

Vynález se týká zapojení pro tyristorovou regulaci výkonu ozonizátoru. Jeho účelem je zlepšení energetické účinnosti ozonizátoru řízeného tyristorovým regulátorem.

Známa zapojení tyristorových regulátorů ozonizátorů spočívají v tom, že v primárním obvodu vysokonapěťového transformátoru jsou zapojeny antiparalelně tyristory, jejichž fázovým řízením se řídí proud transformátoru i ozonizátoru. Proud bývá sámým buď přímo v primárním obvodu transformátoru, nebo v obvodu ozonizátoru a slouží jako zpětnovazební regulační signál. Podle této zpětné vazby se potom eventuálně zapojuje do primárního okruhu transformátoru ještě kompenzační tlumivka. Tato tlumivka kompenzuje kapacitní složku vlastního ozonizátoru. Optimální kompenzace je však možno při takovémto zapojení dosáhnout pouze v jednom bodě, například při maximálním otevření tyristoru.

Uvedený nedostatek je naproti tomu odstraněn u zapojení pro tyristorovou regulaci ozonizátoru se zlepšenou energetickou účinností podle vynálezu. Toto zapojení zahrnuje spouštěcí obvod tyristorů, na jehož vstup je připojen výstup zesilovače odchylky, s jedním vstupem připojeným k regulátoru žádané hodnoty proudu ozonizátoru a druhým přes filtrační člen k výstupu převodníku střídavého proudu ozonizátoru na stejnosměrné napětí, zapojeného v sérii s ozonizátorem v sekundárním obvodu transformátoru, přičemž jeho podstatou je, že výkonové antiparalelně spojené tyristory jsou zapojeny do série s primárním vinutím vysokonapěťového transformátoru, přičemž ke každému výkonovému tyristoru je zapojeno do série výkonové vinutí nízkofrekvenčních tlumivek. Obě výkonová vinutí nízkofrekvenčních tlumivek mohou mít dále svá vlastní pomocná vinutí, zapojená navzájem do série a připojená k výstupu řídicího obvodu stejnosměrného proudu pomocných vinutí, jehož vstup je připojen k dalšímu výstupu regulátoru žádané hodnoty proudu ozonizátoru.

Princip vynálezu tedy spočívá v tom, že současně se změnou napájecího proudu ozonizátoru, kdy se mění jeho dynamická kapacita, se mění i předřazená velikost indukčnosti. Příkladné zapojení, pracující na tomto principu, je znázorněno na výkresu.

Ve znázorněném zapojení je ozonizátor 4 připojen k sekundárnímu vinutí vysokonapěťového transformátoru 3 přes odpor 2 pro měření proudu ozonizátoru. Výstup z odporu 2 je připojen přes převodník 6 střídavého proudu ozonizátoru na stejnosměrné napětí. Ke zpětnovazebnímu vstupu zesilovače 8 regulační odchylky je dále připojen filtrační obvod 7, zatímco k řídicímu vstupu zesilovače 8 je připojen výstup z regulátoru 9 žádané hodnoty proudu ozonizátoru. K výstupu zesilovače 8 je připojen vstup spouštěcího obvodu 10 tyristoru, k jehož oběma výstupům jsou připojeny spouštěcí elektrody výkonových tyristorů 1, 1'. Výkonové tyristory 1, 1' jsou zapojeny antiparalelně, jednou dvojicí svých elektrod přímo a druhou dvojicí přes výkonová vinutí 11, 11' dvou nízkofrekvenčních tlumivek, a jsou vázány spolu s ochrannou tlumivkou 2 do obvodu primárního vinutí vysokonapěťového transformátoru 3 a napájecí sítě. Tlumivky 2 mohou být dále doplněny vlastním pomocným vinutím 12. Tato pomocná vinutí 12 jsou zapojena navzájem do série a jsou připojena k výstupu řídicího obvodu 13 stejnosměrného proudu pomocných vinutí, jehož vstup je připojen k výstupu regulátoru 9 žádané hodnoty proudu ozonizátoru.

Zapojení v jednodušší verzi, tj. bez zapojení pomocných řídicích vinutí 12, pracuje následujícím způsobem: napětí z regulátoru 2 žádané hodnoty proudu ozonizátoru je porovnáváno se zpětnovazebním napětím přicházejícím ze snímacího pápozu 5 proudu ozonizátoru, který je upraven převodníkem 6 střídavého proudu na stejnosměrné napětí a dále filtračním obvodem 7. Odchylka obou napětí je zesílena zesilovačem 8 regulační odchylky tak, že jí řízený spouštěcí obvod 10 tyristorů nastaví fázový posun spouštěcích pulzů pro tyristory 1, 1', aby proud odpovídal žádané hodnotě nastavené regulátorem 2. Obě tlumivky, zařazené v obvodu každého výkonového tyristoru 1, 1', působí vlivem magnetizace svého jádra, procházejícího pulzujícím stejnosměrným proudem, jako proměnné indukčnosti. Jejich indukčnost bude tím menší, čím větší bude střední hodnota procházejícího proudu, tzn. že bude-li jejich indukčnost zvolena tak, že při plně otevřených tyristorech a plném výkonu ozonizátoru bude kapacitní složka ozonizátoru právě vykompenzována, potom při zmenšení otevření úhlu hoření tyristoru, kdy ozonizátor spotřebuje nižší výkon a kdy se prodlouží mezery mezi jednotlivými proudovými impulzy, se zvětší poněkud indukčnost obou tlumivek a návratem nahromaděné energie z jednosměrné magnetizace se prodlouží doba tečení proudu obvodem. Zvětšenou indukčností se sice stane celý regulátor více induktivní vůči síti, ale s podstatně nižší velikostí amplitudy proudových impulzů, a tedy i s nižším deformačním účinkem na průběh síťového napětí. Při správné volbě velikosti základní indukčnosti obou tlumivek a jejich pracovního bodu již na zahnuté části jejich charakteristik směrem k nasycení, je možno při plném výkonu ozonizátoru uvedený účinek, tj. zmenšení deformace síťového napětí, velmi zvýraznit.

Ještě dokonalejšího efektu a současně i snadnějšího nastavení kompenzace s potlačení deformačního účinku na síť je možno dosáhnout v zapojení, v němž jsou obě tlumivky doplněny o vlastní pomocná vinutí 12. Velikost stejnosměrného proudu protékajícího těmito vinutími, která jsou zapojena v sérii, umožňuje potom jednak přesnější nastavení výchozího pracovního bodu na obou magnetizačních křivkách železných jader tlumivek, jednak jeho současným řízením spolu s řízením velikosti fázového úhlu otevření tyristorů možnost volby optimální hodnoty předřazené indukčnosti, nutné pro kompenzaci kapacity ozonizátoru. Tím lze dosáhnout toho, že vůči síti se bude regulátor s ozonizátorem jevovat jako přepínaný reálný odpor.

Zapojení podle vynálezu, které svou podstatou vlastně představuje spojení tyristorového, fázově řízeného regulátoru s magnetickým zesilovačem s vnitřní zpětnou vazbou, je možno samozřejmě jako induktivního prvku použít i v jiných oblastech regulační techniky. Obecně je možno je využít všude tam, kde je žádoucí proměnná indukčnost regulátoru a současně rychlé fázové řízení ovládaného obvodu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1) Zapojení pro tyristorovou regulaci výkonu ozonizátoru se zlepšenou energetickou účinností se spouštěcím obvodem tyristorů, na jehož vstup je připojen výstup zesilovače

odchylky, s jedním vstupem připojeným k regulátoru žádané hodnoty proudu ozonizátoru a druhým přes filtrační člen k výstupu převodníku střídavého proudu ozonizátoru na stejnosměrné napětí, zapojeného v sérii s ozonizátorem v sekundárním obvodu vysokonapěťového transformátoru, vyznačené tím, že výkonové antiparalelně spojené tyristory (1, 1') jsou zapojeny do série s primárním vinutím vysokonapěťového transformátoru (3), přičemž ke každému výkonovému tyristoru (1, 1') je zapojeno do série výkonové vinutí (11, 11') nízkofrekvenčních tlumivek.

2) Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že obě výkonová vinutí (11, 11') nízkofrekvenčních tlumivek mají svá pomocná vinutí (12), zapojená navzájem do série a připojená k výstupu řídicího obvodu (13) stejnosměrného proudu pomocných vinutí, jehož vstup je připojen k dalšímu výstupu regulátoru (9) žádané hodnoty proudu ozonizátoru.

1 výkres

