

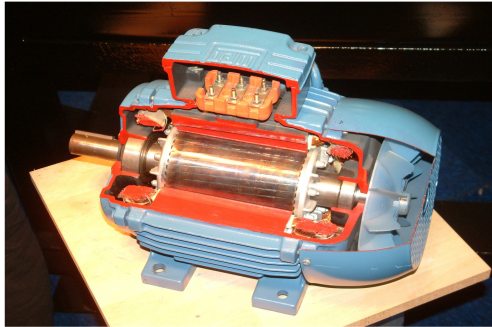


Edin Pepic

Diplomand	Edin Pepic
Examinator	Prof. Dr. Jasmin Smajic
Experte	Jasmin Samjic
Themengebiet	Elektrotechnik

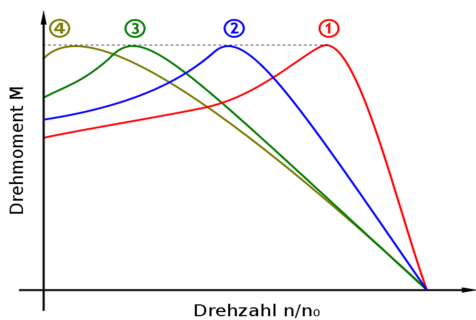
Experimentelle Ermittlung der Ersatzschaltbildparameter eines Asynchronmotors

Analyse des Asynchronmotors



Ausschnitt eines Asynchronmotors, genauer eines Käfigläufers, auch Kurzschlussläufer genannt.

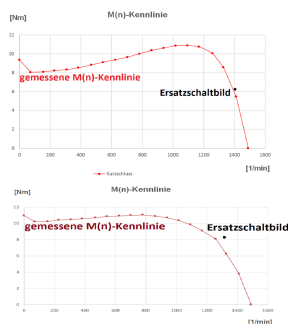
Ausgangslage: Der Asynchronmotor ist der heutzutage am meisten verwendete Elektromotor weltweit. Sein einfacher Aufbau, seine Langlebigkeit und sein hoher Wirkungsgrad machen ihn für die moderne Industrie unverzichtbar. Es gibt 2 Arten von Asynchronmotoren, den Käfigläufer- und den Schleifringläufer-Motoren. Beim Käfigläufer-Motor besteht der Rotor nur aus einem Käfig, aus elektrisch gut leitendem Material. Wodurch er sehr günstig und da kein physischer Kontakt zwischen Rotor und Stator entsteht, sehr verschleissarm ist. Beim Schleifringläufer-Motor können über die Schleifringe, externe Widerstände zugeschaltet werden, wodurch sich bei konstantem Drehmoment, eine tiefere Drehzahl einstellt. Dies ist hilfreich, da sonst zur Verstellung der Drehzahl, die Frequenz verändert werden müsste. Mit den aber immer günstiger werdenden Frequenzumrichter (FU), wird der Schleifringläufer immer weniger eingesetzt.



Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie eines Asynchronmotors. Der Graph 1, zeigt den Käfigläufer. Je höher die Zahlen, desto höher der Zusatzwiderstand.

Ziel der Arbeit: Asynchronmaschinen (AM) sind Drehstrommaschinen mit entsprechend komplexen Schaltbildern. Daher ist es relativ aufwändig, aus dem Schaltbild interessante Größen wie das Drehmoment zu berechnen. AM können entweder mit Stern- oder Dreieckschaltung betrieben werden, in diesem experiment wird nur mit Sternschaltung gearbeitet. Noch dazu kommt, dass der Asynchronmotor als Käfigläufer eine sehr spezielle Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie besitzt. Sie startet bei einem niedrigen Alnaufmoment, steigt dann an auf ein hohes Maximalmoment (Kippmoment) an und fällt dann sehr steil auf null, (wenn Rotor und Drehfeld synchron laufen). Falls über die Schleifringe Zusatzwiderstände zugeschaltet werden, verschiebt sich das Drehmoment in Richtung tieferer Drehzahlen. Um das Betriebsverhalten voraussehen zu können, sollen die Parameter des Ersatzschaltbildes experimentell bestimmt werden, um das Verhalten bei jeder Betriebsdrehzahl mit einer Genauigkeit von über 90% zu beschreiben.

Ergebnis: Die oberste Graphik zeigt ganz klar, dass mit dem Ersatzschaltbild das Verhalten des Käfigläufers bei jeder Betriebsdrehzahl, mittels Ersatzschaltbild, mit über 99% Genauigkeit beschrieben werden kann. Das Ersatzschaltbild ist also exzellent dazu geeignet, das Betriebsverhalten dieses Käfigläufers vorauszusagen. Beim Betrieb als Schleifringläufer mit 1 Ohm Zusatzwiderstand, versagt das Ersatzschaltbild deutlich. Wodurch klar wird, dass dieses Ersatzschaltbild nur bei Kurzschlussläufern verwendet werden sollte. Dies kann es aber, mit einer hervorragender Genauigkeit.



Die schwarzen Punkte zeigen den mit dem Ersatzschaltbild errechneten Betriebspunkt der AM. Die obere Kurve als Käfigläufer, die untere mit 1 Ohm.