



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248170

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 03 B 5/04

(22) Přihlášeno 11 05 84
(21) PV 3478-84

(40) Zveřejněno 17 07 86

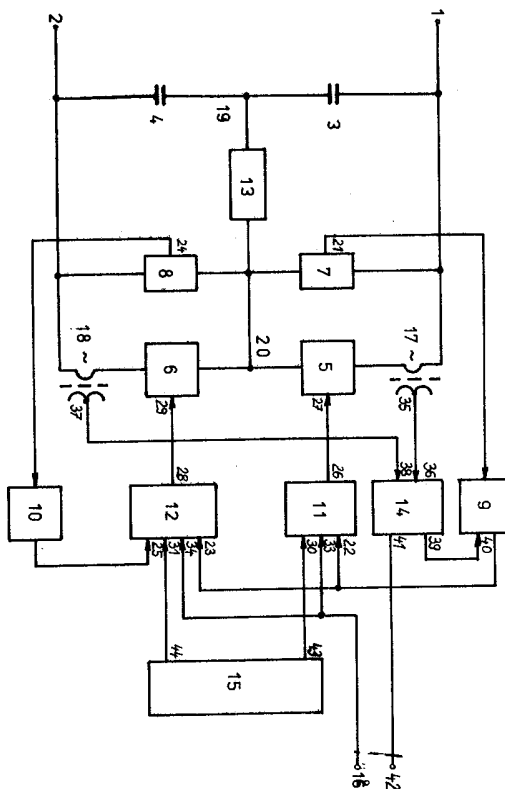
(45) Vydáno 16 11 87

(75)
Autor vynálezu

KOVÁČIK PETER ing. CSc., POPELKA KVĚTOSLAV ing.,
BANÍK JAN ing., STARÁ TURÁ

(54) Zapojení polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru

Účelem řešení je možnost řízení velikosti výstupního vysokofrekvenčního napětí změnou napájecího napětí generátoru a možnost připojení zatěžovacích impedancí v širokém rozsahu hodnot. Uvedeného účelu je dosaženo použitím měřičů napětí prvního a druhého spínače, prvního a druhého regulátoru, budičů prvního a druhého spínače a oscilátoru.



Vynález se týká zapojení polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru, vhodného zejména pro vysokofrekvenční chirurgické přístroje. Regulací budicího příkonu polovodičových výkonových spínačů v závislosti na jejich saturačním napětí umožňuje spolehlivou činnost v širokém rozsahu zatěžovacích impedancí, prakticky od stavu naprázdno až po zkrat zatěžovací impedance, přičemž umožňuje řídit velikost výstupního vysokofrekvenčního napětí jednoduše změnou napájecího napětí generátoru. Zapojení umožňuje používat výkonové polovodičové spínače na vyšších frekvencích než na které byly konstruovány.

Dosavadní způsoby řešení, využívající konstantní buzení polovodičových výkonových spínačů, neumožňují širokou změnu zatěžovacích impedancí. Při vysoké úrovni buzení za účelem dosažení vysokého výstupního výkonu, jsou při odpojení zatěžovací impedance polovodičové výkonové spínače přebuzené, dochází na nich k velkým ztrátám, které mohou vést až k jejich zničení.

Při snížené úrovni buzení a velkých odebíraných výkonech nejsou polovodičové výkonové spínače dostatečně buzeny a dochází na nich ke zbytečným ztrátám. Regulace výstupního vysokofrekvenčního napětí se provádí změnou napájecího napětí při konstantním buzení, čímž dochází při snížení napájecího napětí k přebuzení polovodičových výkonových spínačů a zbytečným ztrátám, anebo změnou budicího příkonu, čímž se podstatně snižuje účinnost.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru podle vynálezu, jehož podstatou je to, že mezi první napájecí bod a druhý napájecí bod je zapojen první kondenzátor v sérii s druhým kondenzátorem a současně první polovodičový výkonový spínač v sérii s druhým polovodičovým spínačem. Mezi střed kondenzátorů a střed výkonových spínačů je zapojena zatěžovací impedance. Paralelně k prvnímu polovodičovému výkonovému spínači je zapojen měřič napětí prvního výkonového spínače, jehož výstup je přiveden přes první regulátor současně na řídicí vstup budiče druhého výkonového spínače. Paralelně k druhému polovodičovému výkonovému spínači je zapojen měřič napětí druhého výkonového spínače, jehož výstup je přiveden přes druhý regulátor na druhý řídicí vstup budiče druhého výkonového spínače.

Výstup budiče prvního výkonového spínače je spojen s řídicím vstupem prvního polovodičového výkonového spínače a výstup budiče výkonového spínače je spojen s řídicím vstupem druhého polovodičového výkonového spínače. Na taktovací vstup budiče prvního výkonového spínače je přiveden první výstup oscilátoru, na taktovací vstup budiče druhého výkonového spínače je přiveden druhý výstup oscilátoru, blokovací vstup budiče prvního výkonového spínače a blokovací vstup budiče druhého výkonového spínače jsou připojeny na blokovací vstup generátoru. V sérii s prvním polovodičovým výkonovým spínačem je zapojen první proudový transformátor, jehož výstup je připojen na první vstup třetího regulátoru a v sérii s druhým polovodičovým výkonovým spínačem je zapojen druhý proudový transformátor, jehož výstup je připojen na druhý vstup třetího regulátoru, jehož první výstup je připojen na druhý řídicí vstup prvního regulátoru. Druhý výstup třetího regulátoru je připojen na výstup proudového omezení.

Výhody polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru spočívají v tom, že pomocí měření saturačního napětí polovodičových spínačů a řízení budicího příkonu na základě jeho velikosti se zabezpečí optimální buzení polovodičových výkonových spínačů tak, aby měly konstantní minimální saturační napětí nezávislé na zatěžovací impedanci a nebo napájecím napětí generátoru. Generátor proto může pracovat v širokém rozsahu zatěžovacích impedancí a napájecích napětí při minimálních ztrátách na polovodičových výkonových spínačích, daných saturačním napětím a proudem přes polovodičový výkonový spínač.

Použitím galvanického oddělení v obvodech měřičů napětí, budičů a zatěžovací impedance, může být generátor napájený přímo síťovým napětím, čímž se odstraní nutnost rozměrného síťového transformátoru a galvanické oddělení je možno zabezpečit například vysokofrekvenčními transformátory podstatně menších rozměrů.

Zapojení proudových transformátorů do série s polovodičovými výkonovými spínači umožňuje

měřit proud přes ně a zabezpečit při proudovém zatížení spínačů snížení budicího příkonu až do doby, kdy nedojde ke snížení napájecího napětí generátoru a tím i proudu na dovolenou úroveň.

Na připojeném výkrese je znázorněno zapojení polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru.

Mezi první napájecí svorku 1 a druhou napájecí svorku 2 je zapojen první kondenzátor 3 v sérii s druhým kondenzátorem 4 a současně první polovodičový výkonový spínač 5 v sérii s druhým polovodičovým výkonovým spínačem 6. Mezi střední svorku 19 kondenzátorů a střední svorku 20 výkonových spínačů je zapojena zatěžovací impedance 13. Paralelně k prvému polovodičovému výkonovému spínači 5 je zapojen měřič 7 napětí prvního výkonového spínače 5, jehož výstup 21 je přiveden přes první regulátor 9 současně na řídicí vstup 22 budiče 11 prvního výkonového spínače 5 a první řídicí vstup 23 budiče 12 druhého výkonového spínače 6.

Paralelně k druhému polovodičovému výkonovému spínači 6 je zapojen měřič 8 napětí druhého výkonového spínače 6, jehož výstup 24 je přiveden přes druhý regulátor 10 na druhý řídicí vstup 25 budiče 12 druhého výkonového spínače 6. Výstup 26 budiče 11 prvního výkonového spínače 5 je spojen s řídicím vstupem 27 prvního polovodičového výkonového spínače 5 a výstup 28 budiče 12 druhého výkonového spínače 6 je spojen s řídicím vstupem 29 druhého polovodičového výkonového spínače 6. Na taktovací vstup 30 budiče 11 prvního výkonového spínače 5 je přiveden první výstup 43 oscilátoru 15, na taktovací vstup 31 budiče 12 druhého výkonového spínače 6 je přiveden druhý vstup 44 oscilátoru 15.

Blokovací vstup 33 budiče 11 prvního výkonového spínače 5 a blokovací vstup 34 budiče 12 druhého výkonového spínače 6 jsou připojeny na blokovací vstup 16. V sérii s prvním polovodičovým výkonovým spínačem 5 je zapojen první proudový transformátor 17, jehož výstup 35 je připojen na první vstup 36 třetího regulátoru 14 a v sérii s druhým polovodičovým výkonovým spínačem 6 je zapojen druhý proudový transformátor 18, jehož výstup 37 je připojen na druhý vstup 38 třetího regulátoru 14, jehož první výstup 39 je připojen na druhý řídicí vstup 40 prvního regulátoru 9. Druhý výstup 41 třetího regulátoru 14 je připojen na výstup 42 proudového omezení.

Funkce polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru je následující:

Oscilátor 15 vytváří taktovací impulsy, posunuté o polovinu periody. Tyto jsou přivedeny do taktovacích vstupů budiče 11 prvního výkonového spínače 5 a budiče 12 druhého výkonového spínače 6. V případě, že je uvolněný blokovací vstup 16, budič 11 prvního výkonového spínače 5 vytvoří budicí impuls, závislý na velikosti signálu na jeho řídicím vstupu 22, který je přiveden z prvního regulátoru 9. Budicí impuls otevře první polovodičový výkonový spínač 5 a tím připojení středu 20 výkonových spínačů a jeden pól zatěžovací impedance 13 k první napájecí svorce 1.

Druhý polovodičový výkonový spínač 6 je zavřený. V druhé polovině periody budič 12 druhého výkonového spínače 6 vytvoří budicí impuls, závislý na velikosti signálu na řídicích vstupech 23, 25, který je přiveden z prvního regulátoru 9 a druhého regulátoru 10. Budicí impuls otevře druhý polovodičový výkonový spínač 6 a tím připojí střední svorku 20 polovodičových výkonových spínačů a jeden pól zatěžovací impedance 13 k druhé napájecí svorce 2.

V okamžiku otevření prvního polovodičového výkonového spínače 5 měří měřič 7 napětí prvního výkonového spínače 5 jeho saturační napětí. Informace o saturačním napětí zpracovává první regulátor 9. V případě, že první polovodičový výkonový spínač 5 dostatečně neotvírá, zvětšuje první regulátor 9 velikost signálu na řídicím vstupu 22 budiče 11 prvního výkonového spínače 5 a na prvním řídicím vstupu 23 budiče 12 druhého výkonového spínače 6 do té doby, než první polovodičový spínač 5 nezačne otvírat na definovanou úroveň.

nového spínače 6 jeho saturační napětí. Informaci o saturačním napětí zpracovává druhý regulátor 10 a řídí zvětšení anebo zmenšení budičského impulsu určeného signálem prvního regulátoru 9 a vytvářeného budičem 12 druhého výkonového spínače 6 tak, aby druhý polovodičový výkonový spínač 6 otvíral na definovanou úroveň.

Střídavým připojováním zatěžovací impedance 13 k první napájecí svorce 1 a druhé napájecí svorce 2 se vytváří plovoucí střed napětí mezi oběma napájecími napětími na středě kondenzátorů 19. Pomocí blokovacího vstupu 16 možno zablokovat činnost budičů 11, 12 a tím celého generátoru, co umožňuje buď vypnutí činnosti generátoru, anebo amplitudovou modulaci výstupního vysokofrekvenčního signálu.

První proudový transformátor 17 měří proud přes první polovodičový výkonový spínač 5 a druhý proudový transformátor 18 měří proud přes druhý polovodičový výkonový spínač 6. Překročení proudu nad dovolenou hodnotu indikuje třetí regulátor 14, který okamžitě snižuje přes první regulátor 9 řídící signál pro budiče 11, 12 a tím i budičí příkon, a současně vysílá signál na výstup proudového omezení, sloužící ke snížení napájecího napětí generátoru až na úroveň, kdy poklesne proud přes polovodičové výkonové spínače 5, 6 na dovolenou hodnotu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení polovodičového výkonového vysokofrekvenčního generátoru s prvním kondenzátorem, druhým kondenzátorem, prvním polovodičovým výkonovým spínačem, druhým polovodičovým spínačem a zatěžovací impedancí, vyznačující se tím, že mezi první napájecí svorku (1) a druhou napájecí svorku (2) je zapojen první kondenzátor (3) v sérii s druhým kondenzátorem (4) a současně první polovodičový výkonový spínač (5) v sérii s druhým polovodičovým výkonovým spínačem (6), přičemž mezi střední svorku (19) kondenzátorů a střední svorku (20) výkonových spínačů je zapojena zatěžovací impedance (13), paralelně k prvnímu polovodičovému spínači (5) je zapojen měřič (7) napětí prvního výkonového spínače (5), kterého výstup (21) je připojen přes první regulátor (9) současně na řídící vstup (22) budiče (11) prvního výkonového spínače (5) a první řídící vstup (23) budiče (12) druhého výkonového spínače (6), kde paralelně k druhému polovodičovému výkonovému spínači (6) je zapojen měřič (8) napětí druhého výkonového spínače (6), výstup (24) kterého je připojen přes druhý regulátor (10) na druhý řídící vstup (25) budiče (12) druhého výkonového spínače (6), přičemž výstup (26) budiče (11) prvního výkonového spínače (5) je spojen s řídícím vstupem (27) prvního polovodičového výkonového spínače (5) a výstup (28) budiče (12) druhého výkonového spínače (6) je spojen s řídícím vstupem (29) druhého polovodičového výkonového spínače (6), na taktovací vstup (30) budiče (11) prvního výkonového spínače (5) je připojen první výstup (43) oscilátoru (15) a na taktovací vstup (31) budiče (12) druhého výkonového spínače (6) je připojen druhý výstup (44) oscilátoru (15), zatímco blokovací výstup (33) budiče (11) prvního výkonového spínače (5) a blokovací vstup (34) budiče (12) druhého výkonového spínače (6) jsou připojeny na blokovací vstup (16) generátoru.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že v sérii s prvním polovodičovým výkonovým spínačem (5) je zapojen první proudový transformátor (17), kterého výstup (35) je připojen na první vstup (36) třetího regulátoru (14) a v sérii s druhým polovodičovým výkonovým spínačem (6) je zapojen druhý proudový transformátor (18), jehož výstup (37) je připojen na druhý vstup (38) třetího regulátoru (14), první výstup (39), který je připojen na druhý řídící vstup (40) prvního regulátoru (9) druhý výstup (41) třetího regulátoru (14) je připojen na výstup (42) proudového omezení.

248170

