

## Lernziele:

- ☞ Vertiefung der theoretischen Kenntnisse und praktische Anwendung
- ☞ Verwendung numerischer Berechnungsmethoden und Iterationsverfahren
- ☞ Abschätzung der Treffsicherheit der Berechnungsergebnisse
- ☞ Automatisierte Erstellung von Prüfprotokollen
- ☞ Begleitende Projektdokumentation

## Allgemeines, Arbeitsauftrag

Wird eine stillstehende Asynchronmaschine mit Kurzschlussläufer ans Netz geschaltet, so entspricht dies im ersten Moment dem Kurzschlussversuch mit festgehaltenem Läufer, da sich dieser wegen seiner mechanischen Trägheit nicht augenblicklich in Bewegung setzen kann. Im Vergleich dazu lassen sich die elektrischen Werte für Ströme und Spannungen praktisch in Echtzeit erfassen, so dass der Kurzschlusspunkt mit einer automatisierten Messung ohne zusätzliche Maßnahmen durch das Einschalten der Maschine erfasst werden kann.

Der Leerlaufpunkt ist nur beim idealen Leerlauf korrekt messbar, der in üblichen Anwendungsfällen nicht erreicht wird, da zumindest die Eigenverluste abgedeckt werden müssen. Wenn das Auswerteverfahren universell einsetzbar sein sollte, müssen auch Anwendungsfälle berücksichtigt werden, bei denen ein näherungsweise Leerlauf gar nicht erreicht wird, sondern nach dem Einschalten unmittelbar die Bemessungsleistung bei Nenndrehzahl abgenommen wird. Für die Ermittlung der Kennwerte ist es daher zweckmäßiger, neben dem Kurzschlusspunkt zwei weitere Betriebspunkte während des Hochlaufes zu erfassen und daraus die Stromortskurve zu ermitteln.

Mit einem Auswerteverfahren sollen die Messwerte für Ströme und Spannungen während des Hochlaufes einer Asynchronmaschine herangezogen werden, um daraus deren charakteristischen Werte des Ersatzschaltbildes sowie deren Drehzahl-Momentenverlauf zu ermitteln. Da auf eine Erfassung der Drehzahl verzichtet wird, sind die Schlupfwerte zur Auswertung der Stromortskurve durch einen geeigneten Algorithmus – erforderlichenfalls iterativ – zu errechnen.

## Umfang der durchzuführenden Arbeiten

- ✎ Ermittlung der Kurzschlussimpedanz  $\underline{Z}_k = (R_1 + R'_2) + j(X_{s1} + X'_{s2})$  aus dem Messpunkt des Stillstandes unter Vernachlässigung der Leerlaufimpedanz des Querzweiges
- ❖ Berechnung von mindestens drei Punkten der Ortskurve aus Messwerten des Hochlaufes und Ermittlung des Umkreises mit Radius und Mittelpunkt
- ❖ Überprüfung des Ergebnisses (Lage des Kreises), bei Bedarf Korrektur durch Auswertung zusätzlicher Messwerte
- ✎ Entwurf eines geeigneten Algorithmus zur Bestimmung der zu den Stromzeigern gehörigen Schlupfwerte (iterative Berechnung, geeignete Startwerte wählen)
- Bereitstellung von Dateien zur Durchführung von Testläufen der Software einschließlich Ausgabe aussagekräftiger Ergebnismeldungen
- ❖ Berechnung der Elemente des Ersatzschaltbildes
- ❖ Ermittlung der charakteristischen Werte für Anlaufmoment und Kippmoment
- Graphische Darstellung der Stromortskurve sowie des Drehzahl - Momentenverlaufs
- Erstellung der vollständigen Bedienungsanleitung

## Ergebnis (Abzugebende Dokumente)

Deckblatt mit Beschreibung des Projekts, Inhaltsverzeichnis, Kurzfassung der theoretischen Grundlagen und Berechnungsformeln, die für die Berechnungsalgorithmen erforderlichen Ableitungen und Formelanpassungen, Programmierung und Testdateien, Ergebnisse der Programmtestläufe, Bedienungsanleitung des Programmes sowie ggf. Einschränkungen, alle Ergebnisse eines Programmlaufes mit Musterdaten einer Messreihe, Projekttagbuch.