

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222718
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 01 12 80
(21) (PV 8334-80)

(40) Zveřejněno 30 11 82

(45) Vydáno 15 03 86

(51) Int. Cl.³
H 02 M 3/00

(75)

Autor vynálezu

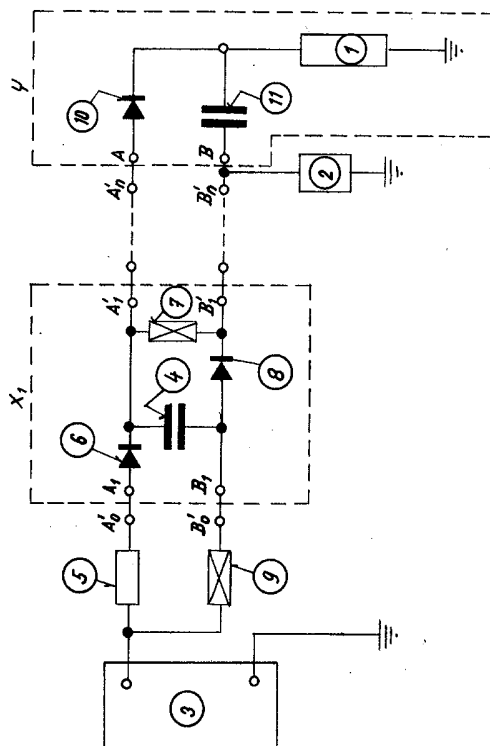
JISKRA JIŘÍ, PRAHA

(54) Zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného paralelně k zátěži

1

Zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného paralelně k zátěži. Zapojení se uplatní v oborech, kde je třeba získat z primárního stejnosměrného zdroje několikanásobně vyšší napětí, zejména řádu 10 až 100 kV. Toto získané napětí umožňuje zapálení elektrického výboje v plynech. Vysoké napětí se získává sčítáním napětí na pomocných kondenzátorech, které jsou spojovány do série se zdrojem napětí pomocí řízeného spínacího prvku.

2



Předmětem vynálezu je zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného paralelně k zátěži tvořené zejména výbojovou trubici plynového laseru.

V praxi se někdy vyskytuje potřeba získání stejnosměrného napětí několikanásobně vyššího, než má zdroj tohoto napětí, který je k dispozici. Tento problém lze řešit různými způsoby, například že pomocí astabilního obvodu nebo oscilátoru se získá střídavé napětí, které se zvýší transformátorem, usměrní se a vyhladí filtračním členem. Dosavadní způsoby získání stejnosměrného napětí, několikanásobně vyššího, než má zdroj stejnosměrného napětí, který je k dispozici, předpokládá poměrně složité a nákladné zařízení.

Podstata zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že jedním pólem uzemněný primární zdroj stejnosměrného napětí je druhým pólem spojen přes odpor s první výstupní svorkou a paralelně s odporem přes první spojovací prvek s druhou výstupní svorkou, na které je napojena alespoň jedna koncovka a spínací prvek, kdy první výstupní svorka je přímo spojena s první vstupní svorkou koncovky a druhá výstupní svorka je přímo spojena se spínacím prvkem a druhou vstupní svorkou koncovky, která je přes kondenzátor spojena jednak s diodou, která je dále spojena s první vstupní svorkou koncovky a jednak se zátěží, která je druhým pólem uzemněna. Mezi výstupní svorky a vstupní svorky koncovky lze zapojit libovolný počet čtyřpólů. Každý čtyřpól obsahuje první diodu, která je spojena s první vstupní svorkou čtyřpólu a druhým pólem je spojena jednak s první výstupní svorkou a jednak přes kondenzátor s druhou vstupní svorkou, která je spojena přes druhou diodu s druhou výstupní svorkou a obě výstupní svorky jsou přemostěny spojovacím prvkem.

Vyšší účinek zapojení podle vynálezu se projevuje především v tom, že umožňuje získávat několikanásobně vyšší stejnosměrné napětí z primárního zdroje pomocí struktury kondenzátorů, oddělovacích diod, spojovacích prvků, odporů a spínacího prvku, bez potřeby transformátorů nebo indukčností; zařízení vytvořené podle tohoto zapojení vyniká nízkou hmotností i účinností.

Na přiloženém výkresu je schematicky znázorněno zapojení podle vynálezu. Primární zdroj stejnosměrného napětí 3 je jedním pólem uzemněn, druhý pól je připojen přes odpor 5 k první výstupní svorce A_0' a současně přes první spojovací prvek 9 ke druhé výstupní svorce B_0' . Tyto výstupní svorky A_0' , B_0' jsou připojeny ke koncovce Y a spínacímu prvkem 2 tak, že první výstupní svorka A_0' je přímo spojena s první vstupní svorkou A koncovky Y a druhá výstupní svorka B_0' je přímo spojena se spínacím prvkem 2 a druhou vstupní svorkou B koncovky Y. Druhá vstupní svorka B koncovky

Y je přes kondenzátor 11 spojena jednak s diodou 10, která je dále spojena s první vstupní svorkou A koncovky Y a jednak se zátěží 1, která je druhým pólem uzemněna. Mezi výstupní svorky A_0' , B_0' a vstupní svorky A, B koncovky Y lze zapojit libovolný počet čtyřpólů X_1 až X_n tak, že první výstupní svorka A_0' je spojena s první vstupní svorkou A_1 čtyřpólu X_1 a druhá výstupní svorka B_0' je spojena s druhou vstupní svorkou P_1 čtyřpólu X_1 . Výstupní svorky A_1' , B_1' čtyřpólu X_1 jsou spojeny se vstupními svorkami čtyřpólu X_2 , přičemž výstupní svorky A_n' , B_n' čtyřpólu X_n jsou spojeny se vstupními svorkami A, B koncovky Y. Každý čtyřpól obsahuje první diodu 6, kterou je spojena první vstupní svorka čtyřpólu A_1 s první výstupní svorkou A_1' a druhou diodou 8, kterou je spojena druhá vstupní svorka čtyřpólu B_1 s druhou výstupní svorkou čtyřpólu B_1' a dále je druhá vstupní svorka B_1 přes kondenzátor 4 spojena s první výstupní svorkou A_1' a obě výstupní svorky A_1' , B_1' jsou přemostěny spojovacím prvkem 7. K jednomu spínacímu prvkem 2 lze připojit paralelně libovolný počet koncovek Y.

Zapojení pracuje tak, že v klidové poloze, kdy je spínací prvek 2 sepnut, dojde k nabití kondenzátorů 4, 11 přes odpor 5, oddělovací diody 6, 8, 10 a spínací prvek 2 na napětí primárního stejnosměrného zdroje 3. Ve druhé fázi rozepnutím spínacího prvku 2 provedeme sériové propojení nabitých kondenzátorů 4, 11 a primárního zdroje 3 přes spojovací prvky 7, 9. Na zátěži 1 pak vznikne napětí, které je rovno $n + 2n$ násobku napětí primárního zdroje 3, kde n je počet čtyřpólů, přičemž oddělovací diody 6, 8, 10 brání nežádoucímu vybíjení kondenzátorů 4, 11 přes spojovací prvky 7, 9.

Uvedené zapojení vytváří vlastně na zátěži po krátkou dobu znásobené stejnosměrné napětí. Tato doba je dána časovou konstantou vybíjení kondenzátorů přes zátěž. Tvoří-li zátěž kondenzátoru o velké kapacitě a provádíme-li opakovaně spínání a rozpínání spínacího prvku velkou frekvencí, pak se nám tento kondenzátor nabije na $n + 2n$ násobek primárního stejnosměrného napětí a může nám sloužit jako zdroj napětí. Konkrétně lze použít výše uvedených způsobů násobení stejnosměrného napětí v případech zapalování a ovládání elektrického výboje ve výbojových trubicích, speciálně u plynových laserů. Plynové lasery jsou napájeny ze zdrojů vysokého napětí řádu desítek až stovek kV. Zapalovací napětí výboje je podstatně vyšší, než napětí, které se na výboji ustálí po zapálení. Aby docházelo k zaručenému zapálení výboje při opakovaném zapínání laseru, používaly se zatím různé pomocné měkké zdroje vysokého napětí řazené do série s hlavním zdrojem vysokého napětí. Při ovládání výbojové trubice podle vynálezu tvoří zátěž výbojové trubice plynového laseru a spínací prvek je

vysokonapětiová elektronka. Spojovací prvek může být buď odpor, nebo jiskřiště nebo řízené jiskřiště, nebo tyristor. Napětí vysokonapětového primárního zdroje může být nižší, než je zápalné napětí trubice. Při rozepnutí VN elektronky vznikne na elektrodě výbojové trubice krátký puls několika-násobku napětí VN zdroje, který způsobí zapálení výboje. Uvedené zapojení umožňuje také ovládání několika výbojových tru-

bic pomocí jedné VN elektronky, případně ovládání soustavy paralelních výbojů u tzv. příčně buzených systémů plynových laserů. Přitom každá výbojová trubice musí mít vlastní koncovku Y.

Spínací prvek může být tvořen VN elektronkou nebo tranzistorem a spojovací prvek může být tvořen odporem, jiskřištěm, řízeným jiskřištěm, tyristorem, tyratronem nebo VN elektronkou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného paralelně k zátěži, vyznačené tím, že jedním pólem uzemněný primární zdroj (3) stejnosměrného napětí je druhým pólem spojen přes odpor (5) s první výstupní svorkou (A_o') a paralelně s odporem (5) přes první spojovací prvek (9) s druhou výstupní svorkou (B_o'), na které je napojena alespoň jedna koncovka (Y) a spínací prvek (2), kdy první výstupní svorka (A_o') je přímo spojena s první vstupní svorkou (A) koncovky (Y) a druhá výstupní svorka (B_o') je přímo spojena se spínacím prvkem (2) a druhou vstupní svorkou (B) koncovky (Y), která je přes kon-

denzátor (11) spojena jednak s diodou (10), která je dále spojena s první vstupní svorkou (A) koncovky (Y) a jednak se zátěží (1), která je druhým pólem uzemněna.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi výstupní svorky (A_o'), (B_o') a vstupní svorky (A, B) koncovky (Y) je zapojen alespoň jeden čtyřpól (X_1), obsahující první diodu (6), která je spojena s první vstupní svorkou čtyřpólu (A_1) a druhým pólem je spojena jednak s první výstupní svorkou (A_1') a jednak přes kondenzátor (4) s druhou vstupní svorkou (B_1), která je spojena přes druhou diodu (8) s druhou výstupní svorkou (B_1) a obě výstupní svorky jsou přemostěny spojovacím prvkem (7).

