

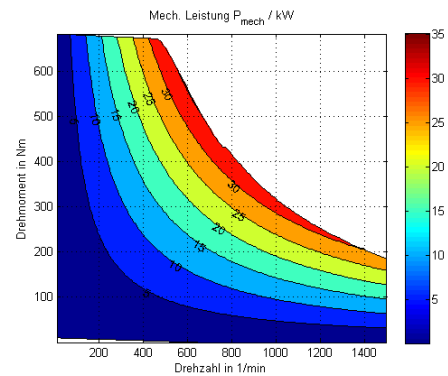
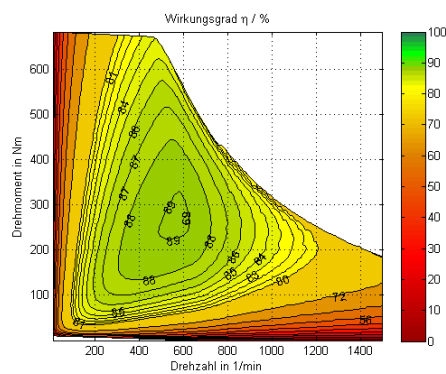
Computerprogramm PMOK

Beschreibung von Ein- und Ausgabe sowie des Leistungsumfangs

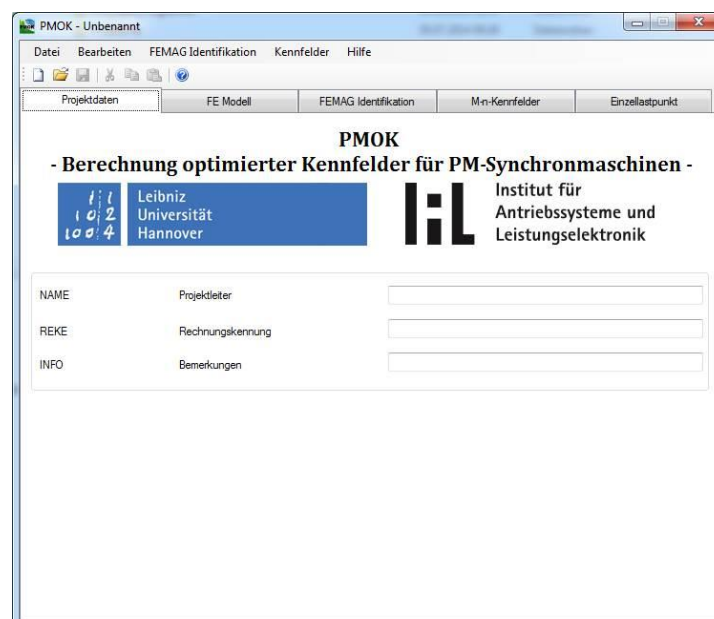
Copyright: Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Universität Hannover, Welfengarten 1, 30167 Hannover

Urheber: Dipl.-Ing. Peter Dück

Anwendung: numerisch-analytisch gekoppelte Berechnung von Drehmoment-Drehzahl-Kennfeldern für permanentmagneterregte Synchronmaschinen mit beliebiger Geometrie



Eingabe: Berechnungsparameter, Daten zu den Magnetisierungskennlinien, Maschinenparameter, ev. Geometrie der Maschine; Alle Parameter werden in einer grafischen Oberfläche eingegeben und im XML-Format gespeichert.



Ausgabe:

M - n -Kennfelder folgender Größen:

- Wirkungsgrad, mechanische Leistung, Gesamtverluste
- Folgende Verlustanteile:
 - o Ummagnetisierungsverluste nach Wirbelstrom- und Hystereseverlusten aufgeteilt
 - o Wirbelstromverluste in den Permanentmagneten
 - o Stromwärmeverluste
 - o Optional: Umrichterverluste, Reibungsverluste
- Strom, Spannung jeweils als Stranggröße und in d-q-Komponenten
- Leistungsfaktor, Lastwinkel, innerer Phasenwinkel
- Ständerwiderstand, Gewichte, Entmagnetisierung

I_d - I_q -Kennfelder folgender Größen für eine Bezugsdrehzahl:

- Induktivitäten in d-q-Komponenten, Flussverkettung der Permanentmagnete
- Drehmoment
- Ummagnetisierungsverluste nach Wirbelstrom- und Hystereseverlusten aufgeteilt
- Wirbelstromverluste in den Permanentmagneten

Optional:

- Matlab Skript zur automatisierten Darstellung sämtlicher Kennfelder

Leistungsumfang:

Die Berechnung beginnt mit einem numerischen Berechnungsteil in dem alle relevanten Größen, wie die Induktivität, das Drehmoment sowie die Ummagnetisierungsverluste mit dem 2D Finite-Elemente Programm FEMAG-DC stationär berechnet werden. Anschließend werden auf dieser Datenbasis analytisch Drehmoment-Drehzahl-Kennfelder von allen relevanten Größen ermittelt. Die Kennfelder können dabei wirkungsgradoptimiert oder nach einem der klassischen Verfahren maximales Moment pro Ampere (MMPA) oder feldorientierte Regelung (FOR) durchgeführt werden. Eine Berechnung mit einer individuellen Gewichtung der Verlustanteile ist ebenfalls möglich.

Im analytischen Teil der Berechnung können zahlreiche Optionen gewählt werden:

- Es kann eine Frequenzabhängigkeit des Widerstandes definiert werden.
- Die axiale Länge sowie die Wickelkopflänge können variiert werden.
- Die spannungshaltende Windungszahl kann variiert werden.
- Die elektrische Leitfähigkeit und die Temperaturkoeffizienten des Leiters können angepasst werden.
- Eine Wickelkopfstreuinduktivität kann angegeben werden.
- Die Ummagnetisierungsverluste können zusätzlich gewichtet werden (z.B. zur Berücksichtigung des Stanzkanteneinflusses).

Weiterhin besteht die Möglichkeit FEMAG-Modelle automatisiert aufzubauen. Dabei besteht eine Auswahl zwischen vergrabenen und oberflächenmontierten Magnetanordnungen. Außerdem kann jede Geometrie als Innen- und Außenläufer aufgebaut werden. Eine individuelle Vernetzung sorgt schließlich für eine optimale Berechnungszeit.