



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218502
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 13/28
H 05 B 6/06

(22) Přihlášeno 17 09 81
(21) (PV 6863-81)

(40) Zveřejněno 28 05 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

ZDENĚK MIROSLAV ing., ČÁSLAV, SMOLÍK ANTONÍN ing., KOLÍN

(54) Zapojení pro omezení proudu střídače v závislosti na kmitočtu

1

Předmětem vynálezu je zapojení pro omezení proudu střídače v závislosti na kmitočtu statického měniče určené zejména pro indukční ohřevy.

V současné době používané měniče kmitočtu pro indukční ohřev jsou nejčastěji koncipovány jako proudové střídače zatížené topným rezonančním obvodem, napájené přes vyhlazovací tlumivku z řízeného usměrňovače. Určujícími omezujícími faktory maximálního dosažitelného výkonu měniče jsou napěťová třída tyristorů střídače a proudová zatížitelnost tyristorů střídače při daném pracovním kmitočtu. Protože při proudovém přetížení tyristorů střídače dochází k selhání funkce střídače — tzv. prohoření — je nutno omezit maximální proud střídače na hodnotu nižší, než je hodnota proudové zatížitelnosti. Je známo, že proudová zatížitelnost současných tyristorů výrazně závisí na pracovním kmitočtu, se vzrůstajícím kmitočtem zatížitelnost klesá. Rozsah pracovních kmitočtů bývá dosti široký, například poměr minimálního k maximálnímu kmitočtu může být 1:2. Současná známá řešení omezují maximální proud střídače na stálou hodnotu odpovídající proudové zatížitelnosti při maximálním kmitočtu střídače. To však má za následek proudové nevyužití tyristorů na nižších kmi-

2

točtech pracovního pásma a tedy zbytečné snížení dosažitelného výkonu.

Tuto nevýhodu známých řešení odstraňuje převážnou měrou zapojení podle vynálezu pro omezení proudu střídače v závislosti na kmitočtu, sestávající z převodníku „kmitočet-napětí“ modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, operačního zesilovače, zpětnovazební impedance a diody, kde podstatou vynálezu je, že vstup zapojení, který je současně vstupem převodníku „kmitočet-napětí“ modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, je připojen na výstup řídicích obvodů střídače impulsního signálu o konstantní šířce impulsů a o kmitočtu rovném pracovnímu kmitočtu střídače, přičemž výstup převodníku „kmitočet-napětí“ je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače, který je přes zpětnovazební impedanci spojen s výstupem operačního zesilovače spojeného přes diodu a sčítací odpor se vstupem regulátoru napětí střídače, přičemž neinvertující vstup operačního zesilovače je připojen ke vstupu žádané hodnoty regulátoru proudu střídače.

Hlavní přínos zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje optimálně využít použité tyristory střídače v celém kmitočtovém pásmu měniče. Zvyšování dosaži-

telného výkonu s klesajícím kmitočtem se děje automaticky. To umožňuje širší uplatnění daného typu měniče bez potřeby přestavování proudového omezení obsluhou.

Příklad zapojení podle vynálezu s návazností na řídicí a regulační obvody měniče je znázorněn na připojeném výkrese.

Zapojení pro omezení proudu střídače v závislosti na kmitočtu, sestávající z převodníku 1 „kmitočet-napětí“, modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, operačního zesilovače 2, zpětnovazební impedance 3 a diody 4, je podle vynálezu proveden tak, že vstup 5 zapojení, který je současně vstupem převodníku 1 „kmitočet-napětí“ modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, je připojen na výstup řídicích obvodů **ROS** střídače impulsního signálu o konstantní šířce impulsů a o kmitočtu rovném pracovnímu kmitočtu střídače, přičemž výstup 6 převodníku 1 „kmitočet-napětí“ je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače 2, který je přes zpětnovazební impedanci 3 spojen s výstupem operačního zesilovače 2, spojeného přes diodu 4 a sčítací odpor se vstupem regulátoru **RN** napětí střídače, přičemž neinvertující vstup operačního zesilovače 2 je připojen ke vstupu žádané hodnoty regulátoru **RS** proudu střídače.

Zapojení podle vynálezu pracuje v návaznosti na řídicí a regulační obvody měniče takto: Převodník 1 „kmitočet-napětí“ modelující kmitočtovou závislost proudové za-

tížitelnosti tyristorů střídače převádí impulsní signál o konstantní šířce impulsů a kmitočtu rovném pracovnímu kmitočtu střídače na stejnosměrné napětí i maximální, přičemž hodnota je přímo úměrná proudové zatížitelnosti tyristorů střídače na daném kmitočtu. Napětí i_{max} je v operačním zesilovači 2, pracujícím jako komparátor, porovnáváno s napětovým signálem isoll žádané hodnoty proudu. Pokud je isoll i_{max} , je na výstupu operačního zesilovače 2 záporné napětí, dioda 4 je zavřena a obvod se neuplatňuje. Jakmile však nastane isoll i_{max} , změní se polarita výstupního napětí operačního zesilovače 2, dioda 4 se otevírá a do vstupu regulátoru **RN** napětí protéká přes příslušný sčítací odpor proud ve smyslu snížení výstupního napětí regulátoru **RN** napětí tj. hodnoty isoll. Zvolíme-li jako zpětnovazební impedanci 3 kondenzátor, dojde k ustálení ve stavu isoll i_{max} . V případě ohmické zpětnovazební impedance 3 bude zapojení pracovat s trvalou odchylkou mezi isoll a i_{max} . Popsaným mechanismem dochází tedy k omezení žádané hodnoty isoll a tedy i skutečné hodnoty proudu na hodnotě, kterou určuje podle okamžitého pracovního kmitočtu převodník 1 „kmitočet-napětí“ modelující kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů střídače.

Zapojení je vhodné pro použití zejména v tyristorových měničích kmitočtu pro indukční ohřev a tavnou, s širším kmitočtovým pásmem a s výraznou závislostí proudové zatížitelnosti tyristorů střídače na kmitočtu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro omezení proudu střídače v závislosti na kmitočtu, sestávající z převodníku „kmitočet-napětí“ modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, operačního zesilovače, zpětnovazební impedance a diody, vyznačující se tím, že vstup (5) zapojení, který je současně vstupem převodníku (1) „kmitočet-napětí“ modelujícího kmitočtovou závislost proudové zatížitelnosti tyristorů, je připojen na výstup řídicích obvodů (**ROS**) střídače impulsního signálu o konstantní šířce impulsů a

o kmitočtu rovném pracovnímu kmitočtu střídače, přičemž výstup (6) převodníku (1) „kmitočet-napětí“ je spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače (2), který je přes zpětnovazební impedanci (3) spojen s výstupem operačního zesilovače (2) spojeného přes diodu (4) a sčítací odpor se vstupem regulátoru (**RN**) napětí střídače, přičemž neinvertující vstup operačního zesilovače (2) je připojen ke vstupu žádané hodnoty regulátoru (**RP**) proudu střídače.

