



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 199 922

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 05 79
(21) PV 8165-77

(51) Int. Cl. H 02 M 7/217

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 30 09 82

(75)

Autor vynálezu VEJLUPEK VÁCLAV ing.CSc., PRAHA

(54) Zapojení dvoucestného usměrňovače s LC filtrem

1

Vynález se týká zapojení dvoucestného usměrňovače s LC filtrem a předzátěží.

Usměrňovače, u nichž se výstupní stejnosměrný proud může měnit v širokém rozsahu, se obvykle řeší jako dvoucestné s LC filtrem. Pokud je zatěžovací odpor menší než $6\sqrt{f}L$, kde f je kmitočet střídavého napětí na vstupu usměrňovače a L je indukčnost nárazové tlumivky, je strmost zatěžovací charakteristiky $U_z/\Delta I_z = -R_s$, kde R_s je výsledný sériový odpor usměrňovacího obvodu, složený z ohmických odporů vinutí napájecího transformátoru, nárazové tlumivky a usměrňovacích diod. Vzroste-li však zatěžovací odpor nad kritickou hodnotu $6\sqrt{f}L$, přestává se uplatňovat stabilizační účinek nárazové tlumivky, takže při chodu na prázdko může stejnosměrné napětí na kondenzátoru C stoupnout až na vrcholovou hodnotu střídavého napětí. Může-li tedy zatěžovací proud klesnout za provozu až k nule, je třeba paralelně k filtračnímu kondenzátoru C připojit tzv. předzátěž R_p , která zamezí tomu, aby výstupní napětí vzrostlo nad hodnotu $2/\sqrt{2} U_m$, kde U_m je amplituda střídavého sinusového napětí na vstupu usměrňovače. Toto známé zapojení je však nevýhodné, protože se v předzátěži trvale ztrácí výkon, který u usměrňovačů vyšších výkonů může nabýt značných hodnot.

Účelem vynálezu je odstranit tuto nevýhodu. Podle podstaty vynálezu se toho dosahuje tím, že paralelně k filtračnímu kondenzátoru mezi vstupní svorky je zapojena alespoň jedna Zenerova dioda jako předzátěž.

Zapojení podle vynálezu automaticky připojuje předzátěž pouze tehdy, stoupne-li

napětí na výstupu usměrňovače na hodnotu napětí Zenerovy diody.

Příklad zapojení podle vynálezu je dále popsán pomocí výkresu, kde na obr. 1 je zapojení s Zenerovou diodou, na obr. 2 je zapojení s Zenerovou diodou a relé, na obr. 3 je zapojení s Zenerovou diodou a tranzistorem a na obr. 4 je průběh zatěžovací charakteristiky.

Dvoucestný usměrňovač na obr. 1 má na výstupu nárazovou tlumivku L a filtrační kondenzátor C . Zatěžovací odpor R_z je připojen k výstupním svorkám 1, 2. Paralelně s filtračním kondenzátorem C je zapojena Zenerova dioda ZD . V zapojení na obr. 2 je do série se Zenerovou diodou ZD zapojeno vinutí relé A , které svým spínacím kontaktem a připojuje odporovou předzátěž R_p . Na obr. 3 je do série s Zenerovou diodou ZD k její anodě připojen předpětový odpor R_d a rovněž k anodě Zenerovy diody ZD je připojena báze tranzistoru T . Tranzistor T připojuje paralelně k filtračnímu kondenzátoru C odporovou předzátěž R_p . Napětí U_{zd} Zenerovy diody ZD je zvoleno tak, aby platilo $U_{zd} \approx 2/\pi U_{m \max}$, kde $U_{m \max}$ je amplituda nejvyšší přípustné hodnoty střídavého napětí na vstupu usměrňovače. Zenerova dioda ZD působí jako předzátěž, která se automaticky připojí. paralelně k filtračnímu kondenzátoru C tehdy, vzroste-li výstupní napětí U_z vlivem klesajícího zatěžovacího proudu na hodnotu závěrného napětí U_{zd} Zenerovy diody ZD . Zenerova dioda ZD ve funkci předzátěže spotřebuje výkon jen při chodu usměrňovače naprázdno. Usměrňovacími diodami protéká nepatrný proud a proto je možné Zenerovu diodu ZD umístit s nimi na společný chladič, což je další výhodou zapojení. Podle potřebného maximálního výkonu předzátěže se použije jedna Zenerova dioda, popřípadě několik diod spojených do série, nebo kombinace Zenerovy diody ZD a výkonového tranzistoru T podle obr. 3. Ve všech těchto případech se stabilizuje výstupní napětí usměrňovače při chodu naprázdno, přičemž se automaticky nastaví k tomu příslušná hodnota předzátěže. Jinak je možno pomocí Zenerovy diody ZD a relé A zapínat do obvodu předzátěže pevné velikosti podle obr. 2, $R_p = R_{p \min} = 6\pi f L$.

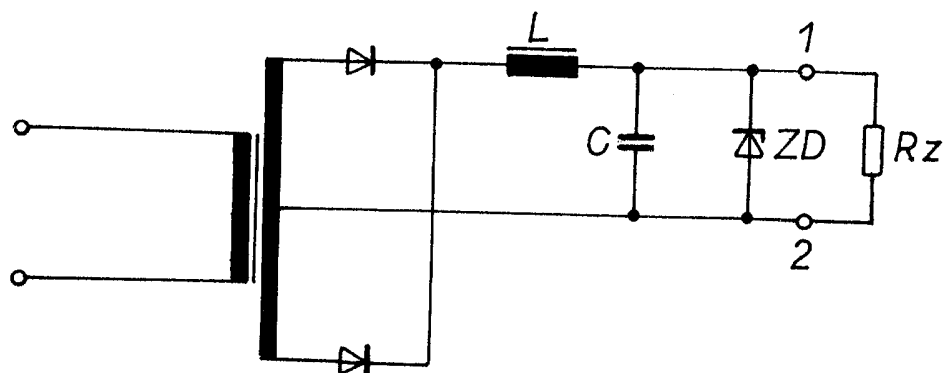
Na obr. 4 je zakreslena závislost výstupního napětí U_z a výstupního proudu I_z . $U_{m \max}$ je amplituda nejvyšší přístupné hodnoty vstupního střídavého napětí. Výstupní napětí usměrňovače U_z nepřekročí v žádném případě hodnotu $2/\pi U_{m \max}$. V obr. 4 jsou zakresleny přímký pro odporovou předzátěž $R_{p \min}$ a $R_p > R_{p \min}$.

Součet závěrného napětí Zenerovy diody ZD přitahového napětí relé A určuje velikost napětí, při kterém dochází k přepnutí předzátěže R_p . V praxi není třeba toto maximální dovolené napětí pracně zjišťovat ze zatěžovací charakteristiky, ale postačí, aby stejnosměrného napětí na výstupu filtru LC nepřekročilo ve stavu naprázdno určitou maximální hodnotu, danou např. elektrickou pevností filtračního kondenzátoru C nebo polovodičových součástek v napájeném zařízení. Použitá Zenerova dioda ZD pak může mít závěrné napětí v určitých tolerancích, což usnadňuje výběr diody pro konkrétní aplikaci.

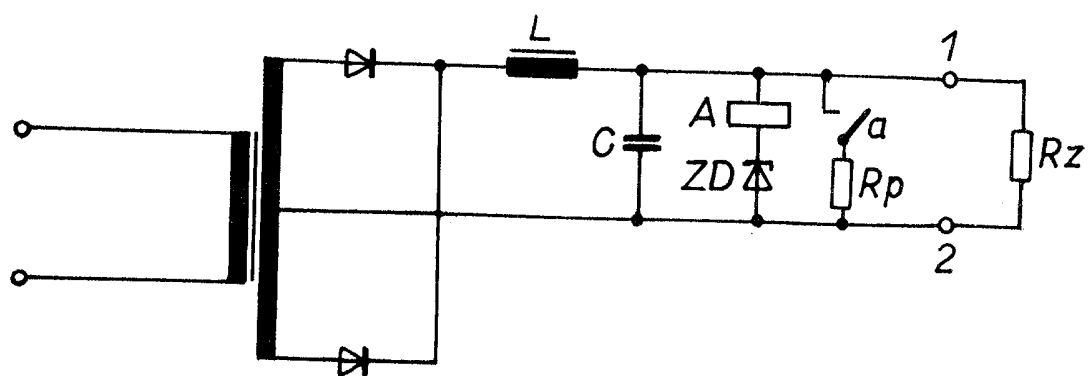
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení dvoucestného usměrňovače s LC filtrem a předzátěží, vyznačené tím, že paralelně k filtračnímu kondenzátoru /C/ mezi výstupní svorky /1, 2/ je zapojena alespoň jedna Zenerova dioda /ZD/ jako předzátěž.
2. Zapojení dvoucestného usměrňovače podle bodu 1, vyznačené tím, že do série s Zenerovou diodou /ZD/ je zapojeno vinutí relé /A/ a mezi výstupní svorky /1, 2/ je přes spínací kontakt /a/ tohoto relé /A/ připojena pevná odporová předzátěž /Rp/.
3. Zapojení dvoucestného usměrňovače podle bodu 1, vyznačené tím, že k anodě Zenerovy diody /ZD/ je připojena báze výkonového tranzistoru /T/ typu NPN, jehož kolektor je přes odporovou předzátěž /Rp/ připojen ke katodě Zenerovy diody /ZD/, tvořící jednu výstupní svorku /1/ a emitor tranzistoru /T/ je připojen k druhé výstupní svorce /2/, přičemž mezi touto svorkou /2/ a anodou Zenerovy diody /ZD/ je zapojen předpětový odpor /Rd/.

4 výkresy

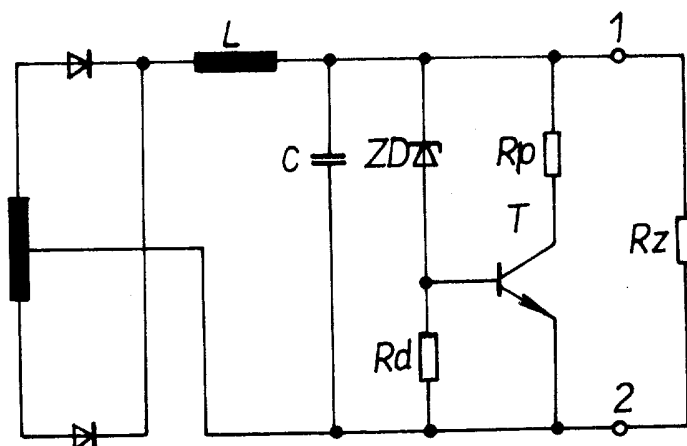


Obr. 1

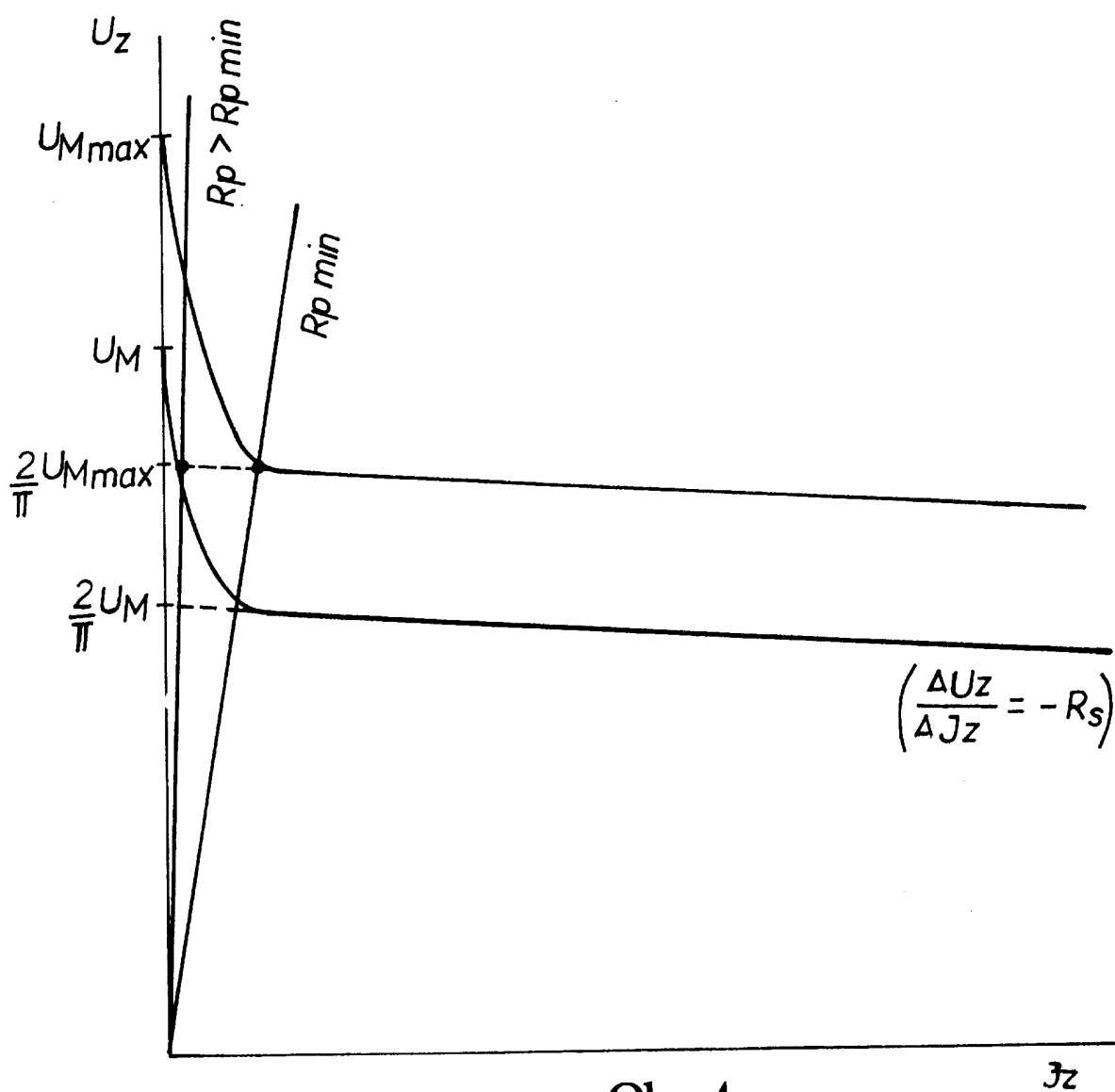


Obr. 2

199 922
199922



Obr. 3



Obr. 4