



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
ELEKTROENERGEETIKA INSTITUUT

Koormuse mõju sünkroongeneraatori talitlusele

Elektroenergeetika õppekava

Energiasüsteemide õppetool

Magistritöö

Õppetooli hoidja

dots Jako Kilter

Juhendaja

dots Jako Kilter

Konsultant

Tanel Sarnet

Lõpetaja

Veiko Aunapuu

Tallinn 2016

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev lõputöö, mis on minu iseseisva töö tulemus, on esitatud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudile haridusastme lõpudiplomi taotlemiseks elektroenergeetika erialal. Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Lõpetaja (allkiri ja kuupäev) _____

Lõputöö kokkuvõte

<i>Autor:</i> Veiko Aunapuu	<i>Lõputöö liik:</i> Magistritöö
<i>Töö pealkiri:</i> KOORMUSE MÕJU SÜNKROONGENERAATORI TALITLUSELE	
<i>Kuupäev:</i> 30.05.2016	<i>105 lk</i>
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool <i>Teaduskond:</i> Energeetikateaduskond <i>Instituut:</i> Elektroenergeetika instituut <i>Õppetool:</i> Energiasüsteemide õppetool	
<i>Töö juhendaja:</i> dotsent Jako Kilter <i>Töö konsultant:</i> Tanel Sarnet	
<i>Sisu kirjeldus:</i> Lõputöö eesmärgiks on analüüsida tootmisüksuse sisepaigaldise mõju elektrisüsteemi lühiskatsel. Analüüsiks kasutatakse PSCAD tarkvara sünkroongeneraatori mudelit, millele lisatakse sisepaigaldise. Peamiseks omatarbe koormuseks on asünkroonmootor, mille mõju analüüsitakse tootmiseadme pinge- ja nurgastabiilsusele. Lisaks baastingimustele analüüsitakse erinevate mõjutegurite mõju nii mootori koormuse stabiilsusele kui ka generaatori talitlusele. Modelleerimise tulemusena leiti, et asünkroonmootori modelleerimise on vajalik kasutatava mudeli korral üle 1 MW- te mootorite korral. Mootori ja generaatori stabiilsuse seisukohalt on oluline süsteemi ja generaatori reaktiivvõimuse olemasolu ning regulaatori ja süsteemi parameetrid. Mootori nimivõimuse suurendamisel suureneb proportsionaalselt generaatori lühise kriitiline aeg kui mootor jääb pärast lühist süsteemi lülitatuks kuna kõrgema ergutusrežiimiga generaatori ergutussüsteem reageerib lühise korral kiiremini ja suurema forsseeringuga. Mootori väljalülitamisel on generaatori kriitiline aeg väiksem, kuna suurema koormusnurga tõttu on nurkkarakteristiku amplituud lühise eelselt suurem. Modelleerimise tulemuste alusel on võimalik hinnata ainult kasutatud generaatori mudeli alusel. Üldise piirväärtuse leidmiseks oleks vaja viia sarnaseid modelleerimisi läbi erinevatel generaatori nimivõimsustel ja erinevate generaatori tüüpidega.	
<i>Märksõnad:</i> Elektrisüsteemi stabiilsus, Kriitiline lühiseaeg, Asünkroonmootor, Sünkroongeneraatori talitus, Nurgastabiilsus, Pingestabiilsus	

Summary of the Diploma Work

<i>Author:</i> Veiko Aunapuu	<i>Kind of the work:</i> Masters Thesis
<i>Title:</i> LOAD INFLUENCE ON SYNCHRONOUS GENERATOR OPERATION	
<i>Date:</i> 30.05.2015	105 pages
<i>University:</i> Tallinn University of Technology <i>Faculty:</i> Faculty of Power Engineering <i>Department:</i> Department of Electrical Power Engineering <i>Chair:</i> Power Systems chair	
<i>Tutor of the work:</i> Associate Professor Jako Kilter <i>Consultant:</i> Tanel Sarnet	
<i>Abstract:</i> Main problem studied in this thesis is the influence of production unit's auxiliary consumption on synchronous generator stability. For the analysis a PSCAD power system analysis software is used and to the synchronous generator model the auxiliary consumption devices are added. The main part of the consumption is asynchronous motors which influence on the synchronous generator angle- and voltage stability is analysed. In addition the different system parameters are analysed, and their effect on the motors and generators stability. As a result of the modelling the conclusion is that for this specific model the need to model the asynchronous motor is from the nameplate power of 1 MW. During the increase of slip the motor reactive power consumption increases rapidly and affects terminal voltage stability. Motor and generator stability is influenced largely by the reactive power balance of the system and also the parameters of generator and system parameters. If the motor stays switched to the system the critical fault time increases because higher excitation before the fault increases the exciter forced excitation and react time. If the motor is switched off during the fault then critical fault time decreases because the larger voltage drop vector angle increases the amplitude of angle characteristic. The modelling result of this thesis applies only to this model and for devices modelled. Further modelling is necessary to define the modelling limit for the asynchronous motors.	
<i>Keywords:</i> Power System stability, Critical fault time, Asynchronous motor, Synchronous generator, Angle stability, Voltage stability	