



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

261 578

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 11 86
(21) PV 8319-86.X

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 17/00

(40) Zveřejněno 15 07 88
(45) Vydáno 2.1.1990

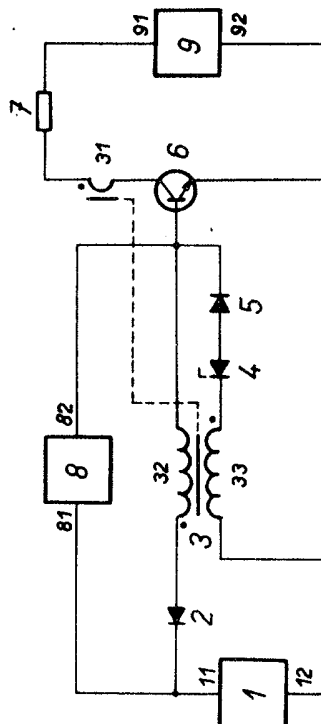
(75)
Autor vynálezu

PARKAN PETR ing., PATÁK ZDENĚK ing.,
NESVADBA JOSEF ing., HRACH JIŘÍ ing., PRAHA,
NOVÁK LUBOMÍR ing., PROCHÁZKA KAREL ing.,
TERŠL VLADIMÍR ing., ŠVARC ZDENĚK,
KAPOUN PAVEL ing., DĚČÍN

(54)

Budicí obvod

Zapojení se týká realizace budicího obvodu pro ovládání spínacích bipolárních tranzistorů pracujících v impulsním režimu. Budicí obvod vytváří vhodný budicí a desaturační proud pro sepnutí a zavření tranzistoru. Velikost budicího i desaturačního bázevého proudu je úměrná spínanému kolektorovému proudu. To je dosaženo zapojením proudového transformátoru, desaturační diody, Zenerovy diody a budicí diody. Budicí obvod zajišťuje krátkou a na spínané zátěži nezávislou dobu saturace. Je vhodný například pro ovládání spínacích tranzistorů měničů impulsně regulovaných napájecích zdrojů.



261 578

Předmět vynálezu se týká realizace budicího obvodu pro ovládání 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 polarizace. Při větších změnách spínané zátěže je nutno přizpůsobit velikost budicího proudu okamžité hodnotě spínaného proudu, aby bylo 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 a budicí obvody jsou složité a energeticky náročné.

Uvedené nevýhody odstraňuje budicí obvod podle vynálezu, jehož podstatou je, že první vývod ovládacího obvodu je spojen s katodou desaturační diody a s prvním vývodem rozběhového obvodu, jehož druhý

vývod je spojen s katodou budicí diody, s koncem desaturačního vinutí proudového transformátoru a sází tranzistoru NPN, přičemž druhý vývod ovládacího obvodu je spojen s koncem budicího vinutí proudového transformátoru a s emitorem tranzistoru NPN, kde začátek budicího vinutí proudového transformátoru je spojen s katodou Zenerovy diody, jejíž anoda je spojena s anodou budicí diody, přičemž začátek desaturačního vinutí proudového transformátoru je spojen s anodou desaturační diody.

Výhoda budicího obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že 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. Zapojení zajišťuje malé ztráty spínacího tranzistoru a je i při velkých ovládaných výkonech energeticky nenáročné.

Na připojeném výkresu je nakreslen příklad zapojení budicího obvodu 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 katodou desaturační diody 2 a s prvním vývodem 81 rozběhového obvodu 8. Jeho druhý vývod 82 je spojen s katodou budicí diody 5, s koncem desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3 a sází tranzistoru 6 NPN. Druhý vývod 12 ovládacího obvodu 1 je spojen s koncem budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3 a s emitorem tranzistoru 6 NPN. Začátek budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3 je spojen s katodou Zenerovy diody 4. Její anoda je spojena

s anodou budicí diody 5. Začátek desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3 je spojen s anodou desaturační diody 2.

Funkce budicího obvodu podle vynálezu je následující: Ovládací obvod 1 vytváří řídicí impulsy vhodné amplitudy a polaroty 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 budícím 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. Tento kladný bázový proud je úměrný kolektorovému proudu v poměru počtu závitů snímacího vinutí 31 a budicího vinutí 33 proudového transformátoru 3. Přes jeho desaturační vinutí 32 neteče v této době proud, neboť desaturační dioda 2 je zavřena kladným napětím z ovládacího obvodu 1. Amplituda kladného impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1 je zvolena s ohledem na napětí Zenerovy diody 4.

V okamžiku příchodu sestupné hrany na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1 dojde k otevření desaturační diody 2. Tím začne narůstat proud přes desaturační vinutí 32 proudového transformátoru 3. Budicí proud z jeho budicího vinutí 33 se snižuje až k nule, kdy dochází k zavření budicí diody 5. V této době jsou záporným bázovým proudem odváděny náboje nahromaděné v oblasti báze tranzistoru 6 NPN. Dochází k jeho rychlé desaturaci a zavření. Desaturační proud zanikne až v okamžiku úplného odvedení všech nábojů z báze. Spolehlivého zavření tranzistoru 6 NPN je možno dosáhnout využitím běžně použí-

vaného obvodu pro snížení rozpínacích ztrát tranzistoru, tvořeného diodou, odporem a kondenzátorem, připojeným 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 protékajícímu kolektorovému proudu v poměru počtu závitů snímacího vinutí 31 a desaturačního vinutí 32 proudového transformátoru 3. Převážná část energie pro buzení i zavírání tranzistoru 6 NPN se odebírá prostřednictvím proudového transformátoru 3 z napájecího zdroje 9. Ovládací obvod 1 dodává pouze počáteční energii pro sepnutí tranzistoru 6 NPN. Po jeho zavření dojde k demagnetizaci proudového transformátoru 3. Napěťové překmity na jeho vinutích je možno omezit běžným způsobem, například pomocí Zenerových diod.

Konkrétní provedení budicího obvodu podle vynálezu závisí na řešení ovládacího obvodu 1. V případě zapojení podle obrázku vytváří ovládací obvod 1 v době buzení kladné impulsy a v době zavírání nulovou úroveň se zatížitelností danou maximální hodnotou desaturačního proudu. Zenerova dioda 4 způsobuje v tomto případě zvýšení velikosti napětí na budicím vinutí 33 proudového transformátoru 3, nezbytné pro buzení tranzistoru 6 NPN, čímž je zajištěno jeho spolehlivé zavření po ukončení kladného impulsu na prvním vývodu 11 ovládacího obvodu 1. Pokud ovládací obvod 1 vytváří v době buzení kladné impulsy a v době desaturace záporné impulsy, je možno Zenerovu diodu 4 vypustit. Součástí ovládacího obvodu 1 může být i oddělovací transformátor.

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 může být použito 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 podle vynálezu je vhodný například pro ovládání spínacích tranzistorů měničů impulsně regulovaných napájecích zdrojů. Zapojení je jednoduché, spolehlivé a energeticky nenáročné.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

261 578

Budicí obvod, 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, v y z n a č e n ý t í m , že první vývod /11/ ovládacího obvodu /1/ je spojen s katodou desaturační diody /2/ a s prvním vývodem /81/ rozběhového obvodu /8/, jehož druhý vývod /82/ je spojen s katodou budicí diody /5/, s koncem desaturačního vinutí /32/ proudového transformátoru /3/ a sází tranzistoru /6/ NPN, přičemž druhý vývod /12/ ovládacího obvodu /1/ je spojen s koncem budicího vinutí /33/ proudového transformátoru /3/ a s emitorem tranzistoru /6/ NPN, kde začátek budicího vinutí /33/ proudového transformátoru /3/ je spojen s katodou Zenerovy diody /4/, jejíž anoda je spojena s anodou budicí diody /5/, přičemž začátek desaturačního vinutí /32/ proudového transformátoru /3/ je spojen s anodou desaturační diody /2/.

1 výkres

