



POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 091

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 06 83
(21) (PV 4090-83)

(51) Int. Cl.³ H 02 P 13/24

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(40) Zveřejněno 17 07 84
(45) Vydáno 01 01 87

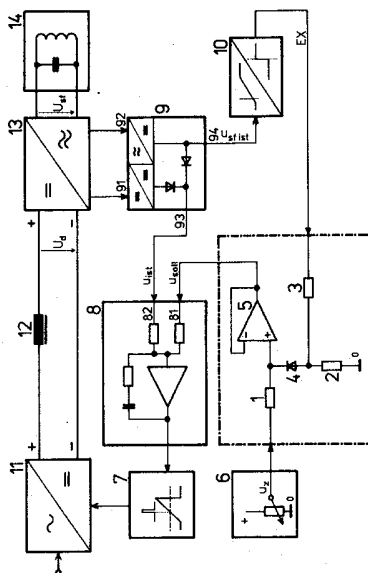
(75)

Autor vynálezu ZDĚNEK MIROSLAV ing., ČÁSLAV,
SMOLÍK ANTONÍN ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu

Předmětem vynálezu je zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu, které umožňuje řízení usměrňovače ve fázi před spuštěním střídače v plném rozsahu od nulové do nominální hodnoty a řízení střídače ve vymezeném bezpečném rozsahu při použití jediného společného zadávacího obvodu. V zapojení podle vynálezu, sestávajícím ze třech odporů, jedné diody a jednoho operačního zesilovače se účelu dosahuje tím, že první odpor je zapojen mezi výstup obvodu zadání napětí měniče a neinvertující vstup operačního zesilovače, kterýžto vstup je současně připojen přes diodu na výstup děliče napětí vytvořeného druhým odporem a třetím odporem tak, že sériové spojení těchto odporů je zapojeno mezi vztažný nulový potenciál a výstup obvodu vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí, přičemž výstup operačního zesilovače je spojen s jeho vlastním invertujícím vstupem a současně se vstupem žádané hodnoty do regulátoru napětí měniče.

Zapojení podle vynálezu je vhodné pro měniče kmitočtu pro indukční ohřev.



Vynález se týká zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu.

Ve statických měničích kmitočtu pro indukční ohřev, sestávajících z tyristorového usměrňovače, meziobvodové tlumivky a střídače v zapojení invertoru proudu, je výstupní napětí střídače zpravidla řízeno regulátorem napětí na hodnotu určenou zadávacím obvodem, kterým může být například potenciometr ručního řízení, nebo nadřazený technologický regulátor a podobně. Při zmenšení výstupního napětí pod určitou hodnotu, při dané zatěžovací impedanci se stává proud střídače nespojitým. Funkce střídače přestává být spolehlivá a dochází k výpadkům kmitání, které jsou vyhodnoceny jako poruchové stavy. Tam, kde je potřeba snižovat výkon až na tuto spolehlivou hranici, je zapotřebí provést opatření znemožňující snížení výstupního napětí do oblasti nespolehlivého chodu. Známá zapojení omezují rozsah výstupních hodnot zadávacího obvodu, například na 30 - 100% jmenovitě zadávané hodnoty napětí. Nejčastěji se používá zapojení s odporem zapojeným do série se zadávacím potenciometrem. Při společném zadávacím obvodu pro výstupní napětí střídače i výstupní napětí usměrňovače však tato zapojení neumožňují řízení usměrňovače od nulové hodnoty ani ve fázi před spuštěním střídače. Možnost řízení usměrňovače v plném rozsahu to jest od nulové hodnoty do nominální výstupní hodnoty, je účelná z kontrolních důvodů, například při kontrole správného nařazování.

Nevýhody známých zapojení odstraňuje značnou měrou zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu podle vynálezu, sestávající ze třech odporů, jedné diody a jednoho operačního zesilovače, kde podstata vynálezu spočívá v tom, že první odpor je zapojen mezi výstup obvodu zadání na-

pětí měniče a neinvertující vstup operačního zesilovače, kterýžto vstup je současně připojen přes diodu na výstup děliče napětí vytvořeného druhým odporem a třetím odporem tak, že sériové spojení těchto odporů je zapojeno mezi vztažný nulový potenciál a výstup obvodu vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí, přičemž výstup operačního zesilovače je spojen s jeho vlastním invertujícím vstupem a současně se vstupem žádané hodnoty do regulátoru napětí měniče.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je možnost řízení usměrňovače ve fázi před spuštěním střídače v plném rozsahu od nulové do nominální výstupní hodnoty a řízení střídače ve vymezeném bezpečném rozsahu, při použití jediného společného zadávacího obvodu. Přejed z plného rozsahu na omezený rozsah se děje automaticky po rozběhu střídače.

Příklad zapojení podle vynálezu v návaznosti na spolupracující obvody je na připojeném obrázku.

Zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu podle vynálezu, sestávající ze třech odporů, jedné diody a jednoho operačního zesilovače, je provedeno tak, že první odpor 1 je zapojen mezi výstup obvodu 6 zadání napětí měniče a neinvertující vstup operačního zesilovače 5, kterýžto vstup je současně připojen přes diodu 4 na výstup děliče napětí vytvořeného druhým odporem 2 a třetím odporem 3 tak, že sériové spojení těchto odporů je zapojeno mezi vztažný nulový potenciál 0 a výstup obvodu 10 vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí, přičemž výstup operačního zesilovače 5 je spojen s jeho vlastním invertujícím vstupem a současně se vstupem 81 žádané hodnoty do regulátoru 8 napětí měniče. Vstup 82 skutečné hodnoty regulátoru 8 napětí je připojen na výstup 93 skutečné hodnoty u_{ist} středofrekvenčního napětí z převodníku 9 napětí. Výstup 94 skutečné hodnoty $u_{sf ist}$ středofrekvenčního napětí z převodníku 9 napětí je připojen na vstup obvodu 16 vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí. Vstup 91 stejnosměrného napětí U_d do převodníku 9 je spojen se vstupem střídače 13 a vstup 92 středofrekvenčního napětí U_{sf} s výstupem střídače 13. Výstup regulátoru 8 napětí je spojen se vstupem obvodu 7 fázového řízení usměrňovače 11. Výstup usměrňovače 11 je spojený přes meziobvodovou tlumivku 12 se vstupem střídače 13 na jehož výstup je připojen paralelní rezonanční zatěžovací obvod 14. Usměrňovač 11, meziobvodová tlumivka 12 a střídač 13 tvoří silové ob-

vody měniče kmitočtu.

Příklad zapojení podle vynálezu pracuje takto : Ve fázi před spuštěním střídače 13 je na vstupu 92 středofrekvenčního napětí Usf do převodníku 9 napětí nulová hodnota a proto i skutečná hodnota $u_{sf\ ist}$ na výstupu 94 převodníku 9 je nulová a tedy i logický signál EX na výstupu obvodu 10 vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí má hodnotu L. Dioda 4 je v celém rozsahu zadávané hodnoty u_z napětí uzavřena. Operační zesilovač 5 pracuje jako impedanční převodník s napěťovým zesílením = 1. Zadávaná hodnota u_z napětí, která se přes první odpor 1 přivádí na neinvertující vstup operačního zesilovače 5 se převádí na vstup 81 regulátoru 8 napětí jako žádaná hodnota u_{soll} napětí. Skutečná hodnota u_{ist} napětí na vstupu 82 regulátoru 8 napětí odpovídá ve fázi před spuštěním střídače stejnosměrnému napětí Ud na vstupu střídače 13, to je výstupnímu napětí usměrňovače 11. Regulátor 8 napětí reguluje proto prostřednictvím obvodu 7 fázového řízení usměrňovač 11 na konstantní výstupní napětí Ud. Po spuštění střídače 13 dochází v převodníku 9 napětí k automatickému přepnutí napěťové zpětné vazby ze vstupu střídače 13 na jeho výstup a měnič kmitočtu je v této fázi řízen na konstantní výstupní středofrekvenční napětí Usf. Přítomnost středofrekvenčního napětí je zjištěna obvodem 10 vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí. Hodnota logického signálu EX se změní na H. Kladné napětí odpovídající logické úrovni H je vyděleno děličem tvořeným druhým odporem 2 a třetím odporem 3. Toto snížené napětí, na které je připojena anoda diody 4, určuje dolní mez napětí, od které je střídač plynule říditelný zadávacím obvodem 6. Při snížení zadávané hodnoty u_z pod hodnotu napětí na výstupu již zmíněného děliče se otevře dioda 4 a napětí na neinvertujícím vstupu operačního zesilovače 5 je stabilizováno na hodnotě dané napětím na děliči a úbytkem na diodě 4. Této hodnotě odpovídá minimální výstupní napětí střídače zajišťující spolehlivou funkci a napětí Usf střídače nelze zadávacím obvodem 6 pod tuto hodnotu snížit. Hodnota prvního odporu 1 se volí mnohonásobně vyšší než hodnota druhého a třetího odporu 2,3, aby při otevřené diodě 4 zadávací obvod 6 minimálně ovlivňoval napětí na neinvertujícím vstupu operačního zesilovače 5 a tedy i minimální výstupní napětí Usf střídače 13. V oblasti vyšších úrovní za-

dávané hodnoty u_z se dioda 4 zavírá a zadávací obvod 6 se při řízení uplatňuje tak, jak již bylo popsáno.

Zapojení podle vynálezu eliminuje výpadky chodu střídače z důvodu snížení napětí pod kritickou mez, zlepšuje tak plynulost provozu a je vhodné pro použití u měničů kmitočtu pro indukční ohřev.

Zapojení obvodu určujícího minimální napětí střídače v měniči kmitočtu sestávající ze třech odporů, jedné diody a jednoho operačního zesilovače, vyznačující se tím, že první odpor (1) je zapojen mezi výstup obvodu (6) zadání napětí měniče a neinvertující vstup operačního zesilovače (5), kterýžto vstup je současně připojen přes diodu (4) na výstup děliče napětí vytvořeného druhým odporem (2) a třetím odporem (3) tak, že seriové spojení těchto odporů je zapojeno mezi vztažný nulový potenciál (0) a výstup obvodu (10) vyhodnocení existence středofrekvenčního napětí, přičemž výstup operačního zesilovače (5) je spojen s jeho vlastním invertujícím vstupem a současně se vstupem (81) žádané hodnoty do regulátoru (8) napětí měniče.

1 výkres

