



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

**219648**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 J 61/54  
H 05 B 41/16

(22) Přihlášeno 06 08 80  
(21) [PV 5445-80]

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 08 85

(75)

Autor vynálezu

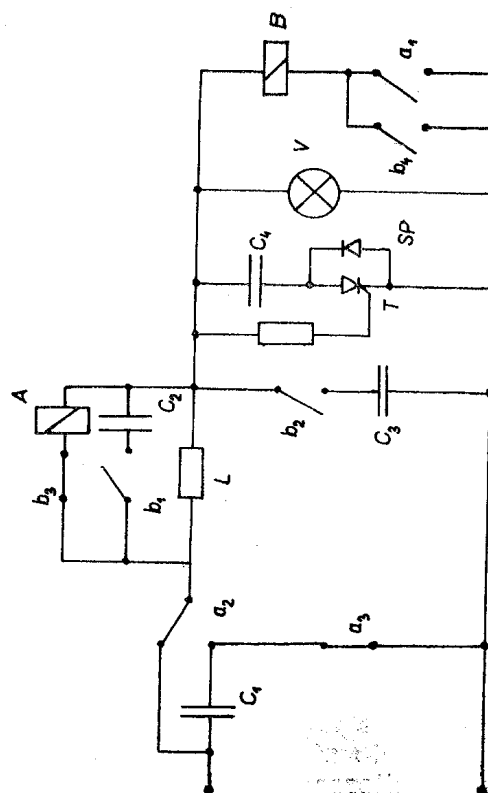
NĚMEC FRANTIŠEK doc. ing. CSc., MOOS PETR ing. CSc., BYTEŠNÍK  
MILAN ing., KUBA JAN ing. CSc., LACINA TOMISLAV ing. CSc., PRAHA

## (54) Předřadný obvod k provozu výbojkových zdrojů

1

Vynález se týká předřadného obvodu k provozu výbojkových zdrojů. Podstata tohoto obvodu, u něhož je sériově s výbojkou zapojen induktor a paralelně ke zdroji napětí kapacitor pro kompenzaci účinníku, spočívá v tom, že paralelně k induktoru je zapojen rezonanční induktorový kapacitor a paralelně k výbojce rezonanční výbojkový kapacitor. Kapacita rezonančního induktorového kapacitoru, která je určena stejně jako indukčnost induktoru rezonančním kmitočtem v oblasti 30 až 150 Hz, činí 0,1 až 10ti násobek kapacity rezonančního výbojkového kapacitoru. Ke snížení náběhového proudu na hodnoty blízké jmenovitému proudu lze s výhodou použít náběhový kapacitor. K zapálení výbojky lze použít zapalovací kapacitor v sérii se spínacím prvkem, které jsou zapojeny paralelně k výbojce. Sousednost činností jednotlivých prvků obvodu zajišťují řídicí spínací člen a snímací spínací člen. Snímací spínací člen je paralelně připojen k výbojce a řídicí spínací člen paralelně k induktoru.

2



Obr. 1

Vynález se týká předřadného obvodu k provozu výbojových zdrojů, zejména halogenidových a vodíkových výbojek, zářivek, neonových trubíc apod.

V současné době se používají předřadná zařízení, která mají zajistit provoz výbojek v jejich jmenovitém režimu. Nejběžněji se pro tuto funkci používá tlumivka s vnějším zapalovacím zařízením, nebo rozptylový transformátor, příp. i jiné předřadníky pracující na elektronickém principu. Nedostatky výše popsaných zařízení jsou známy. Zapojení předřadného obvodu s tlumivkou je nákladné a vnější elektronické zapalování s tyristory je složité. Zapalovací zařízení s doutnavkou je nespolehlivé. Vysoký náběhový proud po zapnutí výbojky přetěžuje elektrody výbojky a způsobuje následné snížení životnosti elektrod. Pokles svítivosti výbojky je způsoben jednak poklesem pracovního proudu narůstáním dynamického odporu oblouku a jednak černáním hořáku.

Zapojení s rozptylovým transformátorem sice splňuje zapalovací i omezovací funkci předřadníku, ale konstrukce tohoto zapojení je materiálově náročná, tedy i ekonomicky nevýhodná. Zapojení s elektronickým předřadníkem je v současné době technicky velmi složité a nespolehlivé při vysokých nákladech na výrobu tohoto zařízení.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny předřadným obvodem k provozu výbojových zdrojů podle vynálezu. Podstata tohoto předřadného obvodu, u něhož je sériově s výbojkou zapojen induktor a paralelně ke zdroji napětí kapacitor, spočívá v tom, že paralelně k induktoru je zapojen rezonanční induktorový kapacitor a paralelně k výbojce je připojen rezonanční výbojkový kapacitor. Kapacita rezonančního induktorového kapacitoru činí 0,1 až 10ti násobek kapacity rezonančního výbojkového kapacitoru. Velikost indukčnosti induktoru a kapacity rezonančního induktorového kapacitoru je určena rezonančním kmitočtem v oblasti 30 až 150 Hz.

Zapojení obou kapacitorů reguluje pracovní proud výbojky na jeho jmenovitou hodnotu. Do série k induktoru může být také zapojen náběhový kapacitor, který sníží náběhový proud výbojky na hodnoty blízké jeho jmenovité hodnotě. Paralelně k výbojce může být zapojen zapalovací kapacitor a k němu v sérii spínací prvek, například tyristor. Zapálení výbojky způsobí zapalovací napětí vzniklé rezonancí induktoru a zapalovacího kondezátoru, kterou vytvoří spínací prvek. Paralelně k výbojce může být napojen snímací člen a paralelně k induktoru řídicí spínací člen. Spínacím členem může s výhodou být například relé nebo polovodičový spínací člen. Spínací a rozpínací kontakty snímacího spínacího členu jsou vřazeny do série s rezonančním induktorovým kapacitorem, do série s rezonančním výbojkovým kapacitorem, do série s řídicím spí-

nacím členem a do série se snímacím spínacím členem.

Spínací a rozpínací kontakty řídicího spínacího členu jsou napojeny do série se snímacím spínacím členem a současně paralelně s kontaktem snímacího spínacího členu, a do série s náběhovým kapacitorem. Přepínací kontakt řídicího spínacího členu je zapojen do série s induktorem. Zapojení těchto spínacích členů zajistí optimální souřadnost činností jednotlivých prvků předřadného obvodu.

Výhodou předřadného obvodu podle vynálezu je, že snižuje černání hořáků, a tím významně prodlužuje životnost výbojky. Další výhodou je úspora elektrické energie, zejména při zapalování výbojky. Další výhodou je vysoká provozní spolehlivost a jednoduchost předřadného obvodu a nízké náklady na jeho pořízení.

Vynález je blíže popsán na příkladu jeho provedení podle výkresu, kde obr. 1 značí schéma zapojení a obr. 2 značí průběh proudu ve výbojce.

V předřadném obvodu k provozu výbojových zdrojů je výbojka **V**, kterou je výbojka RVI 400, sériově připojena k induktoru **L**. K induktoru **L** je sériově zapojen náběhový kapacitor **C<sub>1</sub>** s kapacitou 30  $\mu$ F a paralelně rezonanční induktorový kapacitor **C<sub>2</sub>** a dále řídicí spínací člen **A**, kterým je relé RP 70. K výbojce **V** je paralelně připojen snímací spínací člen **B**, kterým je relé RP 70, a dále zapalovací kapacitor **C<sub>4</sub>** s kapacitou 2  $\mu$ F, k němuž je v sérii připojen spínací prvek **SP**, kterým je tyristor T KT 206, a dále rezonanční výbojkový kapacitor **C<sub>3</sub>**, jehož kapacita je rovna kapacitě rezonančního induktorového kapacitátoru **C<sub>2</sub>** a má velikost 1  $\mu$ F. Přitom velikost indukčnosti induktoru **L** 0,16 H a kapacity rezonančního induktorového kapacitoru **C<sub>2</sub>** 1  $\mu$ F je určena rezonančním kmitočtem 50 Hz.

Spínací a rozpínací kontakty **b<sub>1</sub>**, **b<sub>2</sub>**, **b<sub>3</sub>**, **b<sub>4</sub>** snímacího spínacího členu **B** jsou vřazeny do série s rezonančním induktorovým kapacitorem **C<sub>2</sub>**, do série s rezonančním výbojkovým kapacitorem **C<sub>3</sub>**, do série s řídicím spínacím členem **A** a do série se snímacím spínacím členem **B**. Spínací a rozpínací kontakty **a<sub>1</sub>**, **a<sub>3</sub>** řídicího spínacího členu **A** jsou napojeny do série se snímacím spínacím členem **B** a paralelně s kontaktem **b<sub>4</sub>** snímacího spínacího členu **B** a dále do série s náběhovým kapacitorem **C<sub>1</sub>**. Přepínací kontakt **a<sub>2</sub>** řídicího spínacího členu **A** je zapojen do série s induktorem **L**.

Po připojení síťového napětí se otevírá tyristor **T** a rezonancí induktoru **L** a zapalovacího kapacitoru **C<sub>4</sub>** vzniká zápalné napětí na výbojce **V** a dojde k jejímu zapálení. Napěťový spád na induktoru **L** sepne řídicí spínací člen **A**, který zařadí do obvodu, do série s induktorem **L**, náběhový kapacitor

$C_1$  a současně se vypne v důsledku poklesu napětí, které vstupuje do zařízení, tyristor  $T$ . Po nárůstu obloukového napětí na výbojce  $V$  na jmenovitou hodnotu, spíná snímací spínací člen  $B$  a vřazuje do obvodu rezonanční induktorový kapacitor  $C_2$  a rezonanční výbojkový kapacitor  $C_3$  a náběhový kapacitor  $C_1$  přepíná paralelně k síti. Tím je proud induktorem  $L$  regulován na svou jmenovitou hodnotu.

Na obr. 2 jsou jednotlivé fáze průběhu proudu pro RVI 400 v zařízení podle vynálezu a srovnání tohoto průběhu proudu s průběhem v zapojení s tlumivkou a kompenzačním kondenzátorem.

V zapojení s tlumivkou a kompenzačním kondenzátorem dosahuje náběhový proud v

průměru 130 až 180 % jmenovitého proudu. Pro časy větší, například v okolí 2 000 provozu, klesá proud na hodnotu v průměru 70 procent jmenovitého proudu, svítivost výbojky vlivem černání stěn hořáku, které je způsobeno velkými náběhovými proudy, klesá ještě rychleji.

V zařízení podle vynálezu nepřekročí náběhový proud hodnotu jmenovitého proudu. Pro čas větší než 180 s nastává fáze regulace, při které je proud regulován na hodnotu jmenovitého proudu. Vzhledem k hodnotě náběhového proudu, která je prakticky rovna velikosti jmenovitého proudu, nastává podstatně menší opotřebení elektrod, tedy i zpomalení procesu černání stěn hořáku. To podstatně zvyšuje životnost výbojky.

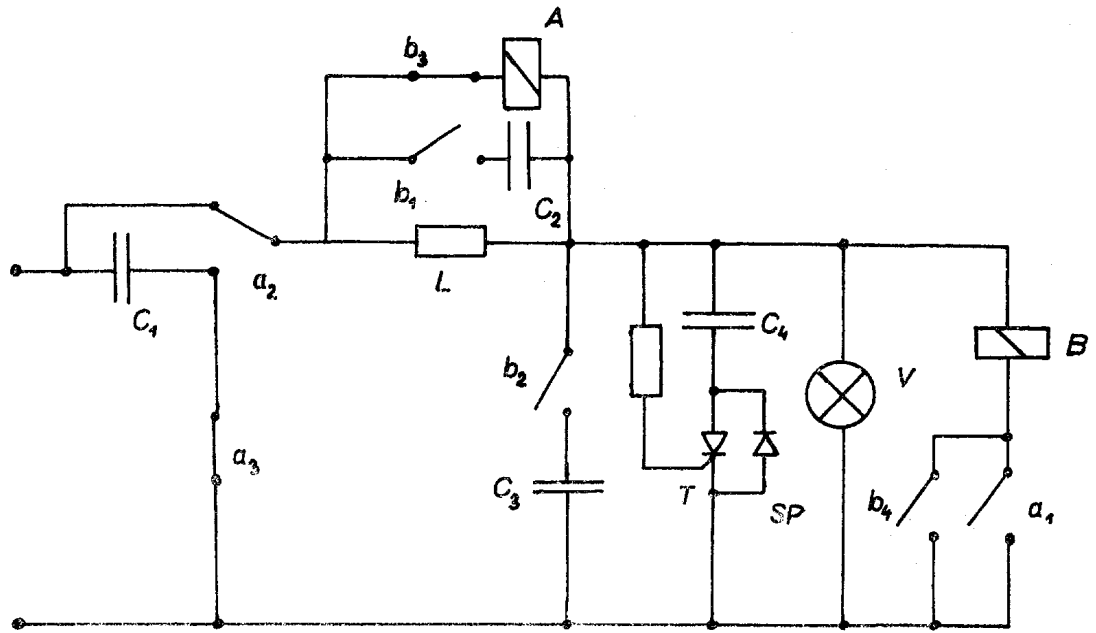
#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Předřadný obvod k provozu výbojkových zdrojů, u něhož je sériově s výbojkou zapojen induktor a paralelně ke zdroji napětí kapacitor pro kompenzaci účinníku, vyznačující se tím, že paralelně k induktoru ( $L$ ) je zapojen rezonanční induktorový kapacitor ( $C_2$ ) a paralelně k výbojce ( $V$ ) rezonanční výbojkový kapacitor ( $C_3$ ), přičemž kapacita rezonančního induktorového kapacitoru ( $C_2$ ) činí 0,1 až 10ti násobek kapacity rezonančního výbojkového kapacitoru ( $C_3$ ).

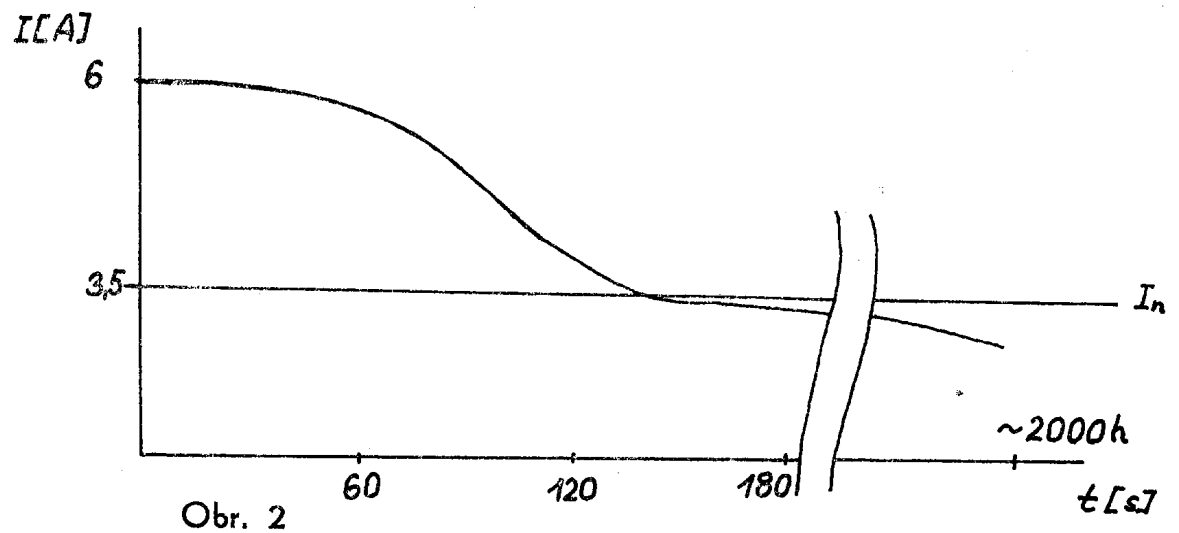
2. Předřadný obvod podle bodu 1, vyznačující se tím, že do série k induktoru ( $L$ ) je zapojen náběhový kapacitor ( $C_1$ ).

3. Předřadný obvod podle bodů 1, 2, vyznačující se tím, že paralelně k výbojce ( $V$ ) je zapojen zapalovací kapacitor ( $C_4$ ), k němuž je v sérii připojen spínací prvek ( $SP$ ), například tyristor ( $T$ ).

4. Předřadný obvod podle bodů 1, 2, 3, vyznačující se tím, že paralelně k výbojce ( $V$ ) je připojen snímací spínací člen ( $B$ ), jehož spínací a rozpínací kontakty ( $b_1, b_2, b_3, b_4$ ) jsou vřazeny do série s rezonančním induktorovým kapacitorem ( $C_2$ ), do série s rezonančním výbojkovým kapacitorem ( $C_3$ ), do série s řídicím spínacím členem ( $A$ ) připojeným paralelně k rezonančnímu induktoru ( $L$ ) a do série se snímacím spínacím členem ( $B$ ), přičemž spínací a rozpínací kontakty ( $a_1, a_3$ ) řídicího spínacího členu ( $A$ ) jsou napojeny do série se snímacím spínacím členem ( $B$ ) a paralelně s kontaktem ( $b_4$ ) snímacího spínacího členu ( $B$ ) a dále do série s náběhovým kapacitorem ( $C_1$ ) a přepínací kontakt ( $a_2$ ) je zapojen do série s induktorem ( $L$ ).



Obr. 1



Obr. 2