



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

210849

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 H 7/12

(22) Přihlášeno 26 06 79
(21) (PV 4400-79)

(40) Zveřejněno 30 06 81

(45) Vydáno 15 09 83

(75)
Autor vynálezu

VACULÍKOVÁ POLINA ing., PRAHA

(54) Zapojení pro odrušení polovodičových měničů

Předmětem vynálezu dle PV 4400-79 je zapojení pro odrušení polovodičových měničů, které obsahuje kondenzátory a alespoň jednu proudově kompenzovanou tlumivku. Vynález řeší problém potlačení rušivých napětí, vznikajících při provozu výkonových polovodičových zařízení. Rušivé spektrum je nezávislé na jejich instalovaném příkonu a konstrukčním provedení.

Podstata vynálezu, viz obr. 1, spočívá v tom, že výstup bloku odrušení nesymetrické složky připojeného vstupem ke zdroji napětí je spojen přes blok odrušení symetrické složky a proudově kompenzovanou tlumivku s toroidním jádrem typu permalloy ke zdroji rušení, např. polovodičovému měniči.

obr. 1.



Předmětem vynálezu je zapojení pro odrušení polovodičových měničů, které obsahuje kondenzátory a alespoň jednu proudově kompenzovanou tlumivku.

Při provozu výkonových polovodičových zařízení vznikají rušivá napětí, jejichž velikost vysoko překračuje přípustné meze rušení. V důsledku toho musí být tato zařízení účinně odrušena síťovými filtry typu dolní propust. Dosud používané filtry určené pro pracovní proudy nad 10 A zpravidla obsahují jeden nebo více článků nebo T - článků. Přitom tlumivky, které jsou nezbytnou součástí filtru, jsou vinuty na jádrech z transformátorového nebo dynamového plechu.

Svémi rozměry i vahou nezřídka převyšují rozměry i váhu odrušovaného zařízení. Přitom odrušovací účinek takových tlumivek je velmi nízký, protože účinná permeabilita železa značně klesá s kmitočtem a na kmitočtech od 1 MHz v podstatě zůstává účinná jen indukčnost samotné cívky a to znamená, že tlumivka se železem se chová jako vzduchová cívka a tak nemá předpokládanou impedanci.

V některých ojedinělých případech, kdy se kladou zvlášť velké nároky na odrušovací filtr, bývá filtr doplněn laděnými obvody. Vcelku však se takovýto filtr vyznačuje neúměrně velkou vahou a rozměry, velkými ztrátami, nízkým potlačením v pásmu nepropustnosti, nízkým horním mezním kmitočtem daným vlastním nízkým rezonančním kmitočtem odrušovacích tlumivek, který je přímo ovlivněn velkými rozměry cívek.

Pro zařízení s tyristory nebo jinými polovodičovými prvky je rušivé spektrum nezávislé na jejich instalovaném příkonu a konstrukčním provedení. Jsou však zcela konkrétní požadavky na minimální útlum filtrů a to 50 dB v pásmu 0,15 až 3 MHz při odrušení na mez S dle normy ČSN 34 2850 a minimálně 30 dB v pásmu 3 až 30 MHz. Těmto požadavkům v žádném případě dosud používané filtry nevyhoví.

Zapojení pro odrušení polovodičových měničů podle vynálezu odstraňuje uvedené nevýhody a jeho podstatou je, že výstup bloku odrušení nesymetrické složky připojeného vstupem ke zdroji napětí je spojen přes blok odrušení symetrické složky a proudově kompenzovanou tlumivku s toroidním jádrem typu permalloy ke zdroji rušení, například polovodičovému měniči.

Zapojení pro odrušení polovodičových měničů podle vynálezu má vysoký vložný útlum při malých rozměrech a váze, základní obvod však vynahradí dva až tři články filtrů konvenčního provedení. Vzhledem k impedanci napájecí sítě a odrušovacího zařízení lze snadno měnit konfiguraci obvodu. Zapojení podle vynálezu je možno používat do velkých proudových hodnot, což je velmi vhodné právě u výkonových polovodičových měničů a poněvadž umožňují odrušení nesymetrické i symetrické složky rušení, je jejich použití univerzální.

Na připojených obrázcích 1 až 6 jsou zobrazeny příklady pro zapojení pro odrušení polovodičových měničů podle vynálezu. Na obr. 1 je blokové zapojení základního provedení, na obr. 2 příklad dvouvodičového zapojení a na obr. 3 příklad třívodičového zapojení. Na obr. 4 je další modifikace blokového zapojení podle vynálezu a na obr. 5 dvouvodičové zapojení podle obr. 4. Na obr. 6a je zobrazeno zapojení pro odrušení jako článek L a na obr. 6b n-násobné zapojení podle obr. 6a.

Výstup bloku odrušení nesymetrické složky 1 na obr. 1 připojeného svým vstupem ke zdroji napětí je spojen přes blok odrušení symetrické složky 2 a proudově kompenzovanou tlumivku 3 s toroidním jádrem typu permalloy ke zdroji rušení 4, který je tvořen např. polovodičovým měničem. Pro zvýšení odrušovacího účinku může být mezi proudově kompenzovanou tlumivkou 3 a toroidním jádrem typu permalloy a zdrojem rušení 4 zapojen - viz obr. 4 - - přídavný blok odrušení nesymetrické složky 1' v sérii s přídavným blokem odrušení symetrické složky 2'.

Na obr. 2 je zobrazen příklad dvouodičového zapojení pro odrušení podle obr. 1, kde k první a druhé svorce 10, 11 zdroje napětí 14 jsou jedním svým pólem připojeny první a druhý kondenzátor 12, 13, jejichž opačné póly jsou navzájem spojeny a propojeny se zemí. Paralelně k sériové kombinaci prvního a druhého kondenzátoru 12, 13 je zapojen třetí kondenzátor 20.

Zapojení prvního a druhého kondenzátoru 12, 13 slouží pro odrušení nesymetrické složky a třetího kondenzátoru 20 pro odrušení symetrické složky. První a druhá svorka 10, 11 zdroje napětí 14 jsou propojeny přes odpovídající fázové vinutí 30, 31 proudově kompenzované tlumivky 32, resp. 3 s první a druhou svorkou 40, 41 zdroje rušení 4. Jelikož z hlediska vysokofrekvenčního rušení je nulový vodič rovnocenný pracovnímu vodiči, jsou příklady zapojení pro odrušení polovodičových měničů podle vynálezu popisovány podle počtu vodičů a ne fází.

Na obr. 3 je zobrazeno třívodičové zapojení pro odrušení, které je zcela analogické zapojení podle obr. 2. Zdroj napětí 14 má zde tři svorky 100, 110, 111, zdroj rušení 4 má opět tři svorky 400, 410, 420 a proudově kompenzovaná tlumivka 320, resp. 3 má tři fázová vinutí 300, 310, 311. Prvnímu a druhému kondenzátoru 12, 13 z obr. 2 zde odpovídají kondenzátory 120, 130, 140 a třetímu kondenzátoru 20 z obr. 2 zde odpovídají kondenzátory 200, 210 a 220.

Na obr. 5 je příklad dvouodičového zapojení podle obr. 4, které je opět zcela analogické zapojení podle obr. 2 s tím, že mezi proudově kompenzovanou tlumivkou 32, resp. 3 a svorkami 40, 41 zdroje rušení 4 jsou zapojeny přídatný první a druhý kondenzátor 12', 13' a přídatný třetí kondenzátor 20'. Tyto kondenzátory jsou zapojeny zcela analogicky jako kondenzátory 12, 13 a 20.

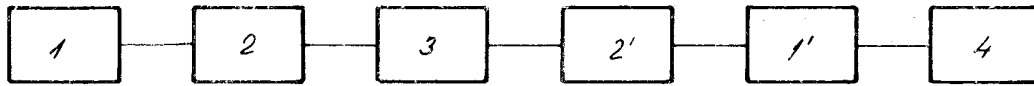
Pro výpočet odrušení je výchozím zapojením články L zobrazený na obr. 6a, charakterizovaný konstantou K definovanou výrazem $K = u_{12}/u_1 \cdot I_2/I_1$, kde I_1 je proud protékající reaktancí X_L a I_2 proud reaktancí X_C , u_{12} úbytek napětí na X_L , u_1 vstupní a u_2 výstupní napětí článku. Na obr. 6b je vyobrazeno n -násobné zapojení článků podle obr. 6a s indukčnostmi L_1 až L_n a kapacitami C_1 až C_n , s výstupními napětími jednotlivých článků u_2 až $u_n + 1$.

Proudově kompenzovaná tlumivka 3, resp. 32, 320 dovoluje značně zvětšit konstantu K a obvod je možno tedy provozovat při velkých pracovních proudech. Současně je možno snížit počet potřebných článků, např. namísto dvou až tří článků stačí jen jediný, což značně snižuje rozměry, váhu a cenu celého obvodu.

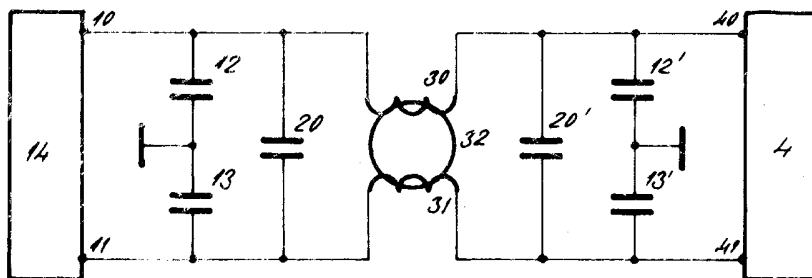
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro odrušení polovodičového měniče obsahujícího kondenzátory a alespoň jednu proudově kompenzovanou tlumivku, vyznačené tím, že výstup bloku odrušení nesymetrické složky (1) připojený vstupem ke zdroji napětí je spojen přes blok odrušení symetrické složky (2) a proudově kompenzovanou tlumivku (3) s toroidním jádrem typu permalloy ke zdroji rušení (4), například polovodičovému měniči.

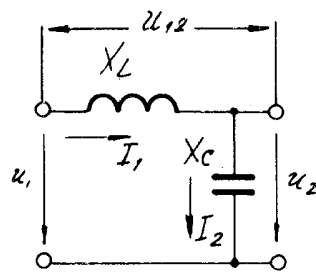
3 listy výkresů



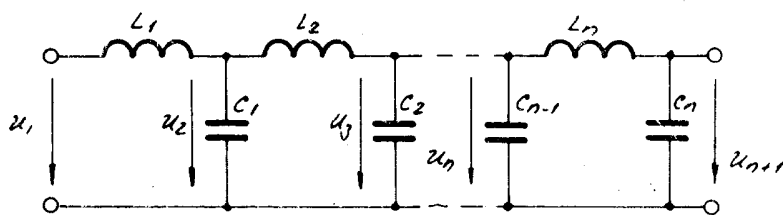
Obz. 4.



Obz. 5.



(a)

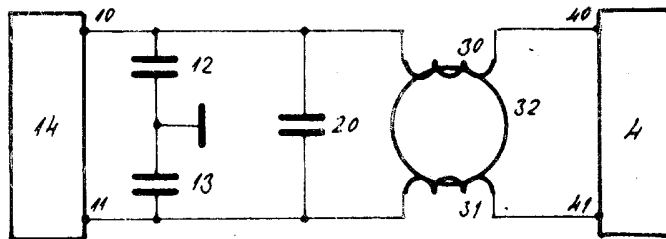


(b)

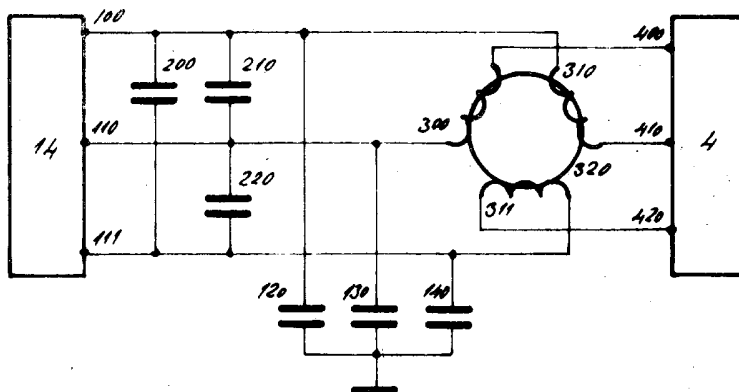
obr. 6



Obz. 1.



Obz. 2.



Obz. 3.