

VILLAMOSGÉPEK MODELLEZÉSE ÉS RENDSZERELMÉLETE

Doktori szigorlati tematika

Készítette: Dr. Retter Gyula professzor emeritus
Németh Károly egyetemi adjunktus
dr. Vajda István egyetemi docens

Rendszerelmélet: Állapotjellemzők, állapotfüggvény. Koncentrált paraméterekből álló dinamikus rendszerek állapotváltozói. A Kirchoff törvények általánosítása. A villamos és mechanikai rendszerek analógiája. Az állapottér módszer. Az állapotegyenletek különböző alakjai, az állapotegyenletek felírása. Az állandó együtthatójú egyenletek megoldása különböző módszerekkel. Változó együtthatós és nemlineáris egyenletek megoldása számítógéppel.

Indukciós gépek modellezése fáziskoordinátákban. Feszültség és nyomaték egyenlet. A térbeli harmonikusok figyelembe vétele. Háromfázisú indukciós gép modellezése a térvektoros egyenletek alapján. Néhány állórész kapcsolás vizsgálata. Áramkiszorításos (mélyhornyú) gépek modellezése. Álló- és forgó indukciós motor bekapcsolási és átkapcsolási transziensei. Zárlatok. Kis amplitúdójú lengések vizsgálata. Segéd-fázisos gépek transziensei. A főmező és a szórásmező telítődésének közelítő figyelembe vétele.

Szinkron gép modellezése fáziskoordinátákban. Háromfázisú csillapító tekercseléssel ellátott szinkron gép modellezése dq koordináta-rendszerben. Üresen járó és terhelt gép háromfázisú kapcsolásai. Számítógépes módszerek és közelítő módszerek. Aszimmetrikus gépek aszimmetrikus záratai. Szinkron motorok aszinkron üzeme. Indítás és szinkronba ugrás folyamata. A vastelítődés hatásának közelítő figyelembe vétele.

A mérnöki problémák keresése és felismerése. A probléma újszerűségének és jelentőségének hazai és nemzetközi előzményeinek felderítése. A probléma megoldásától várható tudományos, műszaki és gazdasági előnyök becslése. A probléma megoldásának stratégiája. A probléma megoldásához igénybe vehető eszközök. A megoldástól a megvalósításig vezető út. Modellezés és szimuláció. Konstrukció és technológia. A megvalósításhoz szükséges anyagi, szellemi és humán erőforrások. Projekt management.

A közvetlen energiaátalakítás elve, jelenbeni és várható jelentősége. Fényvillamos generátorok (fotocellák), hővillamos generátorok (termogenerátorok), MHD (magnetohidrodinamikusan) generátorok, tüzelőanyagcellák, hőszivattyúk. Az átalakító felépítése, a felhasznált anyagok tulajdonságai, üzemi jellemzőik. A megvalósított és a perspektivikus alkalmazások bemutatása, a versenyképesség és a gazdaságosság becslése.

A szupravezetés fizikai alapjelenségei, különös tekintettel a magashőmérsékletű szupravezetőkre. A szupravezető anyagok tulajdonságai, szupravezető huzalok és áramkörök. A szupravezetők alkalmazása az energetikában, a mérés-technikában, a gyógyászatban, a haditechnikában és az ipar egyéb ágazataiban. A szobahőmérsékletű szupravezetés lehetősége.

A szupravezetők modellezése statikus és transziens elektromágneses térben. A kritikus állapot modellje. Változóáramú veszteségek. Szupravezetős rendszerek mágneses térének analitikus és numerikus számítása. Alacsony- és magashőmérsékletű szupravezetőt tartalmazó mágneses rendszerek tervezési és konstrukciós elvei. Megvalósított alkalmazások elemzése. Hagyományos és szupravezetős mágneses rendszerek összehasonlító elemzése műszaki, gazdaságossági, stb. paramétereik alapján. A versenyképesség kérdése.

Irodalom

- Csáki F.: Fejezetek a szabályozástechnikából. Állapotegyenletek. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.
- Retter Gy.: Villamosenergia átalakítók, 1987. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1987.
- Retter, G.J.: Matrix and Space-phasor Theory of Electrical Machines. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.
- Angrist, S.W.: Direct energy conversion, Allyn and Bacon Series in Mechanical Engineering and Applied Mechanics, and Bacon, Inc. Boston, 1965. 431.pp.

Lukács Aj.-Tóth K.-Vajda I.: Közvetlen energiaátalakítók, Műegyetemi Kiadó, 1992.

Henry Petroski: Design Paradigms, University Press, Cambridge, 1994.