



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16640 (13) U
(51) МПК (2006)
H02M 1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗБУДЖЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

(21) u200602143

(22) 27.02.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Чашко Марк Васильович, Журавльов Іван
Вадимович(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб збудження електричної машини, що
включає формування однополярного струму в
обмотці шляхом подачі на обмотку імпульсів
напруги за допомогою напівпровідникового

2

пристрою так, щоб струм обмотки в процесі
керування не зменшувався до нуля, який
відрізняється тим, що напівпровідниковий
пристрій спочатку підключають до електричного
конденсатора, після заряду конденсатора струмом
від джерела живлення конденсатор підключають
до обмотки збудження, а після розряду
конденсатора до нуля струмом обмотки збудження
конденсатор відключають від обмотки збудження,
при цьому початок і кінець обмотки збудження
з'єднують, а процес повторюють з періодом, який
обернено пропорційний струму збудження.

Корисна модель відноситься до
електротехніки, зокрема до створення магнітного
поля збудження електричної машини синхронної
або постійного струму за допомогою стороннього
джерела,

Відомий спосіб збудження електричної
машини, який полягає в постійному в часі
підключенні обмотки електричної машини до
напруги. [Кацманн.М. Электрические машины, -
М.: Высш. шк., 1990.- с. 379].

Суть його у тому, що обмотку збудження
електричної машини підключають до джерела
напруги постійно в часі, так що під дією напруги
цього джерела по витках обмотки протікає
електричний струм, що створює магнітний потік
збудження, пропорційний добутку цього струму на
кількість витків обмотки.

Ізоляція витків займає велику частину перерізу
обмотки, частка провідника в перерізі обмотки
складає близько 30%. Це збільшує об'єм
магнітопроводу машини і, відповідно, збільшує її
матеріаломісткість. Наявність ізольованих витків
знижує надійність машини, оскільки опір ізоляції
між витками зменшується з часом в результаті
несприятливих зовнішніх чинників (вібрація,
вогкість, перегрів і ін.). При зменшенні опору
ізоляції відбувається пробій, машина стає
непрацездатною, що є недоліком даного способу.

Найближчим аналогом є спосіб збудження
електричної машини, при якому обмотку

електричної машини періодично підключають до
напруги джерела на обмежений відрізок часу [RU,
№ 2212755, кл. H02P8/14, опубл. 20.09.2003,
«Способ регулирования момента индукторной
электрической машины»].

Суть його полягає у формуванні
однополярного струму в обмотці шляхом подачі на
обмотку імпульсів напруги за допомогою
напівпровідникового перетворювача частоти так,
щоб струм обмотки в процесі керування не
зменшувався до нуля.

Недолік способу у тому, що обмотку
збудження під час подачі імпульсів напруги
підключають безпосередньо до джерела
живлення. Оскільки для забезпечення достатнього
магнітного потоку через повітряний зазор машини
сила, що намагнічує, повинна бути на 2-4 порядку
(у 100-10000 разів) більше струму джерела
напруги, обмотку при цьому способі виконують з
ізольованих витків. Ізоляція витків займає більшу
частину перерізу обмотки, що приводить до
збільшення об'єму машини і, відповідно, до
збільшення й матеріаломісткості. Крім того, існує
можливість зменшення опору ізоляції, а саме
можливість пробую, що приводить до зниження
надійності машини.

Ознака найближчого аналога, який співпадає з
істотною ознакою корисної моделі, яка
заявляється: формування однополярного струму в
обмотці шляхом подачі на обмотку імпульсів

(13) U
(11) 16640
(19) UA

напруги за допомогою напівпровідникового пристрою так, щоб струм обмотки в процесі керування не зменшувався до нуля.

У основу корисної моделі поставлена задача знизити матеріаломісткість електричної машини і збільшити її надійність усуненням необхідності в міжвиткової ізоляції за рахунок підсумовування струму збудження в часі в одному витку.

Поставлена задача розв'язується за рахунок того, що спосіб збудження електричної машини, який включає формування однополярного струму в обмотці шляхом подачі на обмотку імпульсів напруги за допомогою напівпровідникового пристрою так, щоб струм обмотки в процесі керування не зменшувався до нуля, згідно корисної моделі напівпровідниковий пристрій спочатку підключають до електричного конденсатора, після заряду конденсатора струмом від джерела живлення конденсатор підключають до обмотки збудження, а після розряду конденсатора до нуля струмом обмотки збудження конденсатор відключають від обмотки збудження, при цьому початок і кінець обмотки збудження з'єднують, а процес повторюють з періодом, який обернено пропорційний струму збудження.

Вказаний спосіб реалізується пристроєм, приведеним на Фіг.

Пристрій містить джерело живлення 1, напівпровідниковий комутатор 2, який поперемінно з'єднує електричний конденсатор 3 з джерелом живлення 1 або обмоткою збудження 4, електричний конденсатор 3, в якому заряди від джерела 1 накопичуються і передаються в обмотку збудження 4, напівпровідниковий комутатор 5, який з'єднує початок і кінець обмотки збудження 4 для можливості протікання струму збудження протягом часу, коли конденсатор 3 комутатором 2 від'єднаний від обмотки 4 і сполучений з джерелом живлення 1, обмотку збудження 4, яка має індуктивність L і опір R , в якій підсумовуються заряди, передані від конденсатора 3, створюючи необхідний струм збудження.

Пристрій працює таким чином. Для формування магнітного потоку збудження з'єднують комутатором 2 електричний конденсатор 3 з джерелом живлення 1, комутатор 5 замкнутий. Від джерела 1 проходить струм, що заряджає конденсатор 3 по ланцюгу 1-2-3-1. Коли заряд конденсатора 3 скінчиться і струм джерела живлення 1 стане рівним нулю, комутатор 2 від'єднує конденсатор 3 від джерела 1 і підключає його до обмотки збудження 4. Одночасно розмикається 5, струм збудження проходить по ланцюгу 3-2-4-3. Цей струм розряджає конденсатор 3, так що напруга на конденсаторі знижується, а струм збудження збільшується. В мить, коли напруга на конденсаторі стане рівною нулю, комутатор 2 від'єднує конденсатор 3 від обмотки збудження. Одночасно замикається

комутатор 5, струм збудження проходить по ланцюгу 4-5-4.

Потім знову з'єднують комутатором 2 електричний конденсатор 3 з джерелом живлення 1, і повторюють процес з періодом, який складається з часу заряду конденсатора 3 від джерела 1, часу розряду конденсатора 3 на обмотку збудження 4, і проміжку часу між відключенням конденсатора 3 комутатором 2 від обмотки збудження 4 і підключенням конденсатора 3 комутатором 2 до джерела 1.

При необхідності максимального збудження комутатор 2 підключає конденсатор 3 до джерела 1 відразу після відключення від обмотки збудження 4, при цьому період повторення мінімальний, а струм збудження максимальний.

При необхідності забезпечити задане збудження, менше за максимальне, комутатор 2 підключає конденсатор 3 до джерела 1 через проміжок часу після відключення його від обмотки збудження 4. При цьому період повторення збільшується, а струм збудження зменшується обернено пропорційно збільшенню періоду.

При такому способі забезпечити магнітний потік може обмотка, що складається з одного витка. Цей виток має переріз, рівний сумарному перерізу провідників витків найближчого аналогу. По цьому витку проходить струм, рівний добутку числа витків найближчого аналогу на струм в кожному витку найближчого аналогу. Можливість забезпечити необхідний магнітний потік одним витком обумовлена тим, що при способі, що заявляється, струм обмотки не проходить через джерело живлення, а замикається через конденсатор 3 або комутатор 5.

При обмотці, що складається з одного витка, відсутня ізоляція між витками, переріз обмотки без ізоляції у декілька разів менше, ніж з ізоляцією. Це приводить до зменшення розмірів електричної машини, а відповідно до зменшення її матеріаломісткості.

При обмотці збудження з одного витка відсутня небезпека порушення ізоляції між витками, оскільки ця ізоляція відсутня. Відповідно, надійність електричної машини підвищується.

Приклад.

Апробація способу, що заявляється і найближчого аналогу була виконана на моделі. Умови моделювання: машина постійного струму з формуванням однополярного струму у обмотці збудження з 120 ізольованих витків шляхом подачі на неї імпульсів за допомогою напівпровідникового перетворювача частоти (спосіб-найближчий аналог), і машина постійного струму з формуванням струму у обмотці збудження з одного витка шляхом подачі на неї імпульсів від конденсатора, який періодично заряджається від джерела напруги (спосіб, що заявляється).

Отримані в моделюванні результати представлені в таблиці.

Таблиця

	Параметр порівняння	Найближчий аналог	Спосіб, що заявляється
		(машина постійного струму з багатовіковою обмоткою збудження)	(машина постійного струму з одним вітком збудження)
1	Маса машини, кг	400	300
2	Число відмов за 100 годин роботи	2	0

З даних, наведених в таблиці, видно, що матеріаломісткість і надійність описаного способу збудження менше, ніж у способу найближчого аналогу, унаслідок відсутності ізоляції між вітками обмотки, тому що обмотка має лише один віток.

