



Computerprogramme SPSYN – SPASYN – SPDYN

Programmpaket für Schenkelpolsynchronmaschinen, bestehend aus drei Einzelprogrammen, die miteinander vernetzt sind. Alle drei Einzelprogramme greifen auf dieselbe Eingabedatendatei zu.

Beschreibung von Ein- und Ausgabe sowie des Leistungsumfangs

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

a) Programm SPSYN

Urheber: Dipl.-Ing. Daniel Wittekindt

Anwendung: Stationäres synchrones Betriebsverhalten von Schenkelpolsynchronmaschinen

Eingabe: Geometriedaten des Blechpaketes und der Wicklungen

Ausgabe:

- Leerlaufkennlinie
- Kurzschlusskennlinie, Leerlauf-Kurzschluss-Verhältnis
- Bemessungspunkt und Teillastpunkte mit Verlusten und Wirkungsgrad
- Kippunkt bei Bemessungserregung, Überlastbarkeit
- V-Kurven
- Leistungsdiagramm
- Total Harmonic Distortion
- Zusätzliche Verluste bei Stromrichterspeisung
- Ersatzschaltbildelemente der Zweiachsentheorie und Reaktanzen und Zeitkonstanten der klassischen Theorie der Synchronmaschine

Leistungsumfang:

- Wahlweise Motor- oder Generatorbetrieb, übererregt oder untererregt
- Berücksichtigung der Polform (Rechteckfeldpole oder Sinusfeldpole)
- Berücksichtigung von Röbelstäben
- Hauptreaktanzen in der Längs- und Querachse werden unter Berücksichtigung der Sättigung ermittelt
- Ermittlung des Erregungszuschlages unter dem Einfluss der Ankerückwirkung

b) Programm SPASYN

Urheber: Dr.-Ing. Andreas Könecke

Anwendung: Berechnung des asynchronen Anlaufs von Schenkelpol-Synchronmaschinen

Eingabe: wie a), zusätzlich Vorgabe einer Gegenmomentcharakteristik (konstant, linear, quadratisch)

- Ausgabe:**
- asynchrones Drehmoment
 - Pendelmomente doppelter Schlupffrequenz
 - Ständerströme mit der Netzfrequenz f_1 und der Frequenz $(2s-1)f_1$
 - schlupffrequenter Strom in der Erregerwicklung
 - schlupffrequente Stromverteilung im Käfig über einen Pol
 - minimales Beschleunigungsmoment im Bereich zwischen Stillstand und asynchronem Kippunkt
 - Erwärmung für Ständerwicklung
 - Erregerwicklung
 - Käfigstäbe
 - Kurzschlussringe

- Leistungsumfang:**
- Erwärmung der Wicklungen und der Käfigstäbe wird bei der Anlaufrechnung abhängig von den zu beschleunigenden Massenträgheitsmomenten und der Gegenmomentcharakteristik berücksichtigt
 - Wärmeaustausch von Staboberkante zur -unterkante und zum umgebenden Eisen wird berücksichtigt

c) Programm SPDYN

- Urheber:** Dr.-Ing. Carsten Fräger
- Anwendung:** Dynamisches Betriebsverhalten von Synchronmaschinen
- Eingabe:** wie a), zusätzlich
- Verlauf des Widerstandsmomentes (linear oder quadratisch)
 - Daten des mechanischen Systems (Zweimassenschwinger)
 - gewünschte Schalthandlungen
- Ausgabe:** Maximalwerte und Zeitverläufe aller auftretenden Drehmomente, Ströme und der Motordrehzahl
- Leistungsumfang:** Aus dem Ausgangszustand offene Ständerklemmen, stationärer asynchroner oder stationärer synchroner Betrieb heraus ist eine beliebige Folge von Schalthandlungen möglich. So können z.B. simuliert werden:
- Dynamischer asynchroner Anlauf mit nachfolgender Synchronisation
 - Verzögerung eines Schützkontaktes
 - stationärer asynchroner Betrieb
 - Außertrittfallen: dynamischer Übergang aus dem stationären synchronen und asynchronen Betrieb bei Einbruch der Erregerspannung oder der Netzspannung
 - Fehlsynchronisation
 - ein- oder dreipolige Netzumschaltung
 - zwei- oder dreipoliger Kurzschluss mit anschließender Spannungsrückkehr
 - Änderung der mechanischen Last (z. B. Verstellen von Lüfterflügeln)
 - zeitabhängiges Gegenmoment (z. B. dominierende Komponente im Tangentialkraftdiagramm eines Kolbenverdichters)