



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

222717
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 M 3/00

(22) Přihlášeno 01 12 80
(21) (PV 8333-80)

(40) Zveřejněno 30 11 82

(45) Vydáno 15 03 86

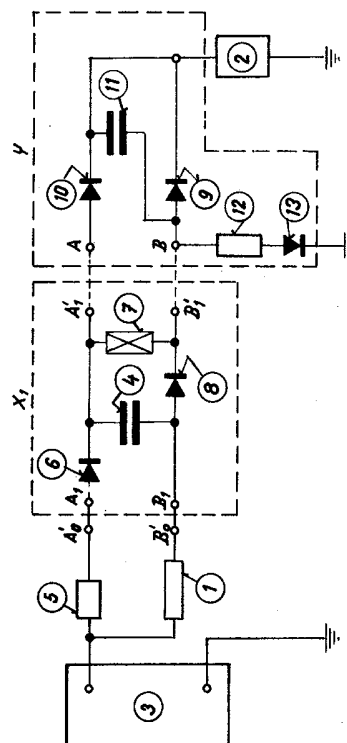
(75)
Autor vynálezu JISKRA JIŘÍ, PRAHA

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

1

Zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného sériově 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 sériově k zátěži, tvořené zejména výbojovou trubicí 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 způsob 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 zátěž s druhou výstupní svorkou. Na tyto svorky je napojena alespoň jedna komora se spínacím prvkem tak, že první výstupní svorka je přímo spojena s první vstupní svorkou koncovky a druhá výstupní svorka je přímo spojena s druhou vstupní svorkou koncovky. Vstupní svorka koncovky je jednak spojena přes odpor a oddělovací diodu se zemí a jednak je spojena přes pomocnou diodu se spínacím prvkem, který je druhým pólem uzemněn. První vstupní svorka koncovky je spojena přes koncovou diodu jednak se spínacím prvkem a jednak přes kondenzátor s druhou vstupní svorkou koncovky. 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 indukčnosti; zařízení vytvořené podle tohoto zapojení vyniká nízkou hmotností a vysokou 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 zátěž **1** ke druhé výstupní svorce B_0' . Na tyto výstupní svorky A_0' , B_0' je napojena koncovka **Y** tak, že první výstupní svorka A_0' je spojena s první vstupní svorkou **A** koncovky **Y** a druhá výstupní svor-

ka B_0' je spojena s druhou vstupní svorkou **B** koncovky **Y**. Druhá vstupní svorka **B** koncovky **Y** je jednak přes odpor **12** a oddělovací diodu **13** spojena se zemí a jednak je spojena přes pomocnou diodu **9** se spínacím prvkem **2**, který je druhým pólem uzemněn. První vstupní svorka **A** koncovky **Y** je spojena přes koncovou diodu **10** jednak se spínacím prvkem **2** a jednak přes kondenzátor **11** s druhou vstupní svorkou **B** koncovky **Y**.

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 B_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' 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 čtyřpólu 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**.

Zapojení pracuje tak, že v klidové poloze, kdy je spínací prvek **2** rozepnut, dojde k nabití kondenzátorů **4**, **11** přes odpor **5**, oddělovací diody **6**, **8**, **10** a odpor **12** a diodu **13** na napětí primárního zdroje **3**. Ve druhé fázi sepnutí spínacího prvku **2** se provede sériové propojení nabitých kondenzátorů **4**, **11** a zátěže **1** a primárního zdroje přes spojovací prvek **7**. Na zátěži **1** pak vznikne napětí, které je rovno $n + 2$ násobku napětí primárního zdroje **3**, kde n je počet čtyřpólů, přičemž oddělovací diody **6**, **8**, **10**, **13** brání nežádoucímu vybíjení kondenzátorů **4**, **11** přes spojovací prvky **7** a odpor **12**.

K jednomu spínacímu prvkem **2** lze připojit paralelně libovolný počet koncovek **Y**, včetně libovolného počtu čtyřpólů a zátěží.

Uvedené zapojení vytváří vlastně na zátěži po krátkou dobu znásobené stejnosměrné napětí. Tato doba je dána časovou konstantou vybíjení kondenzátorů přes zátěž a spojovací prvky. Tvoří-li zátěž kondenzátor o velké kapacitě a provádíme-li opakovaně spínání a rozpínání spínacího prvku velkou frekvencí, pak se nám tento kondenzátor nabije na $n + 2$ násobek primárního stejnosměrného napětí a může nám sloužit jako zdroj napětí.

Konkrétně lze dále použít výše uvedeného způsobu 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 výboje. 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 výbojová trubice plynového laseru a spínací prvek je vysokonapěťová elektronka. Spojovací prvek může být odpor nebo jiskřiště nebo řízené jiskřiště nebo tyristor. Napětí vysokonapěťového zdroje může být nižší, než je zápalné napětí trubice. Při sepnutí VN elektronky vznikne na elektrodách výbojové trubice krátký puls několikanásobku napětí

tí VN zdroje, který způsobí zapálení výboje.

Uvedené zapojení umožňuje také ovládání několika výbojových trubec pomocí jedné VN elektronky, případně ovládání soustavy paralelních výbojů u tak zvaných příčně buzených systémů plynových laserů. Přitom každá výbojová trubice musí mít vlastní koncovku Y a příslušný počet čtyřpólů.

Spínací prvek může být tvořen VN elektronikou, tranzistorem, tyristorem, tyratronem nebo řízeným jiskřištěm. Spojovací prvek může být tvořen odporem, jiskřištěm, řízeným jiskřištěm, tyristorem, tyratronem nebo VN elektronikou.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro násobení stejnosměrného napětí primárního zdroje pomocí spínacího prvku připojeného sériově 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_0') a paralelně s odporem (5) přes zátěž (1) s druhou výstupní svorkou (B_0'), na které je napojena alespoň jedna koncovka (Y) se spínacím prvkem (2), přičemž první výstupní svorka (A_0') je přímo spojena s první vstupní svorkou (A) koncovky (Y) a druhá výstupní svorka (B_0') je přímo spojena s druhou vstupní svorkou (B) koncovky (Y), která je jednak přes odpor (12) a oddělovací diodu (13) spojena se zemí a jednak je spojena přes pomocnou diodu (9) se spínacím

prvkem (2), který je druhým pólem uzemněn a dále první vstupní svorka (A) koncovky (Y) je spojena přes koncovou diodu (10) jednak se spínacím prvkem (2) a jednak přes kondenzátor (11) s druhou vstupní svorkou (B) koncovky (Y).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi výstupní svorky (A_0' , B_0') 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 (A_1) čtyřpólu (X_1) a druhým pólem 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 (A_1' , B_1') jsou přemostěny spojovacím prvkem (7).

