



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 244

(11) (B1)

(61)  
(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 07 02 83  
(21) PV 807-83

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> H 01 J 37/26

(40) Zveřejněno 15 09 83  
(45) Vydáno 01 03 86

(75)  
Autor vynálezu

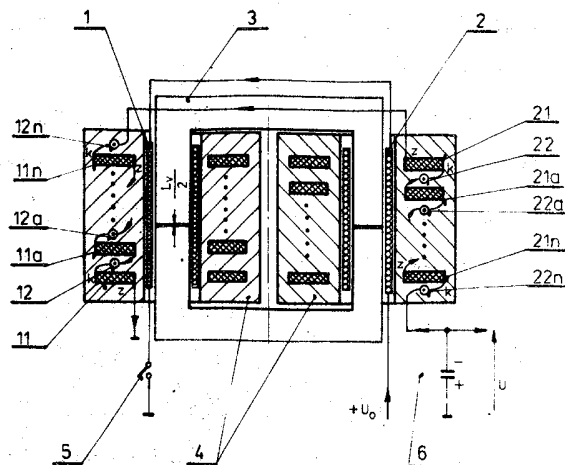
PROCHÁZKA BOHUMÍR ing.,  
PIŠTĚLKA MILAN ing.,  
BRYCHTA JAROSLAV ing., BRNO,  
KUNZ IVO, ŘÍČANY

(54) Diodový vysokonapěťový transformátor

Vynález se týká konstrukčního uspořádání diodového vysokonapěťového transformátoru pro zdroj urychlovacího napětí.

Podstatou vynálezu je, že primární vinutí sestává ze dvou jednovrstvých cívek zapojených v sérii, na nichž jsou nasunuty kotoučové cívky sekundárních vinutí s mezerami mezi sebou, do nichž jsou vloženy diody zapojené v sérii s vývody kotoučových cívek.

Diodový vysokonapěťový transformátor je určen zejména pro zdroj urychlovacího napětí u elektronově optických přístrojů.



Vynález se týká konstrukčního uspořádání diodového vysokonapěťového transformátoru pro zdroj urychlovacího napětí.

Pro zdroje urychlovacího napětí elektronově optických přístrojů se většinou používá násobičů napětí napájených obvykle z VN transformátorů zpracovávajících sinusové napětí ultrazvukových frekvencí. V poslední době, hlavně u přístrojů pracujících s nižším urychlovacím napětím cca do 20 kV, se začínají uplatňovat zdroje na principu jednočinného blokujícího měniče (Fly-back convertor). Zdroje urychlovacího napětí pracující na tomto principu jsou proti klasickým zdrojům menší, lehčí a mají vyšší účinnost. Měnič se skládá z vysokonapěťového vysokofrekvenčního transformátoru, jehož primární vinutí se periodicky připojuje ke zdroji stejnosměrného napětí. V době, kdy je měnič připojen ke zdroji, hromadí se odebíraná energie ve formě magnetické energie v jádře transformátoru. V době, kdy je měnič od zdroje odpojen, transformuje se nahromaděná energie do sekundárního vinutí a přes oddělovací diodu do sběracího kondenzátoru. Na transformátor jsou kladeny značné požadavky, neboť na jeho sekundárním vinutí je v okamžiku přerušení primárního proudu napěťový puls, jehož velikost musí převýšit napětí na sběracím kondenzátoru. Vlastní kapacita sekundárního vinutí musí být co nejmenší a rovněž tak kapacity vinutí proti zemi, neboť způsobují nežádoucí kapacitní proudy, omezující účinnost a způsobující ionizaci okolního prostředí.

Tyto dosavadní nevýhody odstraňuje diodový vysokonapěťový transformátor s feritovým U jádrem, s vinutím na obou sloupcích, v seriovém zapojení, jehož podstatou je, že primární vi-

nutí sestává ze dvou jednovrstvých cívek, zapojených v sérii, na nichž jsou nasunuty kotoučové cívky sekundárních vinutí s mezerami mezi sebou, do nichž jsou vloženy diody, zapojené v sérii s vývody kotoučových cívek.

Uvedené uspořádání má tu výhodu, že kapacity jednotlivých sekcí proti zemi se prakticky neuplatní, neboť jsou odděleny usměrňovacími diodami. Izolace vinutí proti zemi je prakticky namáhána pouze stejnosměrným napětím. Závěrné napětí na diodách je sníženo na hodnotu:

$$U_z = \frac{U + U_1}{2n} ,$$

kde  $U$  je napětí na sběracím kondenzátoru,

$U_1$  je špičková hodnota napětí, indukovaná v sekundárním vinutí při připojení primáru na zdroj napájecího napětí,  
 $n$  je počet sekcí jedné cívky.

Stejně je zmenšeno i střídavé napětí na jednotlivých sekcích namáhající jejich mezivrstvou izolaci. Vinutí transformátoru, zalité do umělé pryskyřice, je kompaktní, a není dále třeba konstruovat speciální izolační nosič usměrňovacích diod. Konstrukčním provedením vinutí na obou sloupcích se využije maximálního prostoru, daného konstrukcí  $U$  jádra.

Vynález blíže objasní osový řez konstrukčního uspořádání transformátoru na přiloženém výkresu (pro zdroj záporného napětí). Na sloupcích feritového  $U$  jádra 3 jsou nasunuty jednovrstvé cívky 1 a 2 primárního vinutí spojené do série magnetic-ky souhlasně. Jednovrstvé cívky 1 a 2 jsou spojeny se zdrojem napětí  $U_0$  přes spínač 5. Na jednovrstvých cívkách 1 a 2 jsou nasunuty s mezerami kotoučové cívky 11, 11a až 11n, dále pak 21, 21a až 21n sekundárního vinutí. V mezerách jsou uloženy diody 12, 12a až 12n a dále 22, 22a až 22n, zapojené v sérii s kotoučovými cívkami 11 až 11n, 21 až 21n, orientovány souhlasně tak, že katody diod 12 až 12n, 22 až 22n jsou připojeny na konce k a anody na jejich začátky z. Spojený sériový sekundární řetězec je začátkem z kotoučové cívky 11 spojen se zemí a poslední diodou 22n anodou se sběracím kondenzátorem 6. Takto sestavené cívky ve dvou sloupcích jsou zality v izolační

hmotě, například v epoxidové pryskyřici. Sériové zapojení primárních a sekundárních vinutí je na obou sloupcích shodné.

Rozdělení primárních i sekundárních vinutí na oba sloupky U jádra zmenšuje objem transformátoru a umožňuje zvětšit izolační vzdálenosti mezi jednotlivými sekcemi. Vložení diod 12 až 12n, 22 až 22n přímo mezi sekce sekundárního vinutí zaměňuje klasické namáhání sekcí sekundárního vinutí velkou špičkovou hodnotou střídavého napětí za namáhání stejnosměrným napětím rovnoměrně rozděleným na všechny sekce sekundárního vinutí, což snižuje požadavky na izolaci vinutí a zmenšuje pravděpodobnost ionizace ve vinutí. Kompaktní celek diodového vysokonapěťového vysokofrekvenčního transformátoru produkuje na svém výstupu již přímo stejnosměrné napětí a není třeba další obvyklé samostatné konstrukce diodového násobiče napětí.

Shodná analogická konstrukce diodového vysokonapěťového vysokofrekvenčního transformátoru může být využita i pro zdroj výstupního kladného stejnosměrného napětí proti zemi.

P Ř E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

229 244

Diodový vysokonapěťový transformátor s feritovým U jádrem s vinutím na obou sloupcích, v sériovém spojení, vyznačený tím, že primární vinutí sestává ze dvou jednovrstvých cívek (1 a 2) zapojených v sérii, na nichž jsou nasunuty kotoučové cívky (11 až 11n, 21 až 21n) sekundárních vinutí s mezerami mezi sebou, do nichž jsou vloženy diody (12 až 12n, 22 až 22n) zapojené v sérii s vývody (z, k) kotoučových cívek (11 až 11n, 21 až 21n).

1 výkres

