



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

237012
(11) (31)

(51) Int. Cl.⁴
G 01 R 31/23

(22) Přihlášeno 06 10 82
(21) {TV 7148-82}

(40) Zveřejněno 15 10 84

(45) Vydáno 15 02 87

(75)

Autor vynálezu

LÁZNIČKA PAVEL ing., BUREŠ JOSEF ing., JAROLÍM JOSEF, PRAHA

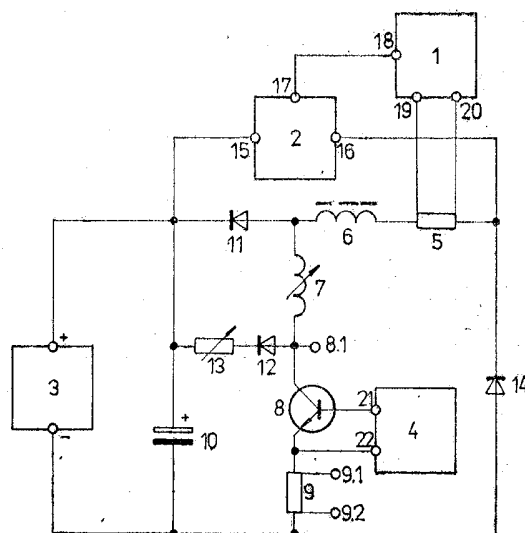
(54) Obvod pro bezzirátové měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů

1

Účelem vynálezu je zmenšení spotřeby elektrické energie při měření a zvýšení jeho přesnosti.

Uvedeného účelu se dosáhne zapojením obvodu podle vynálezu, který je složen z regulovaného zdroje napětí, pulsního měniče, regulátoru pulsního měniče a bloku řízení, aktivních a pasivních součástí. V obvodu je zapojen kondenzátor, představující zdroj napětí a velká filtrační indukčnost, chovající se jako zdroj proudu. Měřený tranzistor je zatěžován buď napětím kondenzátoru, nebo proudem filtrační indukčnosti. Do obvodu je dále zapojena proměnná indukčnost, která vytváří předpětí kolektoru a omezuje strmost nárůstu proudu měřeným tranzistorem. Velikost přepětí se reguluje proměnným odporem. Z napájecího zdroje se odebírá pouze energie, kryjící ztráty v měřeném tranzistoru.

2



Vynález se týká obvodu pro bezztrátové měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů.

Dosud známé obvody pro měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů jsou složeny ze zdroje napětí a odporové zátěže, kde velikost zatěžovacího proudu protékajícího měřeným tranzistorem je dána velikostí napětí zdroje a velikostí zatěžovacího odporu. Tento obvod je náročný na spotřebu elektrické energie, protože výkon spotřebovaný na zatěžovacím odporu je značný. Zatěžovací proud je ovlivňován změnou hodnoty zatěžovacího odporu vlivem teploty, čímž se snižuje přesnost měření a zvyšuje jeho pracnost. Zatěžovací odpor musí být bezindukční, což lze obtížně realizovat. Tento způsob měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů neodpovídá podmínkám, za kterých jsou provozovány při aplikaci ve střídačích a pulsních měničích.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje obvod pro bezztrátové měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů podle vynálezu, složený z regulovaného zdroje napětí, pulsního měniče, regulátoru pulsního měniče, bloku řízení a aktivních a pasivních součástí. Jeho podstatou je, že kladná svorka regulovaného zdroje napětí je spojena s kladným pólem kondenzátoru, představujícím zdroj napětí, prvním vývodem proměnného odporu, katodou první pomocné diody a pulsním měničem. Druhý vývod proměnného odporu je spojen s katodou druhé pomocné diody, jejíž anoda je spojena jednak s kolektorem měřeného tranzistoru a jednak prostřednictvím proměnné indukčnosti, která omezuje strmost nárůstu proudu měřeným tranzistorem a tvoří přepětí kolektoru, je spojena s anodou první pomocné diody. Anoda první pomocné diody je dále spojena prostřednictvím sériově zapojené filtrační indukčnosti, která se chová jako zdroj proudu a bočníku regulátoru s katodou třetí pomocné diody. Katoda třetí pomocné diody je spojena s pulsním měničem. Vstupy regulátoru pulsního měniče jsou připojeny k vývodům bočníku regulátoru a výstup regulátoru pulsního měniče je připojen ke vstupu pulsního měniče. Báze a emitor zkoušeného tranzistoru jsou připojeny na výstupní svorky bloku řízení a emitor zkoušeného tranzistoru je dále připojen prostřednictvím měrného bočníku se zápornou svorkou regulovaného zdroje napětí, která je dále spojena se záporným pólem kondenzátoru a anodou třetí pomocné diody.

Výhodou uvedeného obvodu podle vynálezu je značná úspora elektrické energie, protože nedochází k její spotřebě na zatěžovacích odporech. Odpadá potřeba bezindukčních odporů pro velké zatížení a potíže s jejich chlazením. Měřený tranzistor je zatěžován stejným způsobem, který pracuje ve skutečných aplikacích ve výkonových měničích. Snadná možnost změny všech paramet-

rů, tj. napětí na tranzistoru, velikost proudu, strmost nárůstu proudu, přepětí při vypínacím ději a pracovní frekvence urychluje a usnadňuje měření.

Na připojeném výkresu je znázorněno zapojení obvodu podle vynálezu.

Konkrétní zapojení:

Kladná svorka regulovaného zdroje napětí **3** je připojena na kladný pól napěťového kondenzátoru **10**, na první vývod proměnného odporu **13**, na katodu první pomocné diody **11** a první svorku **15** pulsního měniče **2**. Druhý vývod proměnného odporu **13** je spojen s katodou druhé pomocné diody **12**, jejíž anoda je spojena jednak s kolektorem měřeného tranzistoru **8** a jednak prostřednictvím proměnné indukčnosti **7** s anodou první pomocné diody **11**. Anoda první pomocné diody **11** je spojena s filtrační indukčností **6** zapojenou v sérii s bočníkem regulátoru **5**. Druhý vývod bočníku regulátoru **5** je spojen s katodou třetí pomocné diody **14** a s druhou svorkou **16** pulsního měniče **2**. Třetí svorka **17** pulsního měniče **2** je spojena s první svorkou **18** regulátoru **1** pulsního měniče. Jeho další dvě svorky **19**, **20** jsou připojeny k vývodům bočníku **5** regulátoru. Báze měřeného tranzistoru **8** je připojena k první svorce **21** bloku **4** řízení generátoru spouštěcích impulsů tranzistoru. Jeho emitor je jednak připojen k druhé svorce **22** bloku **4** řízení a jednak prostřednictvím druhého bočníku **9** se zápornou svorkou regulovaného zdroje **3** napětí. Záporná svorka regulovaného zdroje **3** napětí je dále spojena se záporným pólem napěťového kondenzátoru **10** a anodou třetí pomocné diody **14**.

V době, kdy je sepnut pulsní měnič **2** a měřený tranzistor **8** otevřen, protéká proud od kladného pólu napěťového kondenzátoru **10** přes pulsní měnič **2**, bočník **5** regulátoru, filtrační indukčnost **6**, proměnnou indukčnost **7**, měřený tranzistor **8** a měrný bočník **9** do záporného pólu napěťového kondenzátoru **10**. V této době se proud protékající filtrační indukčností **6** zvyšuje až do zvolené hodnoty nastavené v regulátoru **1** pulsního měniče. Přitom přechází energie z napěťového kondenzátoru **10** do filtrační indukčnosti **6**. V době, kdy je měřený tranzistor **8** uzavřen, proud tvořený ve filtrační indukčnosti **6** se uzavírá přes první pomocnou diodu **11**, pulsní měnič **2** a bočník **5** regulátoru. V tomto obvodu nejsou zařazeny ohmické odpory, takže velikost proudu zůstává konstantní. V době, kdy je uzavřen pulsní měnič **2** a měřený tranzistor **8** je otevřen, protéká proud filtrační indukčnosti **6** přes proměnnou indukčnost **7**, měřený tranzistor **8**, měrný bočník **9**, druhou pomocnou diodu **14** a bočník **5** regulátoru. Strmost nárůstu kolektorového proudu měřeného tranzistoru **8** je dána poměrem napětí na

napětí napětí kondenzátoru 10 a nastavenou hodnotou proměnné indukčnosti 7. V době, kdy je uzavřen pulsní měnič 2 a měřený tranzistor 8, protéká proud filtrační indukčnosti 6 přes první pomocnou diodu 11, napětí kondenzátoru 10, třetí pomocnou diodu 14 a bočník 5 regulátoru. V této době působí proud proti napětí kondenzátoru 10, jeho velikost se pomalu zmenšuje a dochází k předávání energie z filtrační indukčnosti 6 do napětí kondenzátoru 10. Při přerušování kolektorového proudu měřeného tranzistorem 8 se přerušuje také proud tekoucí proměnnou indukčností 7, která je

zařazena v sérii s měřeným tranzistorem 8, takže v bodě 8.1 se vytváří přepětí úměrné strmosti poklesu kolektorového proudu, které se přes druhou pomocnou diodu 12 a proměnný odpor 13 odvádí do napětí kondenzátoru 10. Požadovanou velikost přepětí je možno nastavit proměnným odporem 13. Z napájecího regulovaného zdroje 3 napětí se odebírá pouze energie, která kryje ztráty vznikající v měřeném tranzistoru 8 a ohmických odporech v obvodu.

Tento obvod je vhodný pro měření kmitočtové zatížitelnosti tranzistorů, při jejich výrobě i při jejich aplikacích.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obvod pro bezztrátové měření kmitočtové zatížitelnosti výkonových tranzistorů, složený z regulovaného zdroje napětí, pulsního měniče, regulátoru pulsního měniče, bloku řízení, aktivních a pasivních součástí, vyznačený tím, že kladná svorka regulovaného zdroje (3) napětí je spojena současně s kladným pólem kondenzátoru (10), prvním vývodem proměnného odporu (13), katodou první pomocné diody (11) a první svorkou (15) pulsního měniče (2), přičemž druhý vývod proměnného odporu (13) je spojen s katodou druhé pomocné diody (12), jejíž anoda je spojena jednak s kolektorem měřeného transformátoru (8) a jednak prostřednictvím proměnné indukčnosti (7) s anodou první pomocné diody (11), přičemž anoda první pomocné diody (11) je spojena pro-

střednictvím sériově zapojené filtrační indukčnosti (6) a bočníku (5) regulátoru s katodou třetí pomocné diody (14), přičemž katoda třetí pomocné diody (14) je spojena s druhou svorkou (16) pulsního měniče (2), jehož třetí svorka (17) je spojena s první svorkou (18) regulátoru (1) pulsního měniče, jehož další dvě svorky (19, 20) jsou připojeny k vývodům bočníku (5), přičemž báze tranzistoru (8) je připojena k první svorce (21) a jeho emitor současně k druhé svorce (22) bloku (4) řízení a prostřednictvím druhého bočníku (9) k záporné svorce regulovaného zdroje (3) napětí, přičemž záporná svorka regulovaného zdroje (3) napětí je dále spojena se záporným pólem kondenzátoru (10) a anodou třetí pomocné diody (14).

