



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261 583

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26.11.86
(21) PV 8638-86.N

(51) Int. Cl.⁴
H 02 M 3/156

(40) Zveřejněno 15.07.88
(45) Vydáno 2.1.1990

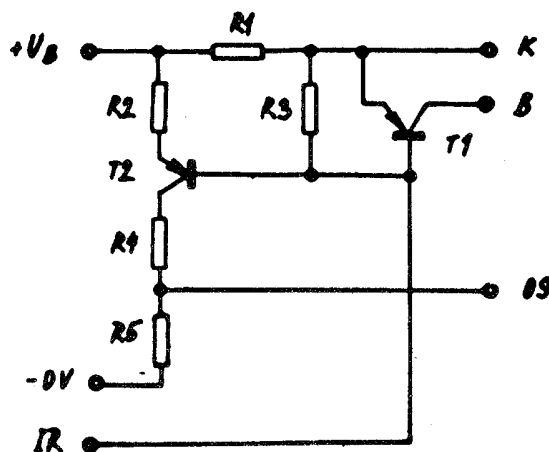
(75)
Autor vynálezu

ŠTEFL JIŘÍ ing., BRNO

(54)

Zapojení budicího stupně, zejména pro pulsní napájecí zdroj

Jednoduchý budicí stupeň s minimálními náklady na stavební prvky, s možností pulsního snímání zatěžovacího proudu a s možností zjištění poruchového stavu řídicího obvodu pulsního napájecího zdroje, bez nutnosti zvláštních ochranných obvodů. V zapojení je první napájecí svorka (+UB) připojena jednak přes snímací odpor (R1) na výstupní pracovní svorku (K), jednak přes emitorový odpor (R2) na emitor snímacího tranzistoru (T2), jehož báze je připojena na vstupní řídicí svorku (IR), na bázi budicího tranzistoru (T1) a přes pomocný odpor (R3) na výstupní pracovní svorku (K). Kolektor snímacího tranzistoru (T2) je připojen přes omezovací kolektorový odpor (R4) na výstupní kontrolní svorku (OS), která je přes pracovní kolektorový odpor (R5) připojena na druhou napájecí svorku (-OV), emitor budicího tranzistoru (T1) je připojen na výstupní pracovní svorku (K). Kolektor budicího tranzistoru (T1) je připojen na výstupní budicí svorku (B).



Vynález se týká zapojení budicího stupně, zejména pro pulsní napájecí zdroj se snímáním proudu.

Pro realizaci pulsních napěťových zdrojů jsou vedle budicích stupňů potřebné ochranné obvody pro omezení maximální hodnoty výstupního proudu. Především tyto ochranné obvody značně komplikují, vzhledem k nutnosti použití operačních zesilovačů, celkovou strukturu pulsních zdrojů. Při požadavku na jednoduchost pak bývají pulsní zdroje konstruovány bez ochranných obvodů, čímž roste riziko jejich zničení.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení budicího stupně, zejména pro pulsní napájecí zdroj podle vynálezu, jehož postatou je, že první napájecí svorka je připojena jednak přes snímací odpor na výstupní pracovní svorku, jednak přes emitorový odpor na emitor snímacího tranzistoru, jehož báze je připojena na vstupní řídicí svorku, na bázi budicího tranzistoru a přes pomocný odpor na výstupní pracovní svorku, kolektor snímacího tranzistoru je připojen přes omezovací kolektorový odpor na výstupní kontrolní svorku, která je přes pracovní kolektorový odpor připojena na druhou napájecí svorku, emitor budicího tranzistoru je připojen na výstupní pracovní svorku, kolektor budicího tranzistoru je připojen na výstupní budicí svorku.

Výhodou zapojení budicího stupně, zejména na pulsní napájecí zdroj, podle vynálezu, je jeho jednoduchost, minimální náklady na stavební prvky, možnost pulsního snímání zatěžovacího proudu a možnost zjištění poruchového stavu řídicího obvodu pulsního napájecího zdroje bez nutnosti zvláštních ochranných obvodů.

Příklad zapojení budicího stupně, zejména pro pulsní napájecí zdroj, podle vynálezu, je znázorněn na připojeném výkrese, na němž

obr. 1 představuje schéma zapojení budicího stupně,

obr. 2 časový průběh v zapojení budicího stupně,
obr. 3 schéma zapojení pulsního napájecího zdroje.

Kladná napájecí svorka +UB je připojena přes snímací odpor R1 na výstupní pracovní svorku K (obr. 1). Kladná napájecí svorka +UB je dále připojena přes emitorový odpor R2 na emitor snímacího tranzistoru T2 typu pnp, jehož báze je připojena na vstupní řídicí svorku IR, na bázi budicího tranzistoru T1 typu pnp a přes pomocný odpor R3 na výstupní pracovní svorku K. Kolektor snímacího tranzistoru T2 je připojen přes omezovací kolektorový odpor R4 na výstupní kontrolní svorku OS, která je přes pracovní kolektorový odpor R5 připojena na zápornou napájecí svorku -OV. Emitor budicího tranzistoru T1 je připojen na výstupní pracovní svorku K. Kolektor budicího tranzistoru T1 je připojen na výstupní budicí svorku B. Je zřejmé, že místo tranzistorů typu pnp lze použít tranzistorů typu npn po příslušné úpravě napájení.

V konkrétním zapojení pulsního napájecího zdroje dle obr. 3 je použito budicího stupně BS dle vynálezu. Kladná napájecí svorka +UB budicího stupně BS je připojena na kladnou napájecí svorku +U neznázorněného zdroje a na kladný napájecí vstup +UŘ řídicího obvodu ŘO. Záporná napájecí svorka -OV budicího stupně BS je připojena na zápornou napájecí svorku -U neznázorněného zdroje a na záporný napájecí vstup -OŘ řídicího obvodu ŘO, dále na anodu rekuperační diody D1, na jeden vývod filtračního kondenzátoru C1 a přes zatěžovací odpor R7 na zpětnovazební vstup IU řídicího obvodu ŘO, jehož řídicí výstup OR je připojen na vstupní řídicí svorku IR budicího stupně BS. Výstupní pracovní svorka K budicího stupně BS je připojena na kolektor výkonového tranzistoru VT typu npn, jehož emitor je připojen na katodu diody D1 a přes pracovní indukčnost L1 na druhý vývod filtračního kondenzátoru C1 a na zpětnovazební vstup IU řídicího obvodu ŘO. Výstupní budicí svorka B budicího stupně BS je připojena na bázi výkonového tranzistoru VT a přes pomocný odpor R6 na katodu rekuperační diody D1.

Na vstupní řídicí svorku IR jsou přiváděny proudové impulsy, které otevírají budicí tranzistor T1 (obr. 1). V době jeho otevření, to je v době t_A až t_B (obr. 2), je buzen následující výkonový stupeň (obr. 3), kterým protéká plný pracovní proud. Ten protéká rovněž snímacím odporem R1, na němž vzniká úbytek napětí, úměrný pracovnímu proudu. Napětím přechodu báze-emitor budi-

cího tranzistoru T1 je kompenzováno prahové napětí přechodu báze-emitor snímacího tranzistoru T2, takže snímacím tranzistorem T2 protéká proud, určený jeho emitorovým odporem R2 a úbytkem napětí na snímacím odporu R1. Na pracovním kolektorovém odporu R5 a tím i na výstupní kontrolní svorce OS tedy vzniká úbytek napětí přímo úměrný pracovnímu proudu, protékajícímu snímacím odporem R1. Není-li na vstupní řídicí svorce IR přiveden budicí proud v době t_B až t_C , je budicí tranzistor T2 rozeznut a snímacím odporem R1 neprotéká proud, neboť je rozeznut i následující výkonový stupeň (obr. 3). Pomocným odporem R3 je určen klidový stav budicího tranzistoru T1 i snímacího tranzistoru T2. Vzhledem k rozeznutí snímacího tranzistoru T2 je na výstupní kontrolní svorce OS nulové napětí. Vznikají zde tedy impulsy s amplitudou přímo úměrnou pracovnímu proudu, protékajícímu snímacím odporem R1, a to pouze v okamžicích, daných vstupní řídicí svorkou IR. Omezovací kolektorový odpor R4 omezuje výstupní proud obvodu a amplitudu výstupního napětí v poruchových stavech. Pokud v důsledku poruchového stavu teče proud snímacím odporem R1 i mimo dobu vybuzení budicího proudu a dosáhne-li úbytek na snímacím odporu R1 prahovou hodnotu napětí báze-emitor snímacího tranzistoru T1, pak se na výstupní kontrolní svorce OS objeví nenulová výstupní hladina, kterou lze využít k vyhodnocení poruchového stavu.

Ve schématu na obr. 3 zaručuje pomocný odpor R6 klidový stav výkonového tranzistoru VT. Jak budicí stupeň BS, tak řídicí obvod ŘO jsou napájeny ze zdroje nestabilizovaného napětí. Z výstupní kontrolní svorky OS jsou přiváděny impulsy, úměrné zatěžovacímu proudu, na kontrolní vstup IP řídicího obvodu ŘO. Pokud jejich amplituda přesáhne hranici nastavenou v řídicím obvodu ŘO, pak řídicí obvod ŘO přejde z režimu stabilizace výstupního napětí do režimu omezování výstupního proudu. Vlastnosti tohoto režimu závisejí na typu řídicího obvodu ŘO.

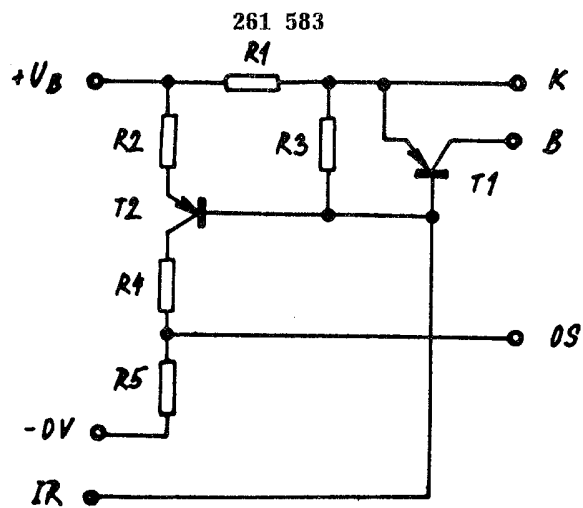
Vynálezu lze využít pro pulsní zdroje a pro výkonové spínače s tranzistory, v nichž je potřeba kontrolovat pracovní proud.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

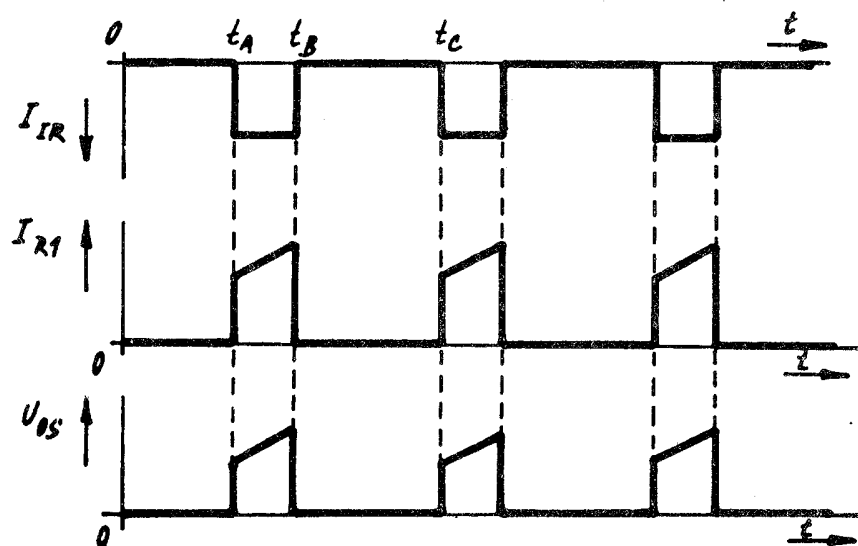
261 583

Zapojení budicího stupně, zejména pro pulsní napájecí zdroj, vyznačené tím, že první napájecí svorka (+UB) je připojena jednak přes snímací odpor (R1) na výstupní pracovní svorku (K), jednak přes emitorový odpor (R2) na emitor snímacího tranzistoru (T2), jehož báze je připojena na vstupní řídicí svorku (IR), na bázi budicího tranzistoru (T1) a přes pomocný odpor (R3) na výstupní pracovní svorku (K), kolektor snímacího tranzistoru (T2) je připojen přes omezovací kolektorový odpor (R4) na výstupní kontrolní svorku (OS), která je přes pracovní kolektorový odpor (R5) připojena na druhou napájecí svorku (-OV), emitor budicího tranzistoru (T1) je připojen na výstupní pracovní svorku (K), kolektor budicího tranzistoru (T1) je připojen na výstupní budicí svorku (B).

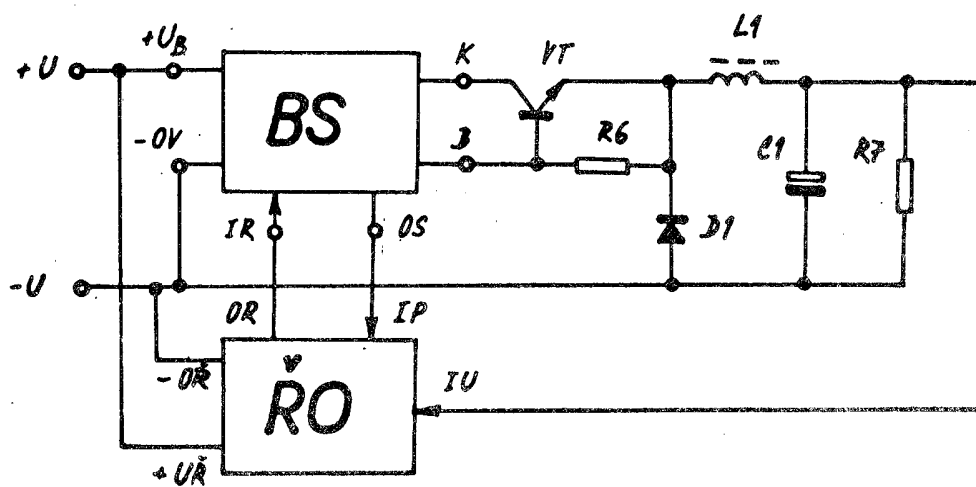
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3