



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

228874
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 M 5/45

(22) Přihlášeno 19 08 82
(21) [PV 6079-82]

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

SMOLÍK ANTONÍN ing., JAGIELSKI JERZY ing., PRAHA

(54) Zapojení pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích

1

Vynález se týká zapojení pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích, které umožňuje zvětšení rozsahu řízení napětí u statických měničů kmitočtu, zejména pro indukční ohřevy.

Známa zapojení měničů kmitočtu pro indukční ohřevy sestávají z řízeného usměrňovače, mezi obvodové tlumivky a střídače, používají nezávislého řízení výstupního napětí střídače a doby zavření můstku střídače. Zatímco je výstupní napětí řízeno podle proměnné žádané hodnoty v určitém omezeném rozsahu je doba zavření můstku střídače zpravidla řízena na konstantní hodnotu podle pevně nastavené žádané hodnoty. Tato hodnota je dána vypínací dobou tyristorů střídače. Toto řešení sice umožňuje chod střídače s optimálním účínkem nezávisle na kmitočtu a výstupním napětí, avšak rozsah řízení napětí je omezen.

Tuto nevýhodu odstraňuje převážnou měrou zapojení pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích podle vynálezu, sestávající z regulátoru výstupního napětí střídače, napěťového komparátoru, zdroje napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných a regulátoru doby zavření střídače, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že výstup žádané hodnoty regulátoru výstupního napětí střídače je spojen se vstu-

2

pem napěťového komparátoru, jehož výstup je spojen s ovládacím vstupem zdroje napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných, přičemž výstup tohoto zdroje je připojen na vstup žádané hodnoty regulátoru doby zavření střídače.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je zvětšení rozsahu řízení napětí a tedy i rozsahu řízení výkonu střídače tím, že se sníží minimální hodnota napětí, při které je střídač ještě schopen pracovat, přičemž při vyšších hodnotách napětí pracuje střídač v ekonomicky optimálním režimu, to jest s maximálním možným účínkem. Zhoršení účinku při nízkých napětích je ekonomicky nevýznamné, poněvadž k němu dochází při nízkých výkonech.

Příklad zapojení podle vynálezu pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích je znázorněn na připojeném výkrese na obr. 1, přičemž na obr. 2 je jedno možné konkrétní zapojení komparátoru a navazujícího zdroje napětí dvou různých úrovní.

V zapojení podle vynálezu pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích, sestávajících z regulátoru 1 výstupního napětí střídače, napěťového komparátoru 2, zdroje 3 napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných a regulátoru 4 do-

by zavření střídače je výstup **a** žádané hodnoty regulátoru **1** výstupního napětí střídače spojen se vstupem **b** napěťového komparátoru **2**, jehož výstup **c** je spojen s ovládacím vstupem **d** zdroje **3** napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných. Výstup **e** zdroje **3** napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných je připojen na vstup **f** žádané hodnoty regulátoru **4** doby zavření střídače. V zapojení podle vynálezu může být zapojení napěťového komparátoru **2** a navazujícího zdroje **3** dvou různých úrovní elektronicky přepínaných provedeno s výhodou takto: (obr. 2) Napěťový komparátor **2** je realizován dvěma odpory a jedním tranzistorem, a to prvním odporem **5**, druhým odporem **6** a prvním tranzistorem **7** zapojenými tak, že první odpor **5** je zapojen mezi vstup **b** napěťového komparátoru **2** a bázi prvního tranzistoru **7**, která je přes druhý odpor **6** připojena na zdroj stejnosměrného napájecího napětí **U**. Emitor prvního tranzistoru **7** je připojen na vztažný nulový potenciál **0** a jeho kolektor je spojen s výstupem **c** napěťového komparátoru **2**. Zdroj **3** napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných je realizován čtyřmi odpory a jedním tranzistorem, a to třetím odporem **8**, čtvrtým odporem **10**, pátým odporem **11** a šestým odporem **12** a druhým tranzistorem **9**, zapojenými tak, že třetí odpor **8** je zapojen mezi zdroj stejnosměrného napájecího napětí **U** na bázi druhého tranzistoru **9**, která je ovládacím vstupem **d** zdroje **3** napětí, přičemž kolektor druhého tranzistoru **9** je přes čtvrtý odpor **10** spojen s výstupem **e** zdroje **3** napětí a přes pátý odpor **11** se vztažným nulovým potenciálem **0** zapojení, k němuž je rovněž připojen emitore druhého tranzistoru **9**, přičemž výstup **e** je připojen přes šestý odpor **12** ke zdroji stejnosměrného napájecího napětí **U**.

Zapojení podle vynálezu pracuje takto: V oblasti vyšších výstupních napětí střídavě je na výstupu **a** z regulátoru **1** výstupního napětí střídače žádaná hodnota napětí $\mu_{\text{sol}} > \mu_m$, přičemž μ_m je komparační úroveň kompará-

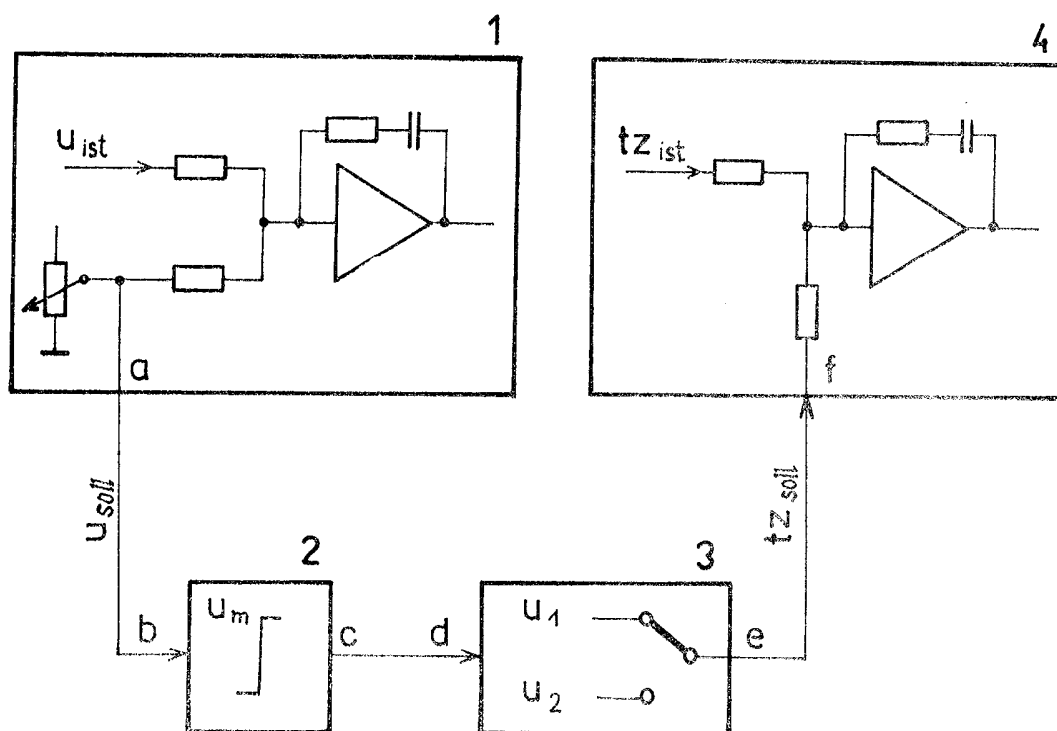
toru **2** a na výstupu přepínatelného zdroje **3** je napětí μ_1 , které je žádanou hodnotou t_{zol} pro regulátor **4** doby zavření. Napětí μ_1 odpovídá ekonomicky optimální době zavření t_{zopt} můstku střídače. Při přechodu do oblasti nízkých výstupních napětí střídače, to je když je $|\mu_{\text{sol}}| < |\mu_m|$, překloupí komparátor **2** a tím dá povel do zdroje **3** k přepnutí na napětí $|\mu_2| > |\mu_1|$. Napětí μ_2 odpovídá zvětšená doba zavření $t_{\text{zv}} > t_{\text{zopt}}$. Zvětšením doby zavření můstku střídače se zvětší předstih proudu oproti napětí a zvýší se kmitočet střídače. Resonanční obvod zátěže má pro zvýšený kmitočet menší impedanci. Z tohoto důvodu odebírá střídač při stejném střídavém napětí větší proud. Mez spojitého proudu, která je podmínkou spolehlivého chodu střídače při malých napětích, se tím posune směrem k nižším napětím. Tímto je dosaženo účinku zvětšení rozsahu řízení napětí. Funkce zapojení napěťového komparátoru **2** a navazujícího zdroje **3** napětí dvou různých úrovní, které je znázorněno na obr. 2 je tato: V oblasti vyšších napětí při záporné polaritě žádané hodnoty μ_{sol} na vstupu **b** je uzavřen první tranzistor **7** vlivem záporného napětí na jeho bázi. Druhý tranzistor **9** vede a zkratuje tak pátý odpor **11**. Napětí na výstupu **e** to je žádaná hodnota doby zavření t_{zol} , je dána děličem z čtvrtého odporu **10** a šestého odporu **12**. Po snížení žádané hodnoty napětí na vstupu **b** se změní polarita napětí na bázi prvního tranzistoru **7** a tento se otevře. Tím se uzavře druhý tranzistor **9** a pátý odpor **11** je tak zařazen do série se čtvrtým odporem **10**, čímž se zvýší napětí na výstupu **e**. Takto je dosaženo zvětšení doby zavření a tím zvětšení rozsahu řízení napětí vlivem již popsaného mechanismu.

Zapojení podle vynálezu je vhodné pro použití ve statických měničích kmitočtu pro indukční ohřev, u nichž se požaduje co největší hloubka řízení napětí, jako na příklad u měničů pro tavicí pece, kde se při vysoušení nové vyzdívky pomocí šablony požaduje relativně velmi nízký výkon oproti provoznímu tavicímu výkonu.

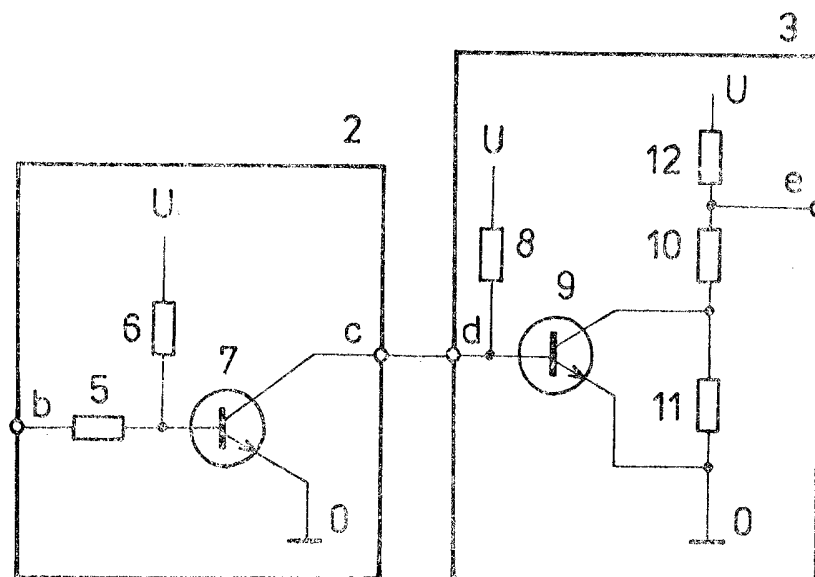
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro zvětšení doby zavření střídače při malých výstupních napětích sestávající z regulátoru výstupního napětí střídače, napěťového komparátoru, zdroje napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných a regulátoru doby zavření střídače, vyznačující se tím, že výstup (a) žádané hodnoty regulátoru (1) výstupního napětí střídače je spo-

jen se vstupem (b) napěťového komparátoru (2), jehož výstup (c) je spojen s ovládacím vstupem (d) zdroje (3) napětí dvou různých úrovní elektronicky přepínaných, přičemž výstup (e) tohoto zdroje (3) je připojen na vstup (f) žádané hodnoty regulátoru (4) doby zavření střídače.



Obr. 1



Obr. 2