



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

263 214

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28. 11. 86
(21) PV 8755-86.R

(51) Int. Cl.⁴

H 03 K 17/00

(40) Zveřejněno 16. 09. 88
(45) Vydáno 24. 4. 1990

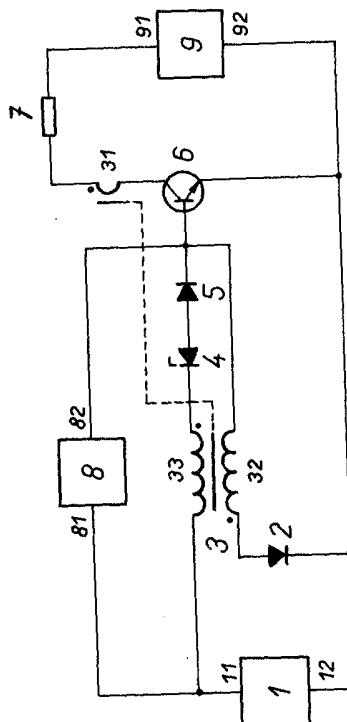
(75)
Autor vynálezu

PARKAN PETR ing.,
PATÁK ZDENĚK ing., PRAHA

(54)

Budicí obvod bipolárního tranzistoru

Zapojení se týká realizace budicího obvodu pro ovládání bipolárních spínacích tranzistorů, pracujících v impulsním režimu. Zapojení vytváří v době sepnutí tranzistoru NPN kladný budicí proud do jeho báze a v době zavírání záporný desaturační proud z jeho báze. Proudový transformátor spolu s budicí diodou, Zenerovou diodou a desaturační diodou zajišťují, že velikost budicího i desaturačního proudu je úměrná okamžité hodnotě kolektorového proudu tranzistoru NPN. Budicí obvod bipolárního tranzistoru je vhodný pro ovládání spínacích tranzistorů měničů impulsně regulovaných napájecích zdrojů.



283 214

Předmět vynálezu se týká realizace budicího obvodu pro ovládní bipolárních spínacích tranzistorů, pracujících v impulsním režimu.

Pro kvalitní sepnutí a rychlé rozepnutí bipolárního spínacího tranzistoru je nutno přivést do jeho báze dostatečně velký budicí proud a v době zavírání dostatečný desaturační proud opačné polarity. Při větších změnách spínané zátěže je nutno přizpůsobit velikost budicího proudu okamžité hodnotě spínaného proudu, aby bylo vždy dosaženo krátké doby saturace spínacího tranzistoru. To je možno realizovat pomocí proudově závislého buzení s využitím proudového transformátoru, jehož primární vinutí snímá kolektorový proud spínacího tranzistoru. Sekundární vinutí proudového transformátoru vytváří budicí proud do báze spínacího tranzistoru, který je úměrný okamžité hodnotě kolektorového proudu. U známých zapojení budicích obvodů s proudovým transformátorem se však provádí obtížně zavírání spínacího tranzistoru. Budicí obvody mají velké proudové namáhání a jsou energeticky náročné a složité.

Uvedené nevýhody odstraňuje budicí obvod bipolárního tranzistoru podle vynálezu, jehož podstatou je, že konec budicího vinutí proudového transformátoru je spojen s prvním vývodem ovládacího obvodu, přičemž katoda desaturační diody je spojena s emitorem tranzistoru NPN.

Výhoda budicího obvodu bipolárního tranzistoru podle vynálezu spočívá v tom, že tento obvod zajišťuje jednoduchým způsobem kvalitní buzení i rychlé a spolehlivé zavření spínacího tranzistoru. Budicí i desaturační proud jsou úměrné okamžité hodnotě spínaného proudu. Tím je dosaženo krátké a v širokém rozsahu spínaného proudu nezávislé doby saturace spínacího tranzistoru. Proudové zatížení aktivních prvků budicího obvodu bipolárního tranzistoru je nízké.

Na připojeném výkresu je nakreslen příklad zapojení budicího obvodu bipolárního tranzistoru podle vynálezu, v němž první vývod 91 napájecího zdroje 9 je spojen s prvním vývodem zátěže 7. Její druhý vývod je spojen se začátkem snímacího vinutí 31 proudového transformátoru 3. Jeho konec je spojen s kolektorem tranzistoru 6 NPN. Jeho emitor je spojen s druhým vývodem 92 napájecího zdroje 9. První vývod 11 ovládacího obvodu 1 je spojen s koncem budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3 a s prvním vývodem 81 rozběhového obvodu 8. Jeho druhý vývod 82 je spojen s koncem desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3, s katodou budicí diody 5 a sází tranzistoru 6 NPN. Druhý vývod 12 ovládacího obvodu 1 je spojen s emitorem tranzistoru 6 NPN a s katodou desaturační diody 2. Její anoda je spojena se začátkem desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3. Začátek budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3 je spojen s katodou Zenerovy diody 4. Její anoda je spojena s anodou budicí diody 5.

Funkce budicího obvodu bipolárního tranzistoru podle vynálezu je následující. Ovládací obvod 1 vytváří impulsy vhodné polarity a amplitudy pro ovládání tranzistoru 6 NPN. V okamžiku příchodu náběžné hrany kladného impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1 dojde přes rozběhový obvod 8 k počátečnímu vybuzení tranzistoru 6 NPN. Rozběhový obvod 8 obsahuje například paralelní kombinaci odporu a kondenzátoru. Tranzistor 6 NPN se otevře a jeho kolektorem začne protékat proud z napájecího zdroje 9 přes zátěž 7. Tento proud je snímán snímacím vinutím 31 proudového transformátoru 3. Na jeho budicím vinutí 33 se vytvoří takové napětí, které způsobí tok budicího proudu do báze tranzistoru 6 NPN přes Zenerovu diodu 4 a otevřenou budicí diodu 5. Velikost a polarita napětí vytvořeného na budicím vinutí 33 proudového transformátoru 3 závisí na amplitudě kladného impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1 a na velikosti napětí Zenerovy diody 4. Při vhodném návrhu je v této době na budicím vinutí 33 proudového transformátoru 3 záporné napětí, které snižuje amplitudu kladného impulsu z prvního vývodu 11 ovládacího obvodu 1 tak, aby bylo dosaženo požadované hodnoty budicího proudu. Tím vytvořené záporné napětí na desaturačním vinutí 32 proudového transformátoru 3 udržuje desaturační diodu 2 v zavřeném stavu. Protékající kladný bázevý proud je úměrný kolektorovému proudu v poměru počtu závitů snímacího vinutí 31 a budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3.

V okamžiku příchodu sestupné hrany impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1 začne proud přes budicí vinutí 33 proudového transformátoru 3 klesat. Zároveň začne protékat přes jeho desaturační vinutí 32 proud opačné polarity, který postupně narůstá. V této době jsou záporným bázeovým proudem odváděny náboje nahromaděné v oblasti báze tranzistoru 6 NPN. Dochází k jeho rychlé desatu-

raci a zavření. Desaturační proud zanikne až v okamžiku úplného odvedení všech nábojů z báze. Spolehlivého zavření tranzistoru 6 NPN je možno dosáhnout využitím běžně používaného obvodu pro snížení rozpínacích ztrát tranzistoru, který je tvořen diodou, odporem a kondenzátorem, připojeného k jeho kolektoru. Tento obvod prodlouží průtok desaturačního proudu proti okamžiku zániku kolektorového proudu tranzistoru 6 NPN.

Dosažená velikost záporného desaturačního proudu z báze tranzistoru 6 NPN je opět úměrná okamžité hodnotě protékajícího kolektorového proudu v poměru počtu závitů snímacího vinutí 31 a desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3. Energie nezbytná pro zavírání tranzistoru 6 NPN se odebírá prostřednictvím proudového transformátoru 3 z napájecího zdroje 9. Ovládací obvod 1 dodává pouze energii pro sepnutí tranzistoru 6 NPN. Po jeho zavření dojde k demagnetizaci proudového transformátoru 3. Napěťové překmity vznikající v této době na jeho vinutích je možno omezit běžným způsobem, například pomocí Zenerových diod.

Konkrétní provedení budicího obvodu bipolárního tranzistoru podle vynálezu závisí na řešení ovládacího obvodu 1. V případě provedení podle výkresu vytváří ovládací obvod 1 v době buzení kladné impulsy a v době zavírání nulovou úroveň. V tomto případě způsobuje Zenerova dioda 4 zvýšení velikosti napětí na budicím vinutí 33 proudového transformátoru 3 nezbytného pro buzení tranzistoru 6 NPN, čímž je zajištěno jeho spolehlivé zavření po ukončení kladného impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1. Pokud je ovládací obvod 1 tvořen spínačem, který v době svého sepnutí vytváří kladné impulsy a v době desaturace tranzistoru 6 NPN je rozpojen, je možno Zenerovu diodu 4 vypustit. Součástí ovládacího obvodu 1 může být i

oddělovací transformátor.

283 214

V praxi se volí poměr počtu závitů budicího vinutí 33 a snímacího vinutí 31 proudového transformátoru 3 podle předpokládaného proudového zesilovacího činitele tranzistoru 6 NPN. Poměr počtu závitů desaturačního vinutí 32 a snímacího vinutí 31 proudového transformátoru 3 se potom volí například dvakrát menší, takže záporný desaturační proud z báze je dvakrát větší než kladný budicí proud do báze.

Místo tranzistoru 6 NPN je možno použít tranzistoru typu PNP. V tomto případě je nutno zaměnit polaritu napájecího zdroje 9, polaritu impulsů ovládacího obvodu 1 a orientaci desaturační diody 2, Zenerovy diody 4 a budicí diody 5.

Budicí obvod bipolárního tranzistoru podle vynálezu je vhodný například pro ovládání spínacích tranzistorů měničů impulsně regulovaných napájecích zdrojů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

283 214

Budicí obvod bipolárního tranzistoru, v němž první vývod napájecího zdroje je spojen s prvním vývodem zátěže, jejíž druhý vývod je spojen se začátkem snímacího vinutí proudového transformátoru, jehož konec je spojen s kolektorem tranzistoru NPN, jehož emitor je spojen s druhým vývodem napájecího zdroje a s druhým vývodem ovládacího obvodu, jehož první vývod je spojen s prvním vývodem rozběhového obvodu, jehož druhý vývod je spojen s koncem desaturačního vinutí proudového transformátoru, s bází tranzistoru NPN a s katodou budicí diody, jejíž anoda je spojena s anodou Zenerovy diody, jejíž katoda je spojena se začátkem budicího vinutí proudového transformátoru, kde začátek desaturačního vinutí proudového transformátoru je spojen s anodou desaturační diody, v y z n a č e n ý t í m , že konec budicího vinutí /33/ proudového transformátoru /3/ je spojen s prvním vývodem /11/ ovládacího obvodu /1/, přičemž katoda desaturační diody /2/ je spojena s emitorem tranzistoru /6/ NPN.

1 výkres

