



Computerprogramme VPSYN – VPASYN – VPDYN

Programmpaket für Vollpolsynchronmaschinen, 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 VPSYN

- Urheber:** Dipl.-Ing. Thomas Strauß
- Anwendung:** Stationäres synchrones Betriebsverhalten von Vollpolsynchronmaschinen
- 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 für die Park'schen Gleichungen auf der Basis eines symmetrischen Dämpferkäfigs
 - bezogene Reaktanzen und Zeitkonstanten der klassischen Theorie der Synchronmaschine
- Leistungsumfang:**
- Wahlweise Schleifring- oder bürstenlose Erregung
 - Berücksichtigung von Röbelstäben
 - Bei der Berechnung des Sättigungszustandes wird die Lage des resultierenden Luftspaltfeldes relativ zur d-Achse berücksichtigt

b) Programm VPASYN

- Urheber:** Dr.-Ing. Wilfried Janßen
- Anwendung:** Berechnung des asynchronen Anlaufs von Vollpol-Synchronmaschinen
- Eingabe:** wie a), zusätzlich Vorgabe einer Gegenmomentcharakteristik (konstant, linear, quadratisch)

- Ausgabe:**
- asynchrones Drehmoment
 - Pendelmomente doppelter und vierfacher 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 (getrennt nach Stabober- und unterkante)
 - Kurzschlussringe
 - stationärer asynchroner Betrieb mit wahlweise geöffneter oder geschlossener Erregerwicklung (Vorgabe $P_{\text{mech,asyn.}}$)
- Leistungsumfang:**
- wahlweise Rechnung für unsymmetrischen Dämpferkäfig
 - Erwärmung der Wicklungen und der Käfigstäbe wird bei der Anlaufrechnung abhängig von den zu beschleunigenden Massenträgheitsmomenten und der Gegenmomentcharakteristik berücksichtigt.
 - Wärmetausch von Staboberkante zur –unterkante und zum umgebenden Eisen wird berücksichtigt.
 - Berechnung von mehreren aufeinander folgenden Anläufen mit kurzen Abkühlpausen
 - Berechnung der t_E -Zeit für die festgebremste Maschine

c) Programm VPDYN

- 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 Netzschtaltung
 - 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)