

Generatorul sincron cu rotor exterior.

Mașina sincronă în construcție radială rămâne o soluție viabilă pentru utilizarea ca și generator în micro sistemele de producere a energiei electrice datorită următoarelor avantaje: densitate mare de putere, construcție robustă, fiabilitate ridicată, o mare varietate topologică, posibilitate de costumizare în funcție de aplicație, etc. Mașina sincronă în construcție inversată (rotor exterior) oferă un alt avantaj important și anume posibilitatea de montare a turbinei direct pe rotorul generatorului.

În determinarea performanțelor unei astfel de generator s-a realizat atât o analiză analitică cât și una numerică de validare a modelului matematic.

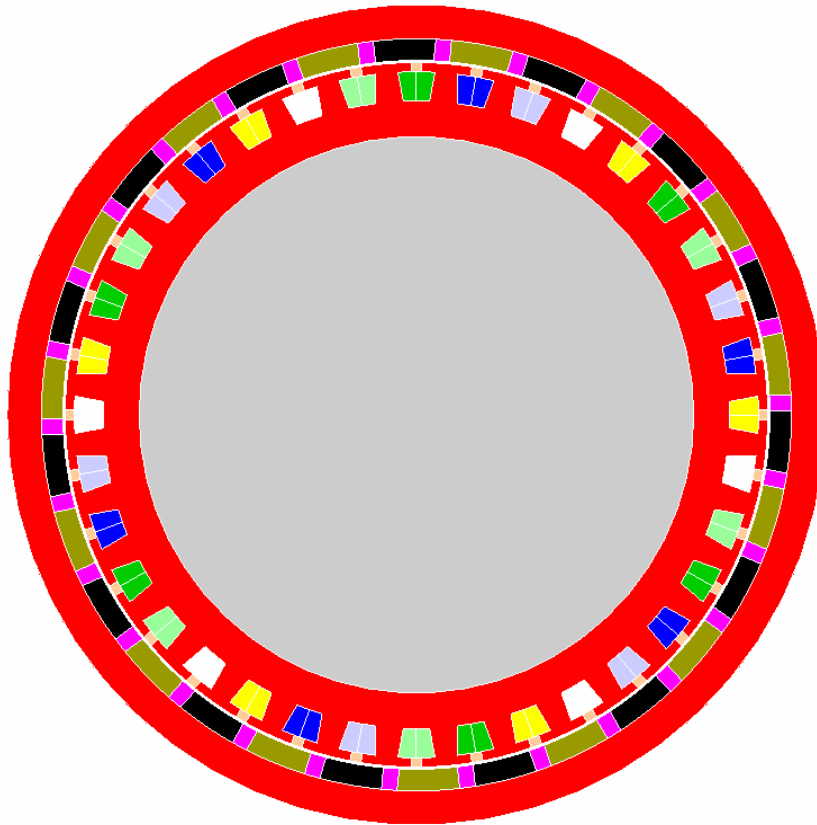


Fig. 1. Generatorul în construcție inversată.

Modelul matematic a fost implementat în Matlab, iar după rularea acestuia în funcție de condițiile impuse (turație, putere, număr de perechi de poli, etc.), rezultatele obținute au fost trecute în tabelul 1. În etapa de proiectare s-a analizat structura considerată și din punct de vedere al costurilor prin prisma cantităților de materiale active utilizate. Conform datelor din tabel se poate trage concluzia că acest tip de generator are o eficiență ridicată (avantaj), iar ca și dezavantaj masa materialelor active au valori ridicate

Tab. 1. Parametri geometrici și funcționali ai generatorului cu structura inversată.

Parametri	Valoare
Greutatea cuprului	8.3 kg
Greutatea magnetului permanent	7.5 kg
Greutatea fierului	32.8 kg
Greutatea axului	22.3 kg
Greutatea totala	70.9 kg
Randament	89.23 %
Număr de conductoare pe fază	234
Nr spine pe crestătura	39
Diametrul conductorului	1.4 mm ²
Factor de umplere	0.4
Rezistența fazei	3.4 Ohm
Diametrul la nivelul întrefierului	133 mm
Înalțimea magnetului	10 mm
Întrefier	0.8 mm
Numărul de poli	30
Diametrul exterior	250 mm
Lungimea mașini	300 mm
Turația nominală	200 rpm
Puterea nominală	3000 W
Tensiunea de linie	400 V

Pe baza rezultatelor geometrice obținute în etapa de analiză numerică s-a construit modelul în 2D al structurii considerate. Primele simulări s-au realizat pentru identificarea distribuției inducției magnetice în mașină și identificarea zonelor de saturație magnetică

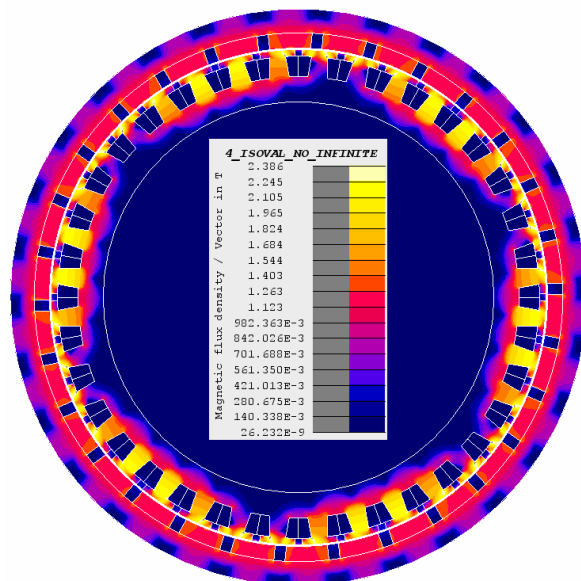


Fig. 2. Harta inducției magnetice.

În etapa a doua a simulărilor s-au urmărit determinarea tensiuni induse la mersul în gol la turație nominală. Din rezultatele obținute diferența între valorile tensiuni de fază obținută din programul de analiză numerică și cea determinată analitic este de doar 1.8 V.

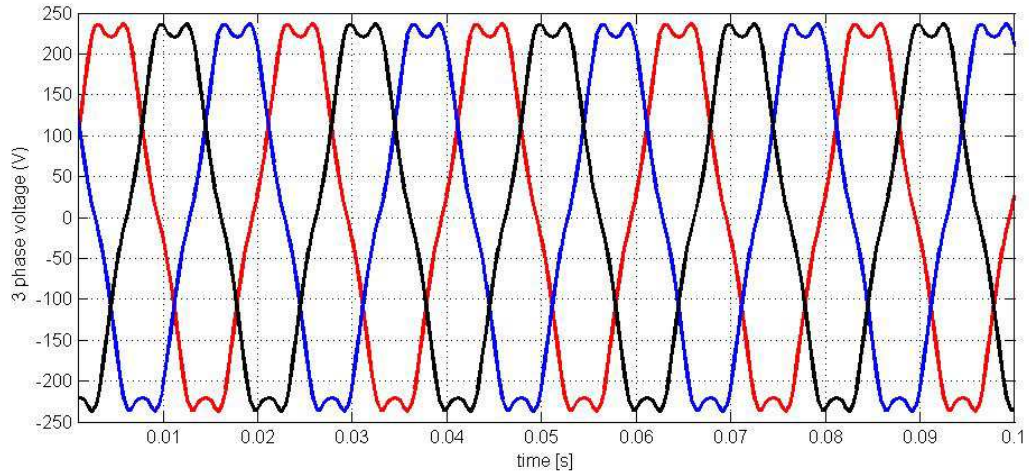


Fig.2. Tensiunea de fază la mersul în gol.

Ultima analiză realizată în programul Flux 2D a urmărit comportamentul generatorului la funcționarea în sarcină pentru o valoare a curentului apropiată de valoarea nominală.

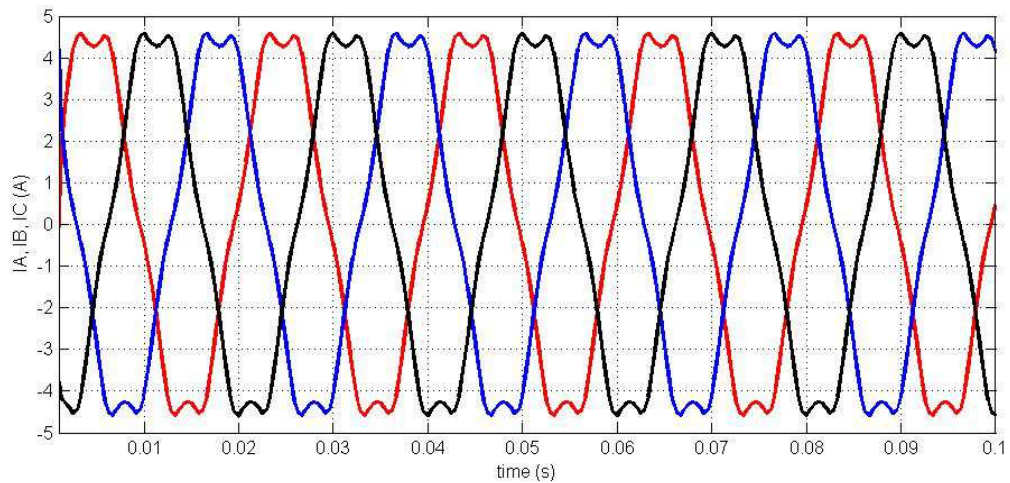


Fig. 3. Tensiunea de fază la mersul în sarcină.

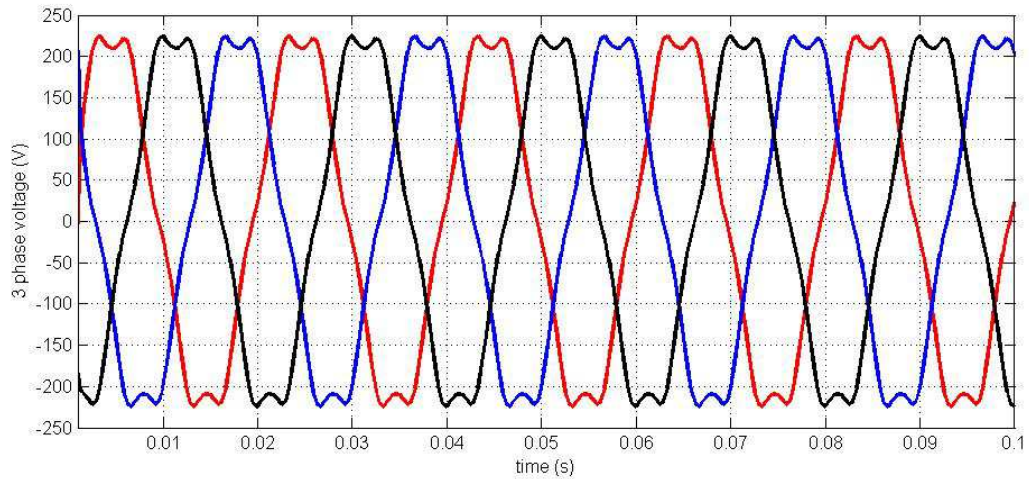


Fig.3. Curentul pe fiecare fază a generatorului.

Concluzii

Generatorul sincron în construcție inversă reprezintă o soluție viabilă pentru microsistemele eoliene cu conectare directă între turbină și generator. Avantajele se datorează modului inovativ de prindere a palelor turbinei direct pe rotorul generatorului și densități mari de putere. Ca și dezavantaj trebuie precizat că realizarea mecanică a acestui tip de mașină este mai complicată comparativ cu alte tipuri de generatoare cu magneți permanenți