



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259484

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 30 06 86

(21) PV 4842-86.S

(51) Int. Cl.⁴

H 02 K 17/12

H 02 K 17/30

(40) Zveřejněno 15 02 88

(45) Vydáno 14 04 89

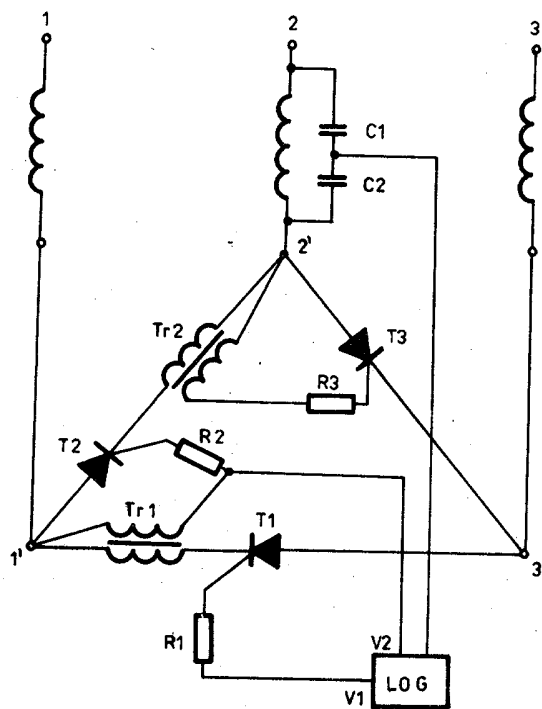
(75)

Autor vynálezu

RELJIČ JAKŠA ing. DrSc., PRAHA

(54) Zapojení pro řízení indukčního proudu asynchronního motoru

Zapojení řeší řízení indukčního proudu asynchronního motoru, který je zapojen v úsporném zapojení delta s tyristory a proudovými transformátory, využívá kapacitní dělič pro napájení řídicího logického obvodu. Změnou zatížení motoru jsou tyristory částečně uzavírány a tak motor při běhu naprázdno odebírá jen proud nutný pro překonání vlastních mechanických odporů. Zapojení je vhodné především v podnicích využívajících mnoho šicích strojů, v oděvním, kožedělném, obuvnickém průmyslu. Tyto stroje jsou využívány v plném zatížení jen po malou část pracovní doby.



Obr. 1.

Vynález se týká zapojení pro řízení indukčního proudu asynchronního motoru, který je zapojen v úsporném zapojení delta s tyristory a proudovými transformátory.

V řadě továren oděvního, kožedělného, obuvnického apod. průmyslu jsou v provozu šicí stroje poháněné třífázovými asynchronními motory do výkonu 0,5 kW. Při výrobním procesu jsou tyto motory trvale připojeny na síť bez ohledu zda šicí stroje běží či ne. Koeficient využitelnosti tj. doba po kterou je šicí stroj v provozu je velmi malý, pohybuje se do 10 % celkové doby po kterou běží asynchronní motor. To znamená, že po dobu 90 % směny běží všechny instalované stroje naprázdno. V důsledku toho je veřejná síť zatěžována nežádoucím jalovým proudem, který je co do velikosti stejný jako proud pracovní. V provozu, kde počet instalovaných motorů dosahuje několik set kusů působí vážný problém tak veliký jalový proud. Tento problém je částečně řešen kompenzačními kondenzátory, které však nemohou sledovat rychle se měnící odběr.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro řízení indukčního proudu asynchronního motoru, jehož podstata spočívá v tom, že k vinutí mezi druhým síťovým vstupem a druhým uzlem statorového vinutí motoru je paralelně zapojen kapacitní dělič, jehož střední vývod je zapojen na řídicí logický obvod. První výstup logického obvodu je zapojen na řídicí elektrodu prvního tyristoru přes první odpor, který je zapojen v sérii s primárním vinutím prvního proudového transformátoru mezi prvním a třetím uzlem statorového vinutí motoru. Druhý výstup logického obvodu je zapojen spolu se sekundárním vinutím prvního proudového transformátoru přes druhý odpor na řídicí elektrodu druhého tyristoru, který je zapojen v sérii s primárním vinutím druhého proudového transformátoru mezi prvním a druhým uzlem vinutí motoru. Sekundární vinutí druhého proudového transformátoru je zapojeno přes třetí odpor na řídicí elektrodu třetího tyristoru, který je zapojen mezi druhý a třetí uzel statorového vinutí motoru.

Výhodou zapojení je okamžitá reakce na změnu zátěže motoru, podstatné snížení odběru jalového proudu a tím úspor elektrické energie. Vlastní provedení je miniaturní a vejde se přímo do svorkovnice motoru.

Na připojeném výkresu je na obr. 1 příklad zapojení a na obr. 2 vektorový průběh napětí.

Síťové napětí je zapojeno na první, druhý a třetí síťový vstup 1, 2, 3 jednotlivých statorových fází motoru. Vinutí statoru je zapojeno do tzv. úsporného zapojení delta mezi první, druhý a třetí uzel 1, 2, 3. Mezi první a druhý uzel 1 a 2 je zapojen v sérii s druhým tyristorem T2 primární vinutí druhého proudového transformátoru Tr2. Mezi druhý a třetí uzel 2 a 3 je zapojen třetí tyristor T3. Mezi první a třetí uzel 1 a 3 je zapojeno v sérii s prvním tyristorem T1 primární vinutí prvního proudového transformátoru Tr1. Paralelně k vinutí statorové fáze motoru mezi druhým síťovým vstupem 2 a druhým uzlem 2 je zapojen kapacitní dělič C1, C2. Jeho střední vývod je zapojen na řídicí logický obvod LOG. Jeho první výstup V1 je zapojen přes první odpor R1 na řídicí elektrodu prvního tyristoru T1. Druhý výstup V2 je zapojen spolu se sekundárním vinutím prvního proudového transformátoru Tr1 přes druhý odpor R2 na řídicí elektrodu druhého tyristoru T2. Sekundární vinutí druhého proudového transformátoru Tr2 je zapojeno přes třetí odpor R3 na řídicí elektrodu třetího tyristoru T3.

Při běhu asynchronního motoru v tzv. úsporném zapojení delta se pomocí tří tyristorů T1, T2, T3 vytváří uzel statoru. Tyristory jsou částečně uzavírány tak, aby protékající proud statorem kryl pouze mechanické ztráty při běhu motoru naprázdno. K vinutí některé fáze je paralelně zapojen kapacitní dělič C1, C2. Průtokem kapacitního proudu dojde k rozdělení fázového napětí na těchto kondenzátorech v převráceném poměru jejich kapacity. Na kondenzátoru s větší kapacitou, s výhodou na druhém kondenzátoru C2 bude menší napětí UC2, které je vektorově naznačeno na obr. 2. Druhou složku napětí, znázorňující fázové natočení pracovního proudu, získáme ze zapojeného prvního proudového transformátoru Tr1 mezi prvním a druhým uzlem 1 a 3. Na obr. 2 toto napětí označeno jako UTr1. Směr a poloha tohoto vektoru napětí UTr1 na vodorovné ose platí pro čistě ohmické zatížení. Potencionální rozdíl mezi uvedenými složkami obou napětí je zvolen tak, aby byl nulový. V případě, že motor přejde ze zatíženého

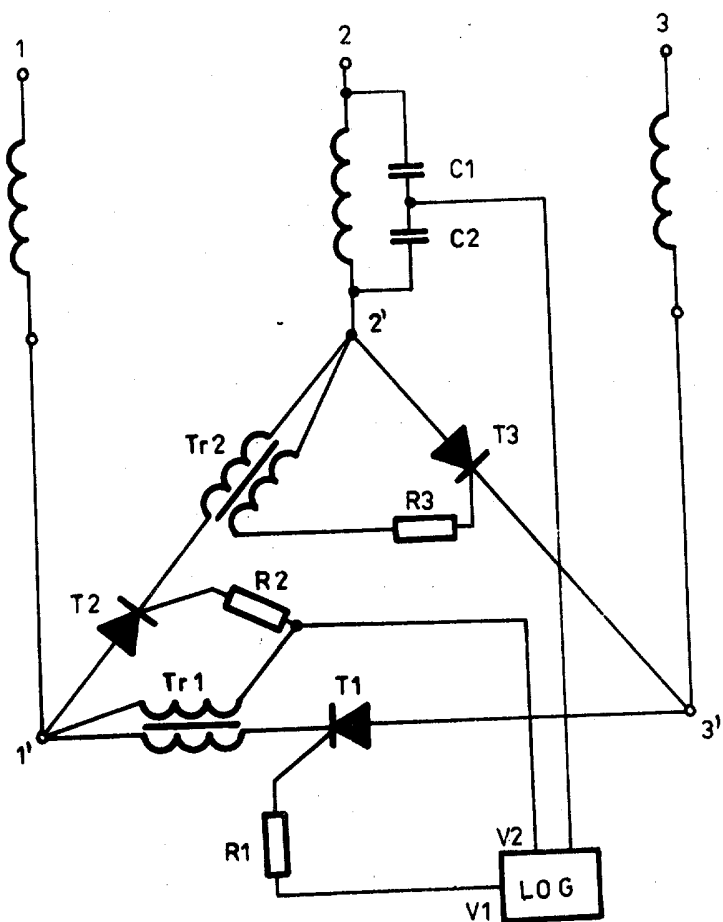
stavu do stavu "běh naprázdno", posune se složka napětí U_{Tr1} do některé mezipolohy. Vektor napětí na svislé ose platí pro čistiše indukční zátěž. Natočením této složky dojde ke vzniku potenciálního rozdílu X mezi napětím U_{Tr1} a U_{C2} . Na základě toho řídící logický obvod LOG reguluje otevření nebo přivření prvního a druhého tyristoru $T1$ a $T2$. Regulace třetího tyristoru $T3$ vychází z pracovního režimu prvního a druhého tyristoru $T1$ a $T2$. Řídící signál je odebírán ze sekundárního vinutí druhého proudového transformátoru $Tr2$. Tímto způsobem dochází k poklesu indukční složky proudu. Pracovní zatížení motoru vyvolá fázové natočení napětí U_{Tr1} v obráceném směru k napětí U_{C2} a tyristory se opět plně otevřou.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

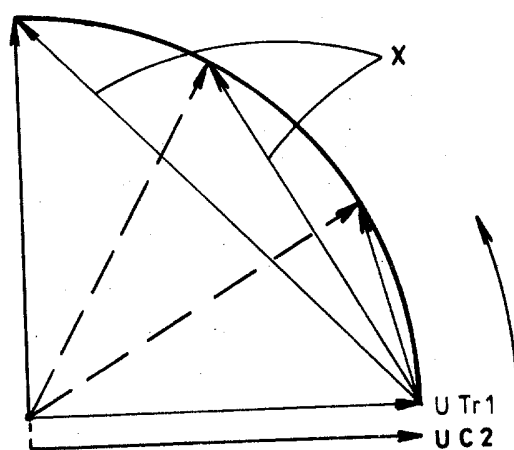
Zapojení pro fázové řízení indukčního proudu asynchronního motoru, který je zapojen v úsporném zapojení delta s tyristory a proudovými transformátory vyznačené tím, že k vinutí mezi druhým síťovým vstupem (2) a druhým uzlem ($2'$) statorového vinutí motoru je paralelně zapojen kapacitní dělič ($C1$, $C2$), jehož střední vývod je zapojen na řídící logický obvod (LOG), první výstup ($V1$) logického obvodu (LOG) je zapojen na řídící elektrodu prvního tyristoru ($T1$) přes první odpor ($R1$), který je zapojen v sérii s primárním vinutím prvního proudového transformátoru ($Tr1$) mezi prvním a třetím uzlem ($1'$, $3'$) statorového vinutí motoru, druhý výstup ($V2$) logického obvodu (LOG) je zapojen spolu s první svorkou sekundárního vinutí prvního proudového transformátoru ($Tr1$) přes druhý odpor ($R2$) na řídící elektrodu druhého tyristoru ($T2$), který je zapojen v sérii s primárním vinutím druhého proudového transformátoru ($Tr2$) mezi první a druhý uzel ($1'$, $2'$) vinutí motoru, sekundární vinutí druhého proudového transformátoru ($Tr2$) je zapojeno přes třetí odpor ($R3$) na řídící elektrodu třetího tyristoru ($T3$), který je zapojen mezi druhý a třetí uzel ($2'$, $3'$) statorového vinutí motoru, přičemž druhá svorka sekundárního vinutí prvního proudového transformátoru ($Tr1$) je připojena na první uzel ($1'$) statorového vinutí motoru.

1 výkres

259484



Obr. 1.



Obr. 2.