



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 86799

(13) C2

(51) МПК (2009)
H02K 19/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ІНДУКТОРНИЙ ТРИФАЗНИЙ РІЗНОПОЛЮСНИЙ ВЕНТИЛЬНИЙ ГЕНЕРАТОР

1

2

(21) а200611400

(22) 30.10.2006

(24) 25.05.2009

(46) 25.05.2009, Бюл.№ 10, 2009 р.

(72) ЛУЩИК В'ЯЧЕСЛАВ ДАНИЛОВИЧ, UA

(73) ЛУЩИК В'ЯЧЕСЛАВ ДАНИЛОВИЧ, UA

(56) GB 1361273, 24.07.1974

UA 200501835, 15.12.2006

(57) Індукторний трифазний різнополіусний вентильний генератор, статор якого має якірну трифазну $2p_1$ - полюсну обмотку з зубцевим кроком, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, фази обмотки якоря з'єднані в трикутник і в фазах послідовно узгоджено ввімкнені діоди, а

також має $2p_2$ - полюсну обмотку збудження, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, число полюсів обмотки збудження $2p_2$ дорівнює числу зубців статора, $2p_2=Z_1$, який відрізняється тим, що обмотку збудження виконують із трьох окремих частин, які між собою послідовно з'єднують так, щоб полярність зубців чергувалась: в першу частину входять послідовно зустрічно ввімкнені котушки зубців $1+3n$, в другу частину - котушки зубців $3+3n$, в третю частину - котушки зубців $5+3(n-1)$, де $n=0,1$ для $Z_1=6$ і $n=0,1,2,3$ для $Z_1=12$, до кожної частини обмотки збудження приєднують паралельно конденсатори однакової ємності.

Винахід відноситься до електромашинобудування, стосується індукторних генераторів, що працюють на вентильне навантаження, і може бути використаний для виготовлення автотракторних електрогенераторів, вітроелектрогенераторів і ін..

Відомий автотракторний синхронний трифазний генератор з електромагнітним збудженням, статор має якірну $2p_1$ -полюсну обмотку, розміщену в Z_1 пазах статора, ротор має $2p_1$ кігтеподібні зубці із спільною обмоткою збудження. Постійний струм подається в обмотку збудження з допомогою контактних кілець і щіток [Ютт В.Е. Электрооборудование автомобилей. М: Транспорт, 1989-203с.]

Недоліком цих генераторів являється їх контактність, що зменшує надійність їх роботи, ускладнює експлуатацію.

Ці недоліки відсутні в індукторному різнополіусному генераторі, статор якого має якірну трифазну $2p_1$ -полюсну обмотку з зубцевим кроком, розміщену в Z_1 пазах, і $2p_2$ - полюсну обмотку збудження, розміщену в $2p_2$ великих пазах на статорі, при цьому число полюсів $2p_2$ обмежене, $2p_2=2, 4, 6$. Ротор зубчатий, відкриті пази ротора числом Z_2 ніякої обмотки не несуть. Число пар полюсів обмотки якоря p_1 визначається числом зубців ротора, $p_1=Z_2$ [Балагуров В.А. Проектирова-

ние специальных электрических машин переменного тока. М: Высшая школа, 1982 - 272с.]

На відміну від синхронних генераторів, в яких магнітний потік в зубцях якоря змінює свою полярність, в індукторних генераторах магнітний потік в зубцях якоря пульсуючий, змінюється від максимального до мінімального значення, не міняючи своєї полярності. Це зменшує ефективність електромагнітного перетворення більш ніж в два рази. Тому індукторні генератори порівняно з синхронними мають в два рази гірші масогабаритні показники, в два рази більші витрати електротехнічної сталі та міді.

Відомий індукторний трифазний різнополіусний вентильний генератор, статор якого має якірну трифазну $2p_1$ - полюсну обмотку з зубцевим кроком, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, фази обмотки якоря з'єднані в трикутник і в фазах послідовно узгоджено ввімкнені діоди, а також має $2p_2$ - полюсну обмотку збудження, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, число полюсів обмотки збудження $2p_2$ дорівнює числу зубців статора, $2p_2=Z_1$, полярність зубців від струму збудження повинна співпадати з полярністю зубців від однопівперіодного випрямленого струму навантаження в фазах якірної обмотки. [Лущик В.Д. Індукторний трифазний різнополіусний вентильний генератор. МПК 7 H02K

(13) C2

(11) 86799

(19) UA

19/20. Заява на винахід №а200501835, дата подання 28.02.2005].

Цей генератор порівняно з відомими індукторними генераторами має на 30% менші питомі витрати активних матеріалів за рахунок того, що при навантаженні в фазах якірної обмотки з'являється однопівперіодний випрямлений струм, який протікає в тому напрямі, що і струм збудження, тобто струм навантаження діє намагнічуючим чином, збільшуючи потік збудження. Завдяки цьому зовнішня характеристика такого генератора більш жорстока, а значить, при інших однакових умовах такий генератор може виробляти більшу електричну потужність.

Однак істотним недоліком розглянутого індукторного генератора є більші витрати мідного проводу в обмотках збудження і якоря порівняно з синхронним трифазним генератором з контактними кільцями, що серійно випускається.

В основу винаходу поставлено задачу в індукторному трифазному різнополюсному вентильному генераторі зменшити витрату мідного проводу обмоток збудження і якоря створенням завдяки конденсаторам в обмотці збудження додаткового намагнічуючого магнітного потоку.

Ця задача здійснюється тим, що в індукторному трифазному різнополюсному вентильному генераторі, статор якого має якірну трифазну $2p_1$ - полюсну обмотку з зубцевим кроком, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, фази обмотки якоря з'єднані в трикутник і в фазах послідовно узгоджено ввімкнені діоди, а також має $2p_2$ - полюсну обмотку збудження, розміщену у вигляді зубцевих котушок на зубцях статора, число полюсів обмотки збудження $2p_2$ дорівнює числу зубців статора, $2p_2=Z_1$, полярність зубців від струму збудження повинна співпадати з полярністю зубців від однопівперіодного випрямленого струму навантаження в фазах якірної обмотки, обмотку збудження виконують із трьох окремих частин, які між собою послідовно з'єднують так, щоб полярність зубців чергувалась: в першу частину входять послідовно зустрічне ввімкнені котушка зубців $1+3n$, в другу частину - котушки зубців $3+3n$, в третю частину - котушки зубців $5+3(n-1)$, де $n=0,1$ для $Z_1=6$ і $n=0,1,2,3$ для $Z_2=12$, до кожної частини обмотки збудження приєднують паралельно конденсатори однакової ємності.

Винахід пояснюється кресленням, де на Фіг. показана принципова електрична схема генератора з навантаженням і акумулятором.

Статор генератора являє собою порожнистий циліндр, набраний із листів електротехнічної сталі, на внутрішній поверхні якого розміщено Z_1 зубців прямокутної форми, ротор - циліндричної форми магнітопровід, теж набраний із листів електротехнічної сталі, на зовнішній поверхні якого Z_2 відкритих пазів. При цьому потрібно, щоб ширина зубця статора b_{z1} була менша ширини паза ротора b_{n2} , $b_{z1} < b_{n2}$, ширина зубця ротора b_{z2} була менша ширини паза статора b_{n1} , $b_{z2} < b_{n1}$.

Обмотка якоря - трифазна, складається з Z_1 котушок, кожна з яких охоплює свій зубець, тобто обмотка виконана з зубцевим кроком. Кожна фаза складається із $Z_1/3$ котушок, що знаходяться на

протилежно розміщених зубцях при $Z_1=6$ і з'єднаних між собою в фазах послідовно зустрічно.

Початки фаз В і С починаються з третьої та відповідно п'ятої котушок, якщо прийняти початок фази А з першої котушки. Фазні обмотки якоря з'єднані в трикутник. Число пар полюсів якірної обмотки p_1 визначається, як і у відомих індукторних генераторів, числом зубців ротора Z_2 , $p_1=Z_2$.

В фазах якірної обмотки послідовно та узгоджено з іншими фазами ввімкнені діоди.

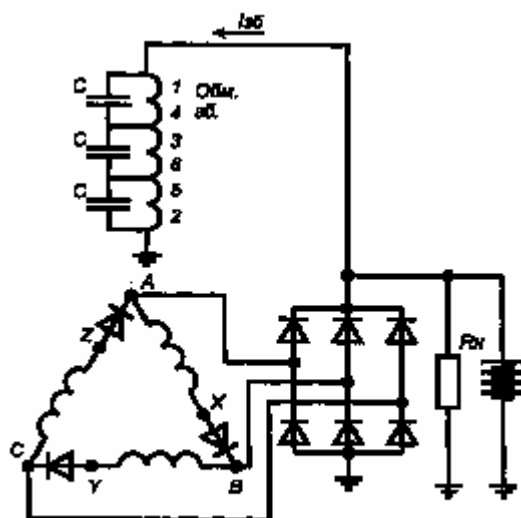
Обмотку збудження виконують із трьох окремих частин, які між собою послідовно з'єднують так, щоб полярність зубців чергувалась: в першу частину входять послідовно зустрічно ввімкнені котушки зубців $1+3n$, в другу частину - котушки зубців $3+3n$, в третю частину - котушки зубців $5+3(n-1)$, де $n=0,1$ для $Z_1=6$ і $n=0,1,2,3$ для $Z_1=12$. До кожної частини обмотки збудження приєднують паралельно конденсатори однакової ємності (Фіг.1).

Число полюсів збудження $2p_2$ дорівнює числу зубців статора Z_1 , $2p_2=Z_1$. При цьому полярність зубців від струму збудження повинна співпадати з полярністю зубців від однопівперіодного випрямленого струму навантаження в фазах якірної обмотки.

Генератор працює так. При подачі напруги джерела збудження на обмотку збудження протікає струм збудження, який утворює нерухоме $2p_2$ - полюсне поле збудження, $2p_2=Z_1$. При обертанні ротора виникають пульсації магнітного потоку збудження, частота яких f_2 залежить від швидкості обертання n та числа зубців ротора Z_2 , $f_2 Z_2 = n$. В фазах якірної обмотки і в кожній частині обмотки збудження наводяться ЕРС частотою f_2 . ЕРС частин обмотки збудження, як і ЕРС фаз якірної обмотки, зміщені одна відносно другої на кут 120° , тому сумарна ЕРС, яка знімається з вивідних кінців обмотки збудження, дорівнює нулю. При приєднанні до виводів кожної частини обмотки збудження конденсаторів в обмотці збудження виникає ємнісний струм, який в кожній частині випереджує свою ЕРС на кут 90° і співпадає по фазі зі струмом збудження. Цей ємнісний струм створює магнітний потік, який під час знаходження зубців ротора під зубцями статора збільшує магнітний потік збудження, а коли зубці статора знаходяться проти пазів ротора, магнітний потік, створений ємнісним струмом, направлений зустрічно основному потоку, збільшуючи тим самим величину зміни магнітного потоку в зубцях статора. При навантаженні резистивним опором R_n , а також акумулятором в режимі заряду, в фазних обмотках якоря протікають однопівперіодні випрямлені струми навантаження, магнітурошійна сила (МРС) яких в зубцях співпадає з МРС струму збудження.

Напругу джерела збудження подають на обмотку збудження через регулятор напруги, який, як і в серійних генераторах, підтримує напругу на навантаженні незмінною.

Конденсатори в обмотці збудження зменшують витрату мідного проводу в генераторі і збільшують його потужність.



Фиг.