

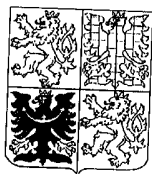
PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2000 - 524

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **15.02.2000**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.10.2001**
(Věstník č. 10/2001)

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

H 01 F 27/28

H 01 F 27/34

(71) Přihlašovatel:

BOHATA Svatopluk Ing., Brno, CZ;

(72) Původce:

Bohata Svatopluk Ing., Brno, CZ;

(74) Zástupce:

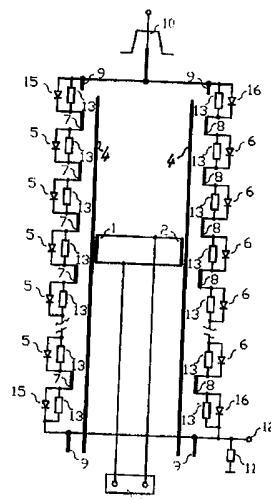
Langhans Jiří Ing., Krajínova 7, Třebíč, 67401;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Zapojení měničového transformátoru s
dvojcestným usměrňovačem**

(57) Anotace:

Řešení se týká zapojení transformátoru a dvojcestného usměrňovače u výkonových měničů s polovodičovými spínači, zvláště určených pro získávání vyšších, případně velmi vysokých napětí. Zapojení měničového transformátoru s dvojcestným usměrňovačem má sekundární vinutí transformátoru rozděleno na jednotlivé sekce (7) v jedné větvi a sekce (8) ve druhé větvi, které jsou za sebou v sérii propojeny před shodně řazené usměrňovací diody (5) a (6). Každá sekce (7) v první větvi i každá sekce (8) ve druhé větvi sekundárního vinutí tvoří vždy jednu závitovou vrstvu sekundárního vinutí, začínající vždy na stejné straně sekundární cívky a končící na její druhé straně, když všechny sekce vinutí jsou vinuty stejným směrem. Zapojení lze také analogicky modifikovat i pro jiné případy. Na příklad pro měničový transformátor s jednocestným usměrňovačem.



15.02.00 7V2000-124

Zapojení měničového transformátoru s dvojcestným usměrňovačem

Oblast techniky

Vynález se týká nového zapojení transformátoru a dvojcestného usměrňovače u výkonových měničů s polovodičovými spínači, zvláště určených pro získávání vyšších, případně velmi vysokých napětí.

Dosavadní stav techniky

Zapojení a konstrukce obvodů s transformátory a usměrňovači výkonových měničů, pracujících na středních a vyšších frekvencích a transformujících původní napájecí napětí na podstatně vyšší úroveň bývá spojeno s problémy. Zvláště pak tehdy, je-li třeba získávat výstupní napětí velmi vysoké, spolu s poměrně vysokým výstupním proudem. Hlavní potíže způsobují vnitřní vzájemné kapacity a indukčnosti jednotlivých částí vysokonapěťového vinutí, které na vyšších pracovních frekvencích vyvolávají značné místní jalové proudy, které pak na reálném odporu těchto částí vinutí vyvolávají značné výkonové ztráty. To způsobuje značné zahřívání vinutí zhoršuje účinnost celého měniče a zvyšuje technické nároky na odvádění ztrátového tepla. Tyto potíže se dosud minimalizovaly několika prostředky. Sekundární vysokonapěťové cívky se konstruovaly tak, aby měly co možno nejmenší vlastní kapacity. Takže se vinuly křížově. Používal se poněkud silnější vodič, než bylo z hlediska standardního proudového zatížení třeba. Hlavně se však používala nižší pracovní frekvence měniče. Tím se ovšem úměrně ztrácela hlavní výhoda měniče což je malá velikost jeho výkonového transformátoru.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody dosud známých řešení odstraňuje zapojení podle vynálezu, spočívající v tom, že sekundární vinutí je provedeno ve dvou větvích. Každá z těchto větví je pak dále rozdělena na sekce se samostatnými vývody. Mezi vývody těchto

sekcí, vždy konec předchozí a začátek následné, jsou zapojeny stejným smyslem napětově odpovídající dílčí části usměrňovače, dimenzovaného pro součtové napětí celé usměrňovačové větve. Přitom před začátek první a za konec poslední sekce, jsou odpovídající části usměrňovačové větve vřazeny stejným smyslem rovněž. Jejich druhé vývody jsou připojeny k výstupním vývodům měniče, přičemž s nimi mohou být také spojeny stínící folie koncových sekcí. Navrhovaným rozdělením celé větve částmi usměrňovače, se od sebe jednotlivé sekce pro střídavé napětí a proud oddělí a tím se jejich jalové složky minimalizují.

Přehled obrázků na výkresech

Zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na obrázku čís.1 na připojeném výkresu.

Příklady provedení vynálezu

Zapojení podle vynálezu je v příkladném provedení zhotoveno tak, že na dvou sloupkovém feritovém transformátorovém jádře 4 je na každém jeho sloupku navinuto nejprve na prvním, první část 1 a na druhém, druhá část 2 primárního vinutí, jejichž vývody jsou spojeny paralelně a přivedeny na připojovací svorky 3 primárního vinutí. Na těchto obou vinutích jsou izolovaně položeny spodní vrstvy stínící folie 9, které jsou spojeny jednak spolu, jednak se svorkou 12 pro zpětnou vazbu a ještě přes zpětnovazební rezistor 11 se zemí. Dále nad těmito vrstvami následují na prvním i druhém sloupku po sobě vinutí jednotlivých sekcí 7 a 8 první i druhé větve sekundárního vinutí. Ta jsou vždy navinuta jen v jedné vrstvě, začínající shodně vždy na jedné straně a končící na druhé straně cívky příslušné větve. Všechny sekce 7 i 8 obou větví sekundárního vinutí mají stejné počty závitů. Začátky prvních sekcí 7 i 8, které jsou nejbližší příslušným částem primárních vinutí, jsou připojeny přes jednu z dvojice shodně polarizovaných koncových usměrňovacích diod 15 a 16 první i druhé větve sekundárního vinutí jednak ke spodním stínícím foliím 9, jednak ke svorce 12 pro zpětnou vazbu a přes zpětnovazební rezistor 13 k zemi. Konce vinutí těchto prvních sekcí, první 7 i

druhé 8 větví sekundárního vinutí jsou spojeny se začátky dalších následných sekcí 7 a 8 vinutí obou větví sekundárního vinutí přes první usměrňovací diody 5 a 6 první i druhé větve sekundárního vinutí. Konce druhých sekcí 7 a 8 prvních i druhých větví sekundárního vinutí jsou opět přes další usměrňovací diody 5 a 6 první i druhé větve sekundárního vinutí k dalším začátkům následných sekcí, jejichž konce znovu přes další, opět shodně polarizované usměrňovací diody 5 a 6 první i druhé větve sekundárního vinutí. Takto se zapojení začátků a konců jednotlivých dalších následných sekcí 7 a 8 a usměrňovacích diod 5 a 6 obou větví sekundárního vinutí stále za sebou opakuje až po zapojení začátků posledních sekcí. Konce posledních sekcí 7 a 8 jsou pak přes, opět stejným směrem, jako usměrňovací diody 5 a 6 polarizované, koncové usměrňovací diody 15 a 16 připojeny k výstupní vysokonapěťové vývodce 10. Celkově takto zapojené větve sekundárních vinutí musí mít smysly vinutí sekcí první větve 5 a druhé větve 6 vzájemně zapojeny opačně vůči paralelně spojeným částem primárního vinutí. Paralelně k usměrňovacím diodám 5 a 6 i ke koncovým usměrňovacím diodám 15 a 16 první i druhé větve sekundárního vinutí mohou být ještě paralelně připojeny srovnávací rezistory 13.

Zapojení podle vynálezu pracuje následovně. Při připojení napětí jedné polarity na připojovací svorky 3 primárního vinutí se naindukují v každé sekci 7 první větve sekundárního vinutí napětí stejné velikosti i stejného průběhu. Pokud budou mít v této půl periodě právě polaritu takovou, že usměrňovací diody 5 této větve budou vodivými, pak se všechna dílčí napětí sekcí sečtou a na výstupní vysokonapěťové vývodce 10 bude napětí, odpovídající jejich součtu. Ve druhé větvi sekundárního vinutí se v téže době na jejich sekcích 8 naindukují napětí s opačnou polaritou, takže usměrňovací diody 6 této druhé větve budou nevodivými. Napětí jednotlivých sekcí 8 se tedy nesečtou a na výstupní vysokonapěťové vývodce se nijak neprojeví. V další půl periodě napětí, přivedeného na připojovací svorky 3 primárního vinutí se jeho polarita oproti předcházející obrátí. Tím se obrátí i vzájemně i funkce obou větví sekundárního vinutí, jejich sekcí, jejich usměrňovacích i koncových diod a součtové napětí na výstupní vysokonapěťovou vývodku 10 dodá druhá větev sekundárního vinutí. Vzhledem k tomu, že u všech jednotlivých sekcí, jak po sobě následují jsou vždy oproti sousedním na jejich začátcích i koncích, jakož současně

prakticky i ve všech jejich částech, střídavá napětí stejných velikostí a průběhů, neuplatňují se tak také prakticky vůbec na činnost jejich vzájemné kapacity. Výsledná usměrňovačová činnost tohoto zapojení je takto shodná s činností běžného dvoucestného usměrňovače avšak vytvořeného bez jakýchkoliv parazitních kapacit. To umožňuje funkci tohoto zapojení s velmi nízkými vlastními ztrátami i na relativně vysokých pracovních frekvencích, jejichž horní hranice jsou pak již omezeny především frekvenčními vlastnostmi dalších zúčastněných obvodových prvků. Pro toto zapojení je samozřejmě výhodné využít pro všechny, v zapojení zúčastněné usměrňovací diody 5, 6, 15, 16, diody s lavinovou, či zenerovou charakteristikou v závěrné oblasti, která zajišťuje jednak vlastní přepěťovou ochranu těchto obvodových prvků a jednak i rovnoměrné rozdělení stejnosměrných potenciálů, které zůstávají na jednotlivých sekcích 7 i 8 vinutí větví sekundárního vinutí v době, kdy připojené diody právě nejsou ve vodivém režimu. Diody v lavinové oblasti však mají dosti omezený ztrátový výkon, který by nemusel být při všech aplikacích dostatečný. V takovém případě je možné ještě paralelně k diodám připojit srovnávací odpory 13, které vyrovnávací funkci závěrných charakteristik diod výkonově podpoří.

Průmyslová využitelnost

Zapojení podle vynálezu, které je příkladně popsáno, lze také analogicky modifikovat i pro jiné případy. Na příklad pro měničový transformátor s jednocestným usměrňovačem.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zapojení měničového transformátoru s dvojcestným usměrňovačem podle vynálezu vyznačující se tím, že sekundární vinutí transformátoru je rozděleno na jednotlivé sekce (7) v jedné větvi a (8) ve druhé větvi, které jsou za sebou v sérii propojeny přes shodně řazené usměrňovací diody (5) a (6).
2. Zapojení podle bodu 1 vyznačující se tím, že každá sekce (7) v první větvi i každá sekce (8) ve druhé větvi sekundárního vinutí tvoří vždy jednu závitovou vrstvu sekundárního vinutí, začínající vždy na stejné straně sekundární cívky a končící na její druhé straně, když všechny sekce vinutí jsou vinuty stejným smyslem.
3. Zapojení podle bodů 1 a 2 vyznačující se tím, že za posledními, případně před prvními sekcemi (5) a (6) sekundárních vinutí v obou větvích, jež jsou připojeny ke koncům vinutí posledních sekcí, případně i k začátkům prvních sekcí, přes usměrňovací koncové diody (15) a (16), které jsou polarizovány stejným smyslem jako usměrňovací diody (5) a (6) ještě stínící folie (9).
4. Zapojení podle bodů 1, 2 a 3 vyznačující se tím, že k usměrňovacím diodám (5), (6), (15) a (16), jež mají s výhodou lavinovou závěrnou charakteristiku, jsou připojeny paralelně srovnávací rezistory (13).
5. Zapojení podle bodů 1 až 4 vyznačující se tím, že větve sekundárního vinutí jsou umístěny každá na samostatné části první (1) a druhé (2) primárního vinutí a ta pak každá na svém sloupku transformátorového jádra (4), přičemž obě části primárního vinutí jsou spojeny paralelně k připojovacím svorkám (3) primárního vinutí, zatímco začátky prvních sekcí sekundárních vinutí (7) a (8), které jsou umístěny nejbližší primárním vinutí, jsou přes koncové usměrňovací diody (15), (16) připojeny jednak ke svorce (12) pro zpětnou vazbu a jednak přes zpětnovazební rezistor (11) k zemi, když konce vinutí posledních sekcí obou větví sekundárních vinutí (7), (8) jsou přes koncové usměrňovací diody (15), (16) spojeny s výstupní vysokonapětovou vývodkou (10).

117

15.00.00

AV2000-520

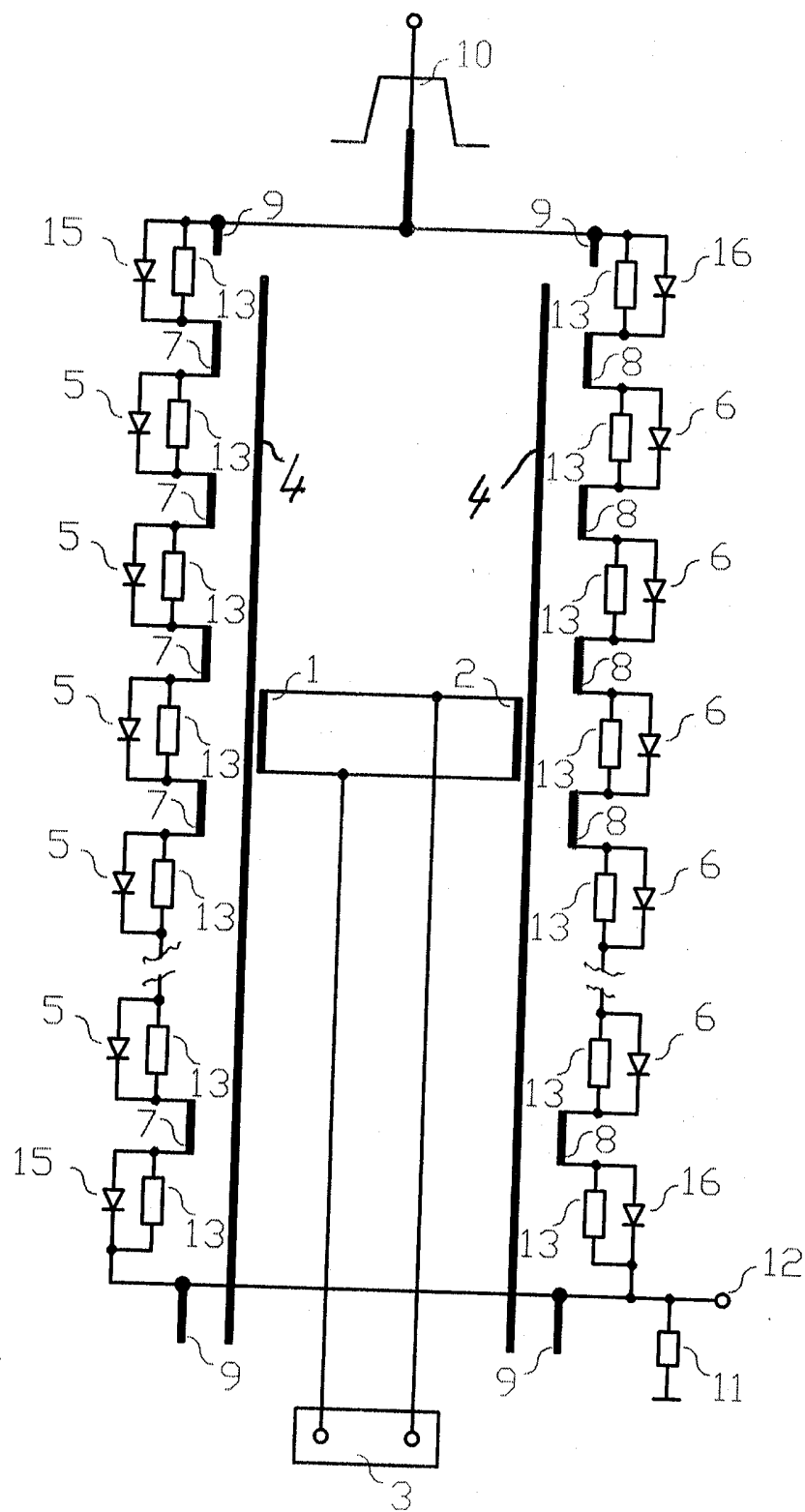


Fig. 1