



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
ELEKTROENERGEETIKA INSTITUUT

Ülekandevõrgu mõõtetrafode mõõtmisvigade kompenseerimine faasimõõtmistes

Elektroenergeetika õppekava

Energiasüsteemide õppetool

Magistritöö

Õppetooli juhataja	dots	J. Kilter
Juhendaja	dokt	K. Tuttelberg
Kaasjuhendaja	dots	J. Kilter
Lõpetaja		T. Rähmonen

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> Tarmo Rähmonen	<i>Lõputöö liik:</i> Magistritöö
<i>Töö pealkiri:</i> ÜLEKANDEVÕRGU MÕÕTETRAFODE MÕÕTMISVIGADE KOMPENSEERIMINE FAASIMÕÕTMISTES	
<i>Kuupäev:</i> 27.05.2016	70 lk
<i>Ülikool:</i> Tallinna Tehnikaülikool <i>Teaduskond:</i> Energeetikateaduskond <i>Instituut:</i> Elektroenergeetika instituut <i>Õppetool:</i> Energiasüsteemide õppetool	
<i>Töö juhendaja(d):</i> doktorant Kaur Tuttelberg ja dotsent Jako Kilter	
<i>Sisu kirjeldus:</i> <p>Lõputöö eesmärgiks on välja töötada meetodika, mille alusel saab mõõtetrafode kontrollmõõtmistest saadud mõõtmisvigade põhjal leida hinnangulised mõõtmisvead tegelikes mõõtetingimustes süsteemisagedusel. Lõputöö on ajendatud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi teadurite teadustegevusest faasimõõtmiste alal.</p> <p>Lõputöös käsitleti eri tüüpi mõõtetrafode ehituslikku eripära. Teooria baasil hinnati pinge- ja voolutrafode veakarakteristikute sõltuvust mõõdetavast primaarsuurusest. Eraldi uuriti mõõtetrafode veakarakteristiku sõltuvust sekundaarkoormusest. Voolutrafo jaoks kasutati MATLAB'i matemaatilist mudelit, mille tulemusena leiti, et mõõteviga on ligilähedases lineaarses sõltuvuses ja nurgaviga mittelineaarses sõltuvuses sekundaarkoormuse muutust.</p> <p>Mõõtmisvigade kompenseerimise meetodi väljatöötamise lihtsustamiseks eeldati, et mõlema veakarakteristiku sõltuvus sekundaarkoormusest on lineaarne. Töös on leitud meetodika, kuidas leida kontrollmõõtmistest saadud mõõtmisvigadest korrektuuritegurid, millega saab mõõdetud tulemuste amplituudi- ja nurgaviga kompenseerida. Kompenseerimise tulemustest on toodud näide, kus on näha, et mõõtetulemused parandavad mõõtetäpsust, kuid mõõtmistel säilib teatav ebatäpsus, mida on võimalik parandada täpsemate kontrollmõõtmiste andmete ja muu informatsiooni põhjal.</p>	
<i>Märksõnad:</i> faasimõõtmised, pingetraford, voolutraford, mõõtmisvigade karakteristikud, mõõtmisvigade kompenseerimine, WAMS	

Summary of the Diploma Work

<i>Author:</i> Tarmo Rähmonen	<i>Kind of the work:</i> Master's Thesis
<i>Title:</i> COMPENSATION OF TRANSMISSION SYSTEM INSTRUMENT TRANSFORMER MEASUREMENT ERRORS FOR PHASOR MEASUREMENTS	
<i>Date:</i> 27.05.2016	70 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	
<i>Tutor(s) of the work:</i> Doctorate student Kaur Tuttelberg and associate professor Jako Kilter	
<i>Abstract:</i> The goal of the thesis is to introduce a method to determine estimated measurement errors for instrument transformers from the commissioning test measurements for these transformers. Thesis was inspired by research done by the department of Electrical Power Engineering at TUT in the field of phasor measurements. The thesis looks into different instrument transformers designs and theory of instrument transformers measurement error characteristics in relation to measured primary values. Special interest was put on the topic of measurement error characteristic for different burden values. MATLAB simulations were used to determine the measurement error characteristics of a current transformer. Simulation results show that the current error of a current transformer is linearly related and the phase angle is nonlinearly related to burden values. To ease the process of developing a method to compensate the measurement errors, a simplification was made that both errors relate linearly to the burden change. A method was introduced how to use instrument transformer factory accuracy measurements to interpolate correction factors for different burden and primary values. The results of the compensation showed that correction factors improve the accuracy of the measurements, but leave an uncertainty, which can be improved with more detailed accuracy tests and additional information on instrument transformers	
<i>Key words:</i> phasor measurements, instrument transformers, measurement error characteristics, compensating measurement errors, WAMS	