



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204560

(11) (B₁)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 02 79
(21) (PV 1345-79)

(51) Int. Cl.³
G 05 F 1/10

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 29 10 82

(75)

Autor vynálezu

PARKAN PETR ing. a PATÁK ZDENĚK ing., PRAHA

(54)

Budicí obvod spínacího tranzistoru

Vynález se týká realizace budicího obvodu, který je vhodný k buzení výkonových spínacích tranzistorů, zvláště u impulsně regulovaných napájecích zdrojů.

K buzení spínacích tranzistorů měniče impulsně regulovaného napájecího zdroje se používá většinou obvodů s transformátorovou vazbou. Tyto obvody umožňují kromě zesílení budicích impulsů provést i nezbytné galvanické oddělení mezi sítovou a výstupní stranou napájecího zdroje. Budicí obvod s transformátorovou vazbou je možno realizovat dvojím způsobem. U prvního typu je tranzistor budiče sepnut v době sepnutí spínacího tranzistoru měniče. V tomto případě je otevírací proud tranzistoru měniče dán převodem budicího transformátoru, velikostí napájecího napětí budicího obvodu a velikostí impedance v bázi spínacího tranzistoru měniče. Pro rychlé zavření a desaturaci spínacího tranzistoru je nutno v okamžiku zavírání přivést proud opačné polaritě dostatečné velikosti a doby trvání. U uvedeného typu budicího obvodu je tento zavírací proud určen energií, naakumulovanou v transformátoru budiče v době sepnutí tranzistoru budiče. Ukazuje se, že při požadavku na větší budicí proudy nelze již tímto způsobem vytvořit dostatečný zavírací proud, jehož hodnota je navíc závislá na době sepnutí tranzistoru a narůstá též proudový odběr budicího obvodu.

U druhého typu budiče je tranzistor budiče

sepnut v době rozepnutí spínacího tranzistoru měniče. V tomto případě je otevírací proud tranzistoru měniče závislý na energii naakumulované v transformátoru budiče během doby sepnutí budicího tranzistoru. Kromě závislosti tohoto proudu na době sepnutí je i obtížné dosáhnout větších hodnot budicího proudu. Tímto způsobem je sice možno vytvořit zavírací proud dostatečné velikosti, avšak za cenu vysoké energetické náročnosti budicího obvodu. Navíc je zde nebezpečí přesycení budicího transformátoru pro úzké budicí impulsy nebo v případě déle trvajících vypnutí spínacího tranzistoru měniče.

Uvedené nevýhody těchto budicích obvodů odstraňuje budicí obvod spínacího tranzistoru podle vynálezu, v němž výstup generátoru budicích impulsů je spojen s řídicím vstupem prvního spínače, jehož zemní výstup je spojen se zemní svorkou a jehož spínací výstup je spojen s koncem prvního primárního vinutí budicího transformátoru, přičemž začátek prvního primárního vinutí budicího transformátoru je spojen se zdrojem napájecího napětí, kde začátek sekundárního vinutí budicího transformátoru je spojen s prvním vývodem báze impedance, jejíž druhý vývod je spojen s bázi spínacího tranzistoru, jehož emitor je spojen s koncem sekundárního vinutí budicího transformátoru a zároveň se záporným výstupem napájecího obvodu, jehož kladný výstup je spojen s prvním vývodem zatěžovací impedance, jejíž

druhý vývod je spojen s kolektorem spínacího tranzistoru, jehož podstatou je, že řídicí výstup prvního spínače je spojen se vstupem zpoždovacího obvodu, jehož výstup je spojen s řídicím vstupem druhého spínače, jehož zemní výstup je spojen se zemní svorkou, přičemž spínací výstup druhého spínače je spojen se začátkem druhého primárního vinutí budicího transformátoru, kde konec druhého primárního vinutí budicího transformátoru je spojen se zdrojem napájecího napětí.

Budicí obvod spínacího tranzistoru podle vynálezu umožňuje navrhnout obvod, který zajistí dostatečný otvírací a zavírací proud pro buzení spínacího tranzistoru, a to i pro velké požadované budicí výkony. Přitom velikost obou proudů je nezávislá na době sepnutí spínacího tranzistoru a budicí obvod má nízký proudový odběr.

Budicí obvod spínacího tranzistoru podle vynálezu bude popsán pomocí obrázků 1 až 3, kde na obr. 1 je blokové schéma zapojení budicího obvodu podle vynálezu, na obr. 2 příslušné impulsní průběhy a na obr. 3 je konkrétní příklad řešení části budicího obvodu.

V obr. 1 je výstup 11 generátoru 1 budicích impulsů spojen s řídicím vstupem 21 prvního spínače 2. Jeho zemní výstup 22 je spojen se zemní svorkou a jeho spínací výstup 23 je spojen s koncem prvního primárního vinutí budicího transformátoru 3. Začátek prvního primárního vinutí budicího transformátoru 3 je spojen se zdrojem UB napájecího napětí. Začátek sekundárního vinutí budicího transformátoru 3 je spojen s prvním vývodem báze impedance 4, jejíž druhý vývod je spojen s bázi spínacího tranzistoru 5. Jeho emitor je spojen s koncem sekundárního vinutí budicího transformátoru 3 a zároveň se záporným výstupem 72 napájecího obvodu 7. Jeho kladný výstup 71 je spojen s prvním vývodem zatěžovací impedance 6, jejíž druhý vývod je spojen s kolektorem spínacího tranzistoru 5. Řídicí výstup 24 prvního spínače 2 je spojen se vstupem 81 zpoždovacího obvodu 8. Jeho výstup 82 je spojen s řídicím vstupem 91 druhého spínače 9, jehož zemní výstup 92 je spojen se zemní svorkou. Spínací výstup 93 druhého spínače 9 je spojen se začátkem druhého primárního vinutí budicího transformátoru 3. Konec druhého primárního vinutí budicího transformátoru 3 je spojen se zdrojem UB napájecího napětí.

Impulsy z generátoru 1 budicích impulsů spínají první spínač 2. V době jeho sepnutí je napěťový impuls vytvořený na prvním primárním vinutí budicího transformátoru 3 přenesen na jeho sekundární vinutí s kladnou polaritou. Spínací tranzistor 5 je sepnut propustným proudem určeným převodem budicího transformátoru 3, velikostí zdroje UB napájecího napětí a velikostí báze impedance 4. V okamžiku rozepnutí prvního spínače 2 se začne na výstupu 82 zpoždovacího obvodu 8 generovat impuls, jehož šířka je přibližně rovna době sepnutí prvního spínače 2. V praxi je řídicí výstup 24 prvního spínače 2 propojen přímo s řídicím vstupem 21 nebo se spínacím výstupem 23 prvního spínače 2. Takto vzniklé impulsy z výstupu 82 zpoždovacího obvodu 8 spínají druhý spínač 9. V době jeho sepnutí

se vytváří na sekundárním vinutí budicího transformátoru 3 záporné napětí, které způsobí desaturaci a zavření spínacího tranzistoru 5. Příslušný zavírací proud je opět dán převodem budicího transformátoru 3, velikostí zdroje UB napájecího napětí a velikostí báze impedance 4. Vzhledem k vyváženosti spínání prvního a druhého spínače 2 a 9 nedochází k přesycování budicího transformátoru 3. Princip funkce je též zřejmý z impulsních průběhů na obr. 2, kde jsou vyznačeny napěťové průběhy v označených místech schématu.

Zpoždovací obvod 8 může být realizován elektronicky, například na principu nabíjení a vybíjení kondenzátoru konstantním proudem. Jednoduchou možností realizace tohoto zpoždovacího obvodu ukazuje obr. 3, kde vstup 81 zpoždovacího obvodu 8 je spojen s katodou oddělovací diody 801, jejíž anoda je spojena se začátkem primárního vinutí snímacího transformátoru 802. Konec primárního vinutí snímacího transformátoru 802 je spojen se zdrojem UB napájecího napětí a zároveň s katodou upínací diody 803. Její anoda je spojena se začátkem sekundárního vinutí snímacího transformátoru 802 a s prvním vývodem omezovacího odporu 804. Jeho druhý vývod je spojen s katodou ochranné diody 805 a se vstupem prvního invertoru 806. Jeho výstup je spojen se vstupem druhého invertoru 807, jehož výstup je spojen s výstupem 82 zpoždovacího obvodu 8. Konec sekundárního vinutí snímacího transformátoru 802 a anoda ochranné diody 805 jsou spojeny se zemní svorkou.

V tomto případě je možno vstup 81 zpoždovacího obvodu 8 přímo propojit se spínacím výstupem 23 prvního spínače 2. Tím je zahrnuta i jeho saturace. V době sepnutí prvního spínače 2 je v primárním vinutí snímacího transformátoru 802 akumulována magnetizační energie. Její velikost je úměrná době sepnutí prvního spínače 2. V této době je na sekundárním vinutí snímacího transformátoru 802 záporné napětí, které po zpracování omezovacím odporem 804 a ochrannou diodou 805 na vstupu prvního invertoru 806 vytváří na výstupu druhého invertoru 807 logickou nulu. Druhý spínač 9 je zavřen.

V okamžiku rozpojení prvního spínače 2 vygeneruje se na sekundárním vinutí snímacího transformátoru 802 kladný impuls, jehož šířka přibližně odpovídá době sepnutí prvního spínače 2, neboť napětí je pomocí upínací diody 803 omezeno na velikost zdroje UB napájecího napětí. V této době je na výstupu druhého invertoru 807 úroveň logické jedničky, takže je sepnut druhý spínač 9. Po vyčerpání energie naakumulované v snímacím transformátoru 802 přechází výstup 82 zpoždovacího obvodu 8 opět do logické nuly a druhý spínač 9 se zavře. Oddělovací dioda 801 odděluje primární vinutí snímacího transformátoru 802 od budicího transformátoru 3 v době rozpojení prvního spínače 2. Převod snímacího transformátoru 802 je většinou roven jedné.

Budicí obvod spínacího tranzistoru podle vynálezu je vhodný pro spínání tranzistorů měniče u impulsně regulovaných napájecích zdrojů, zvláště u zdrojů s velkým výstupním výkonem. Zajišťuje správné buzení a desaturaci spínacích

tranzistorů, které má podstatný vliv na spolehlivost a účinnost celého impulsně regulovaného napájecího zdroje. Kvalita buzení je nezávislá pro

široký rozsah šířek budicích impulsů a budicí obvod je energeticky nenáročný.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

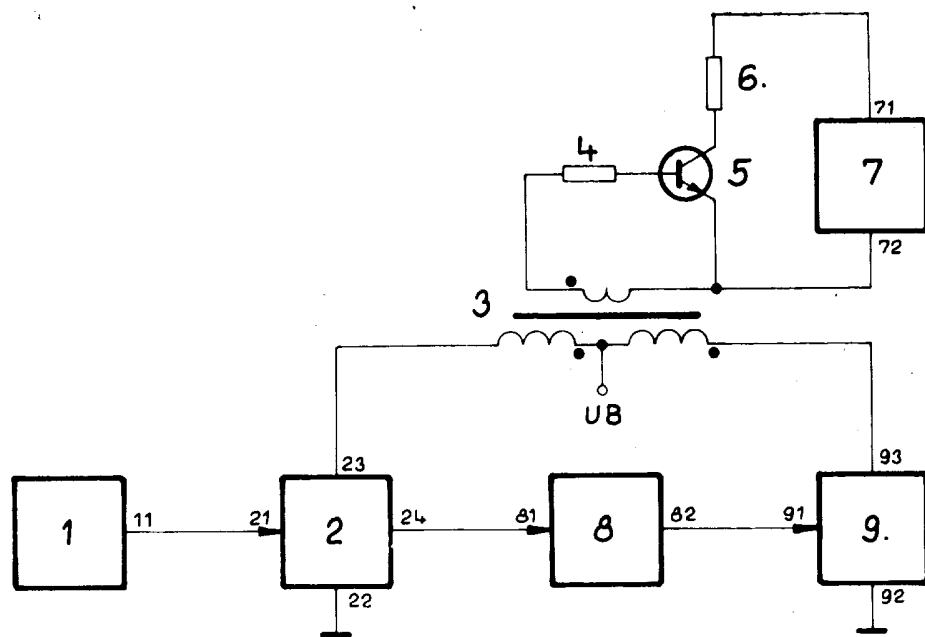
1. Budicí obvod spínacího tranzistoru, v němž výstup generátoru budicích impulsů je spojen s řídícím vstupem prvního spínače, jehož zemní výstup je spojen se zemní svorkou a jehož spínací výstup je spojen s koncem prvního primárního vinutí budicího transformátoru, přičemž začátek prvního primárního vinutí budicího transformátoru je spojen se zdrojem napájecího napětí, kde začátek sekundárního vinutí budicího transformátoru je spojen s prvním vývodem báze impedance, jejíž druhý vývod je spojen s bází spínacího tranzistoru, jehož emitor je spojen s koncem sekundárního vinutí budicího transformátoru a zároveň se záporným výstupem napájecího obvodu, jehož kladný výstup je spojen s prvním vývodem zatěžovací impedance, jejíž druhý vývod je spojen s kolektorem spínacího tranzistoru, vyznačený tím, že řídící výstup (24) prvního spínače (2) je spojen se vstupem (81) zpoždovacího obvodu (8), jehož výstup (82) je spojen s řídícím vstupem (91) druhého spínače (9), jehož zemní výstup (92) je spojen se zemí, přičemž spínací výstup (93) druhého spínače (9) je spojen se začátkem druhého primárního

vinutí budicího transformátoru (3), kde konec druhého primárního vinutí budicího transformátoru (3) je spojen se zdrojem (UB) napájecího napětí.

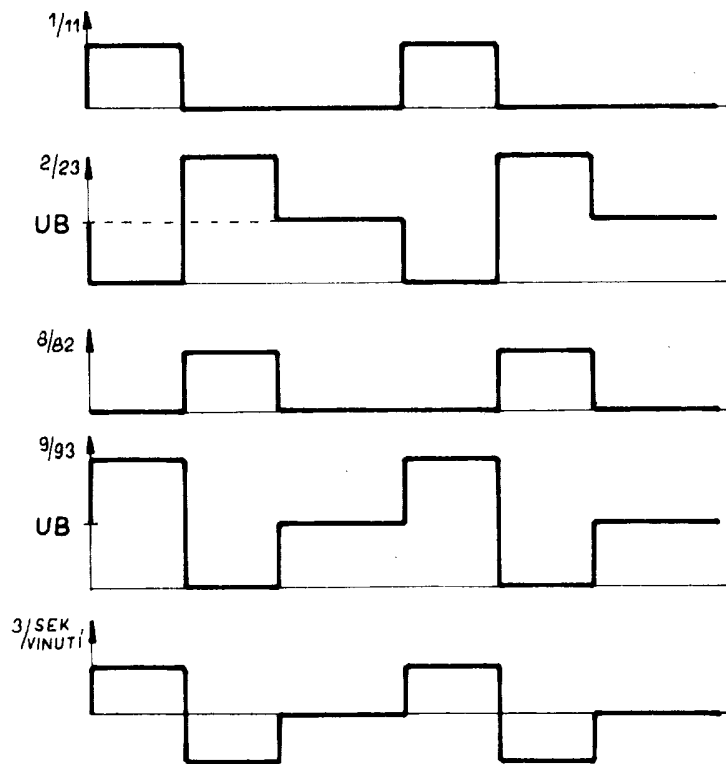
2. Budicí obvod spínacího tranzistoru podle bodu 1, vyznačený tím, že vstup (81) zpoždovacího obvodu (8) je spojen s katodou oddělovací diody (801), jejíž anoda je spojena se začátkem primárního vinutí snímacího transformátoru (802), přičemž konec primárního vinutí snímacího transformátoru (802) je spojen se zdrojem (UB) napájecího napětí a zároveň s katodou upínací diody (803), jejíž anoda je spojena se začátkem sekundárního vinutí snímacího transformátoru (802) a s prvním vývodem omezovacího odporu (804), jehož druhý vývod je spojen s katodou ochranné diody (805) a se vstupem prvního invertoru (806), jehož výstup je spojen se vstupem druhého invertoru (807), jehož výstup je spojen s výstupem (82) zpoždovacího obvodu (8), přičemž konec sekundárního vinutí snímacího transformátoru (802) a anoda ochranné diody (805) jsou spojeny se zemní svorkou.

3 výkresy

204560

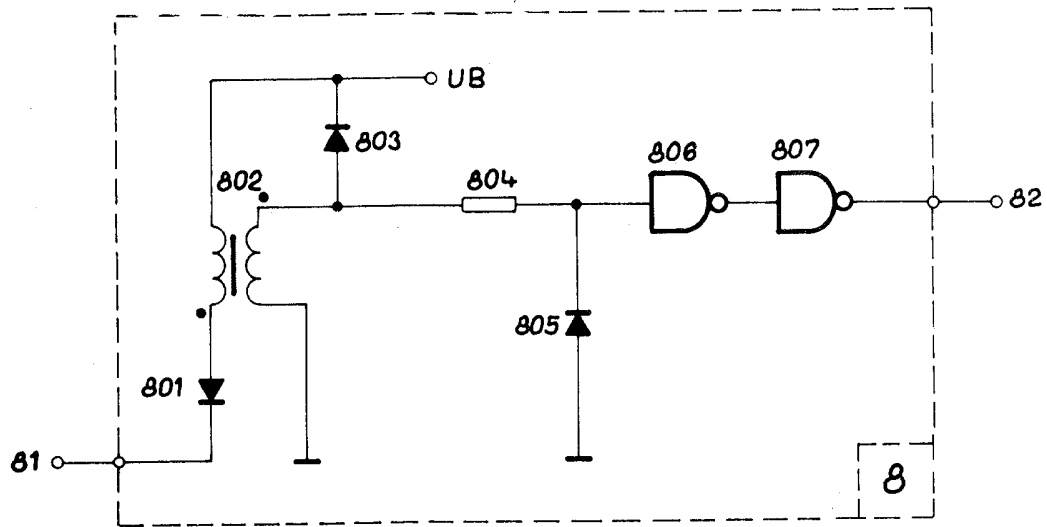


Obr. 1 1



Obr. 2

204560



Obr. 3