



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218982
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 P 1/34

(22) Přihlášeno 17 02 81
(21) (PV 1106-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 06 85

(75)

Autor vynálezu

LEDŘ ZDENĚK ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení pro docílení ploché momentové charakteristiky trojfázového asynchronního klecového motoru

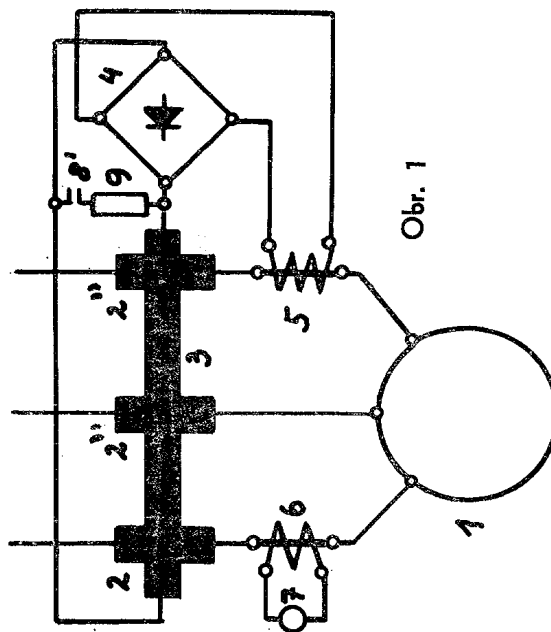
1

Účelem vynálezu je zapojení pro docílení ploché momentové charakteristiky trojfázového asynchronního klecového motoru.

Zapojení se týká těch případů, kdy se od motoru elektrického pohonu požaduje, aby měl v širokém otáčkovém rozsahu přibližně stálý moment, jak je tomu zejména u páso- vých dopravníků, které se mají plynule roz- bíhat pohybem rovnoměrně zrychleným, aby nedocházelo k nepříznivému namáhání je- jích pásů, například momentovými rázy.

Trojfázový asynchronní klecový motor je k napájecí síti připojen přes pracovní vinutí trojfázového transduktoru, jehož budicí vi- nutí je připojeno ke stejnosměrné straně jednofázového usměrňovacího můstku, kte- rý je svou střídavou stranou spojen se se- kundárním vinutím jednofázového proud- ového transformátoru, zapojeného do jedné z fází přívodu asynchronního motoru. K se- kundárnímu vinutí přístrojového proudové- ho transformátoru, zapojeného rovněž do jedné z fází přívodu asynchronního motoru, je připojena cívka proudového relé s pra- covním kontaktem zapojeným v obvodu cív- ky proudového stykače, jehož pracovní kon- takt je zapojen do obvodu bočníku budicího vinutí trojfázového transduktoru.

2



Vynález se týká zapojení pro docílení ploché momentové charakteristiky trojfázového asynchronního klecového motoru.

V technické praxi se vyskytuje řada případů, kdy se od motoru elektrického pohonu požaduje, aby měl v širokém otáčkovém rozsahu přibližně stálý moment. Tak je tomu zejména u pásových dopravníků, které se mají plynule rozbíhat pohybem rovnoměrně zrychleným, aby nedocházelo k nepřínivému namáhání dopravního pásu například momentovými rázy způsobovanými stykači spouštěče.

U asynchronních kroužkových motorů se rovnoměrného plynulého rozběhu docílí pomocí bezkontaktního rotorového indukčního spouštěče. U asynchronních klecových motorů však není možné rotorový spouštěč použít.

Přirozená momentová charakteristika asynchronního klecového motoru probíhá ze značného záběrového momentu přes velký moment zvratu a nesplňuje požadovanou podmínku přibližně stálého momentu v širokém otáčkovém rozsahu. Z toho důvodu se u asynchronních klecových motorů pro pohon pásových dopravníků používá rozběhových hydrodynamických spojek. Plynulým plněním jejich pracovních komor olejem je možné docílit rozběh pásu rovnoměrně zrychlený, tj. plynulý, a současně časově omezit značný proudový ráz asynchronního klecového motoru na síť. Rozběhové hydrodynamické spojky jsou však nevýhodné tím, že jsou nákladné a jejich údržba je velmi obtížná.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro docílení ploché momentové charakteristiky trojfázového asynchronního klecového motoru podle vynálezu, které se skládá z trojfázového asynchronního klecového motoru, trojfázového transduktoru, jednofázového usměrňovacího můstku, jednofázového proudového transformátoru, přístrojového proudového transformátoru, proudového relé, jednopólového stykače a bočnicku budicího vinutí trojfázového transduktoru, jehož podstatou je, že trojfázový asynchronní klecový motor je k trojfázové napájecí síti připojen přes pracovní vinutí trojfázového transduktoru. Budicí vinutí tohoto transduktoru je připojeno ke stejnosměrné straně jednofázového usměrňovacího můstku, který je svou střídavou stranou spojen se sekundárním vinutím jednofázového proudového transformátoru, zapojeného do jedné z fází přívodu asynchronního klecového motoru. K sekundárnímu vinutí přístrojového proudového transformátoru, který je rovněž zapojen do jedné z fází přívodu asynchronního klecového motoru, je připojena cívka proudového relé s pracovním kontaktem zapojeným v obvodu cívky jednopólového stykače, jehož pracovní kontakt je zapojen do obvodu bočnicku budicího vinutí trojfázového transduktoru. Pro příznivější izolační poměry, v případě zem-

ního spojení na některé z fází sítě, je výhodné zapojit pracovní vinutí trojfázového transduktoru a jednoduchý proudový transformátor před uzel vinutí trojfázového asynchronního klecového motoru.

Zapojení podle vynálezu je jednoduché, a proto spolehlivé, a je vhodné zejména pro agresivní prostředí povrchových dolů, neboť nepoužívá slaboproudých a elektronických prvků ani hydrodynamických spojek. Současně zapojení funguje jako statorový spouštěč. Tlumičí účinek trojfázového transduktoru, tj. jeho pomalejší odezva na změnu buzení, zabraňuje vzniku náhlých momentových rázů při popsané funkci stykače, pracujícího jen v obvodu buzení, přičemž v hlavním obvodu jde o zařízení bezkontaktní, plynule pracující, a šetřící tak drahý dopravní pás.

Na výkresu je na obr. 1 znázorněn příklad zapojení podle vynálezu, na obr. 2 je schéma ovládání jednopólového stykače, na obr. 3 jsou průběhy charakteristik pohonu, kde

$M = f(n)$ = přirozená momentová charakteristika trojfázového asynchronního klecového motoru 1,

$M' = f(n)$ = požadovaná momentová charakteristika asynchronního motoru 1,

$M_p = f(n)$ = protimoment poháněného zařízení, např. pásového dopravníku,

$U' = f(n)$ = snížené fázové napětí na statoru asynchronního motoru 1, které je potřebné pro docílení $M' = f(n)$,

$I' = f(n)$ = statorový proud asynchronního motoru 1 při sníženém fázovém napětí $U' = f(n)$,

n = otáčky asynchronního motoru 1.

Obr. 4 znázorňuje vektorové odčítání fázového úbytku napětí XI' na pracovním vinutí 2 trojfázového transduktoru od fázového napětí U sítě, a tím docílení sníženého fázového napětí U' na statoru trojfázového asynchronního klecového motoru 1 pro různé úhly φ mezi sníženým fázovým napětím U' motoru 1 a jeho proudem I' při změnách těchto úhlů φ během rozběhu motoru 1. I' je pracovní proud trojfázového transduktoru, rovnající se statorovému proudu motoru 1.

Na obr. 5 jsou magnetizační charakteristiky trojfázového transduktoru při různých hodnotách jeho budicích proudů I_{BA} , I_{BB} , I_{BC} , I_{BD} , úměrných různým hodnotám statorových proudů I_A , I_B , I_C , I_D asynchronního klecového motoru 1, použitých pro vysvětlení funkce. Plně vytažené křivky odpovídají budicím proudům I_{BA} , I_{BB} , I_{BC} , I_{BD} trojfázového transduktoru bez připojeného bočnicku 9. Čárkovaně provedené křivky odpovídají hodnotám budicích proudů $I_{BA}+9$, $I_{BB}+9$, $I_{BC}+9$ trojfázového transduktoru s připojeným bočníkem 9. XI_A' , XI_B' , XI_C' , XI_D' jsou hodnoty fázových úbytků napětí na pracovním vinutí 2 trojfázového transduk-

toru při hodnotách statorových proudů I_A' , I_B' , I_C' , I_D' asynchronního klecového motoru 1.

Trojfázový asynchronní klecový motor 1 je k trojfázové napájecí síti připojen přes trojfázový transduktor, který má tři pracovní vinutí 2, 2', 2'' a budicí vinutí 3, které je připojeno ke stejnosměrné straně jednofázového usměrňovacího můstku 4, jehož střídavá strana je spojena se sekundárním vinutím jednofázového proudového transformátoru 5, zapojeného do jedné z fází přívodu k asynchronnímu motoru 1. Do druhé z fází přívodu k asynchronnímu motoru 1 je zapojen přístrojový proudový transformátor 6, v jehož sekundárním obvodu je cívka 7 proudového relé. Jeho pracovní kontakt 7' je zapojen v obvodu cívky 8 jednopólového stykače. Pracovní kontakt 8' tohoto jednopólového stykače je zapojen do obvodu bočnicku 9, paralelně připojeného k budicímu vinutí 3 trojfázového transduktoru. Jednofázový proudový transformátor 5 a přístrojový proudový transformátor 6 je také možno společně zapojit pouze do jedné z fází přívodu k asynchronnímu motoru 1.

Pro příznivější izolační poměry, v případě zemního spojení na některé z fází sítě, je výhodné zapojit pracovní vinutí 2, 2', 2'' trojfázového transduktoru a jednofázový proudový transformátor 5 před uzel vinutí trojfázového asynchronního klecového motoru 1.

Funkce uvedeného zapojení je následující. Trojfázový transduktor je buzen budícím proudem, např. $I_{BA}+9$, úměrným statorovému proudu, např. I_A' , asynchronního motoru 1. Tento proud I_A' je na počátku rozběhu téměř stálý, na otáčkách n jen málo závislý. Proto bude trojfázový transduktor na počátku rozběhu asynchronního motoru 1 pracovat při téměř stálém budícím proudu, např. $I_{BA}+9$, na téže magnetizační charakteristice, docílené bočníkem 9 a při stálém pracovním proudu I_A' bude na svém pracovním vinutí 2 zachycovat stejný fázový úbytek napětí XI_A' , čímž bude podle diagramu na obr. 4 na počátku rozběhu asyn-

chronního motoru 1, tj. při malých otáčkách n , i stále snižené fázové napětí U' , tudíž i stálý moment. Jakmile statorový proud, např. I_A' , asynchronního motoru 1, který je totožný s pracovním proudem I' trojfázového transduktoru, počne klesat, začne se snižovat i magnetizace trojfázového transduktoru úměrná statorovému proudu I_A' asynchronního motoru 1. Bude-li tomuto menšímu statorovému proudu I_A' odpovídat vyšší fázový úbytek napětí XI' na pracovním vinutí 2 trojfázového transduktoru, tj. bude-li stoupat reaktance trojfázového transduktoru, začne klesat podle obr. 4 hodnota sniženého fázového napětí U' na statoru asynchronního motoru 1, což je podmínkou pro udržení stálého momentu i při vyšších otáčkách n asynchronního motoru 1, neboť jinak by moment na přirozené charakteristice $M = f(n)$ stoupal. Aby bylo dosaženo jmenovitého momentu motoru 1 při jmenovitých otáčkách n , musí se, jak již bylo uvedeno, snížené fázové napětí U' na statoru motoru 1 opět zvýšit na hodnotu fázového napětí U sítě.

Toho se docílí přibližně tím, že při poklesu statorového proudu motoru 1, např. na hodnotu I_D' , zapůsobí proudové relé s cívkou 7, napájené statorovým proudem I' motoru 1, přes přístrojový proudový transformátor 6 a svým pracovním kontaktem 7' rozpojí přes cívku 8 jednopólového stykače jeho pracovní kontakt 8', čímž se odpojí bočník 9 od budicího vinutí 3 trojfázového transduktoru. Tím opět dojde k zesílenému buzení trojfázového transduktoru a k posunu jeho magnetizační charakteristiky budícím proudem I_{BD} doprava, tj. při sníženém statorovém proudu I_D' asynchronního motoru 1 k zachycení menšího fázového úbytku napětí XI_D' na pracovním vinutí 2 trojfázového transduktoru, a tím ke zvýšení sniženého fázového napětí U' na statoru asynchronního motoru 1.

Uvedeným postupem je možné samočinně docílit ploché, tj. na otáčkách téměř nezávislý průběh požadované momentové charakteristiky $M' = f(n)$, jak znázorňuje obr. 3.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro docílení ploché momentové charakteristiky trojfázového asynchronního klecového motoru, skládající se z trojfázového asynchronního klecového motoru, trojfázového transduktoru, jednofázového usměrňovacího můstku, jednofázového proudového transformátoru, přístrojového proudového transformátoru, proudového relé, jednopólového stykače a bočnicku, budicího vinutí trojfázového transduktoru, vyznačené tím, že trojfázový asynchronní klecový motor (1) je připojen k trojfázové napájecí síti přes pracovní vinutí (2, 2', 2'') trojfázového transduktoru, jehož budicí vinutí

(3) je připojeno ke stejnosměrné straně jednofázového usměrňovacího můstku (4), spojeného svou střídavou stranou se sekundárním vinutím jednofázového proudového transformátoru (5), zapojeného do jedné z fází přívodu asynchronního klecového motoru (1), přičemž k sekundárnímu vinutí přístrojového proudového transformátoru (6), který je rovněž zapojen do jedné z fází přívodu asynchronního klecového motoru (1), je připojena cívka (7) proudového relé s pracovním kontaktem (7') zapojeným v obvodu cívky (8) jednopólového stykače, jehož pracovní kontakt (8') je zapojen do

obvodu bočníku (9) budicího vinutí (3) trojfázového transduktoru.

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že pracovní vinutí (2, 2', 2'') trojfázového

transduktoru a jednofázový proudový transformátor (5) jsou zapojeny před uzlem vinutí trojfázového asynchronního klecového motoru (1).

1 list výkresů

