitor na svorku **1**, počne se tento tranzistor otvírat, čímž způsobí na výstupu stabilizátoru pokles napětí. Pokles výstupního napětí způsobí další otevření vnitřního tranzistoru, neboť jeho emitor (svorka **1**) je připojen (přes diodu **D1**) na toto výstupní napětí a na bázi (svorka **10**) zůstává napětí nabitého kondenzátoru **C1**. Popsaným způsobem vznikne klopný děj, který způsobí zavření celého stabilizátoru a tím pokles

výstupního napětí i proudu k nule. Toto zavření stabilizátoru trvá tak dlouho, dokud se kondenzátor **C1** nevybijí přes odpor **R2** do báze vnitřního tranzistoru (svorky **10**). Potom se vnitřní tranzistor integrovaného stabilizátoru zavře a nastane opačný lavinový jev, kterým se uvede stabilizátor do původní funkce. Trvá-li přetížení, opakuje se ihned celý popsáný děj znovu.

Dioda **D1** chrání přechod báze — emitor (svorky **10**, **1**) vnitřního tranzistoru integrovaného stabilizátoru před průrazem v případě, kdy je výstupní napětí stabilizátoru vyšší než povolené závěrné napětí tohoto přechodu.

Obr. 3 uvádí jako základní zapojení případ, kdy stabilizátor, používající integrovaný stabilizátor, napájí nějaké zařízení ve spojení se zdrojem nulového až záporného napětí **ZOZN**, dodávající záporné napětí. Pro toto zapojení je důležité, že je kondenzátor **C1**, připojený jedním vývodem na kolektor ochranného tranzistoru **To**, druhým svým koncem připojený na výstupní svorku zdroje nulového až záporného napětí **ZOZN**. Při přetížení stabilizátoru za působení ochrany se totiž může v tomto případě přes napáje-

né zařízení dostat na výstupní svorku stabilizátoru záporné napětí, které by způsobilo, že by se stabilizátor po vybití kondenzátoru pouze k nule neuvedl do normální funkce. Odpor **R8** udržuje na kondenzátoru nulový potenciál při normální funkci stabilizátoru.

Pokud se používá samostatně pouze stabilizátor kladného napětí, je to možno považovat za případ, kdy **ZOZN** je zdrojem nulového napětí, takže **ZOZN** prakticky odpadá a kondenzátor **C1** je místo k výstupní svorce **ZOZN** připojen k nulové svorce stabilizátoru napětí.

Zapojení ochrany podle vynálezu lze využít všude tam, kde se používá integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí od 2 do 37 V, zvláště pak tam, kde jsou tyto stabilizátory součástí nějakých vyšších zařízení a kde, zvláště pak při vyšších výstupních napětích a odebíraných proudcích, se ušetří na rozměrech, váze a případně i na výkonovém tranzistoru stabilizátoru.

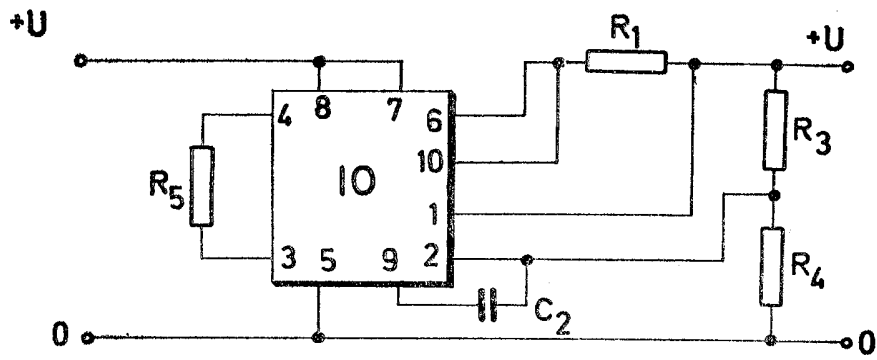
Zapojení podle vynálezu může proto být použito zejména v investiční elektrotechnice, jako například v radiolokaci, sdělovací technice a podobně.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

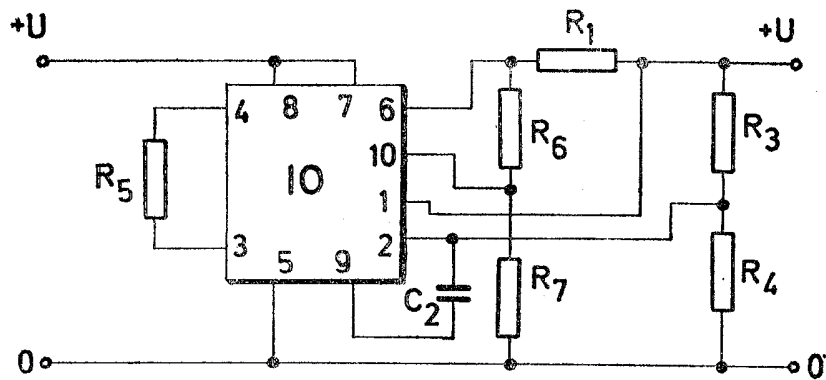
Zapojení ochrany proti přetížení integrovaného stabilizátoru stejnosměrného napětí, u něhož třetí svorka, tj. neinvertující vstup, a čtvrtá svorka, tj. referenční napětí, jsou spojeny buď přímo, nebo přes odpor, pátá svorka (zem—) je spojena s nulovou svorkou zdroje a stabilizátoru, mezi druhou svorkou, tj. invertující vstup, a devátou svorkou, tj. kmítočtová kompenzace, je zapojen kondenzátor, druhá svorka je také spojena se středem odporového děliče, sestávajícího ze dvou odporů a připojeného svými konci mezi kladnou výstupní svorku a nulovou svorku stabilizátoru napětí, osmá svorka, tj. vstupní nestabilizované napětí, a sedmá svorka, tj. napájení výstupního tranzistoru, jsou navzájem spojeny a připojeny ke kladné vstupní svorce zdroje přes první odpor, k němuž je paralelně připojena dráha báze a emitoru ochranného tranzistoru,

šestá svorka, tj. výstupní stabilizované napětí, a desátá svorka, tj. proudové omezení, jsou spojeny a připojeny ke kladné výstupní svorce stabilizátoru a první svorka, tj. proudová kontrola, je rovněž zapojena ke kladné výstupní svorce stabilizátoru, kolektor ochranného tranzistoru je připojen jednak přes šestý odpor ke společné nulové svorce zdroje nulového až záporného napětí a stabilizátoru napětí, vyznačené tím, že tento kolektor ochranného tranzistoru (**To**) je dále připojen jednak přes druhý odpor (**R2**) k desáté svorce proudového omezení (**10**) stabilizátoru napětí a jednak přes první kondenzátor (**C1**) k výstupní svorce zdroje nulového až záporného napětí (**ZOZN**) a mezi první svorku proudové kontroly (**1**) a kladnou výstupní svorku stabilizátoru napětí je zapojena dioda (**D1**), jejíž anoda je připojena k první svorce (**1**).

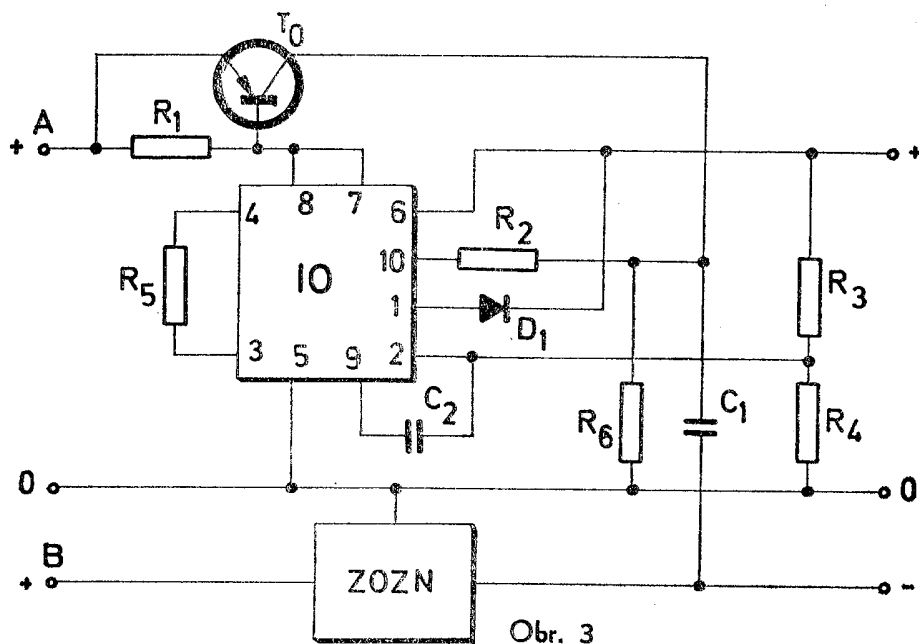
1 list výkresů



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3