Sudan University of Science and Technology

College of Graduate Studies

A thesis Submitted as partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Mechatronics engineer

On Line Monitoring for High Voltage Power Transformer Bushing

المراقبه الخطية للجلب الكهربائية لمحولات الطاقه ذات الجهد العالي

By:

Osama Abdelwahab Abdelrahman Suliman

Supervisor:

Dr. Alla Edeen Awouda

August 2017

الاية

قـال تعـالـى :

(وَمَا أُوتِيتُم مِّن الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً)

صدق الله العظيم

سورة الإسراء – الآية (85)

Dedication

To my father the first who teach me, he always motivated me to accomplish this goal.

To my mother for her unlimited care, may Allah forgive her and grant her highest paradise.

To my sisters and brothers for their never ending inspiration and support.

Acknowledgement

I would like to give my beautiful thanks to supervisor Dr. ALAAEDEEN AWOUDA for his guidance and to express my gratitude to who has patiently and sincerely guided me towards various types of knowledge.

I also appreciate his willingness to devote his time and effort for every help whenever I needed, unlimited thanks are also extended to my colleagues and Staff in Sudanese Hydro Power Generation Company and Sudanese Electricity Transmission Company for their support, special thanks for my friends Eng. Khalid Mohammed Ahmed Alabass. For every help they endowed me with.

Finally deep thanks to any one present any help.

ABSTRACT

Power transformers are essential parts of our electric power infrastructure, and transformer components such as bushings and tap changers are essential parts of transformers, ensuring they operate reliably and safely while at the same time minimizing environmental impact.

Bushings are designed for application on liquid filled power transformers and reactors. They are used to connect the power transformer or reactor to overhead lines or exposed bus in either outdoor or indoor conditions.

The objective of this thesis is to implement system to protect and monitor the power transformers high voltage side bushings oil temperature or pressure and to achieve effective electronic circuit to monitoring the oil temperature inside bushings on line.

The oil temperature monitoring system for three phase power transformer bushings will be implement using micro controller based electronic circuit which will send digital signal to mat lab Graphical User Interface (GUI) or using lab view software represent the Human Machine Interface (HMI) .this project will be execute in Rosaries Hydro Power Plant four power transformers bushing (100MVA) each by connected to existing control system Distributed Control System (DCS) as future work.

المستخلص

محولات الطاقة هي أجزاء أساسية ومهمه من البنية التحتية للطاقة الكهربائية، ومكونات المحولات مثل الجلب الكهربائيه جانب الضغط العالي ومغيرات الفولت هي أجزاء أساسية في المحولات، ويجب ان يضمن أنها تعمل بشكل موثوق وآمن، وفي نفس الوقت يجب مراعاه تقليل التأثير البيئي.

تم تصميم الجلبه الكهربائيه لتطبيقها على محولات الطاقة والمفاعلات .وهي تستخدم لربط محول الطاقة أو المفاعل إلى الخطوط الهوائيه الناقله للطاقه الكهربائيه العامة أو عبر القضبان النحاسيه المكشوفة سوي كان التوصيل في الخطوط الهوائيه أو في المحطات المغلقة.

والهدف من هذه الأطروحة هو تنفيذ نظام لحماية ومراقبة محولات الطاقه جانب الجهد العالي متمثله في مراقبه درجه حراره او ضغط الزيت داخل الجلب الكهربائيه لمحولات القدره بواسطه تصميم وتحقيق دوائر إلكترونية فعالة لمراقبه درجه حراره الزيت بصوره مستمرعلي اجهزه المراقبه.

سيتم تطبيق نظام مراقبة درجه حراره او ضغط الزيت باستخدام دائرة تحكم الكترونيه صغيرة تقوم على إرسال إشارة رقمية إلى مختبر واجهة المستخدم الرسومية او استخدام تمثل واجهة الجهاز البشري. وسيتم تنفيذ هذا المشروع في محطة توليد كهرباء الروصيرص لتوليد الطاقة الكهربائية من المصادر المائيه ممثله في عدد اربعه محولات للطاقه وسوف يتم لاحقا كعمل في المستقبل ربط هذا المشروع بالنظام الموجود اصلا بالمحطه وهو نظام التحكم الموزع

Table of Contents

List of Figures

List of Abbreviations

ANSI	American National Standards Institute
BJT	Bipolar Junction Transistor
DCS	Distributed Control System
DFR	Dielectric frequency response
DGA	Dissolve Gas Analysis
GUI	Graphical User Interface
HMI	Human Machine Interface
ICD	In Circuit Debugger
ICSP	In-Circuit Serial Programming
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
LAB VIEW	Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench
LCD	Liquid Crystal Display
MCU	Microcontroller
OIP	Oil-Impregnated Paper
RBP	Resin Bonded Paper
RIP	Resin-Impregnated Paper
PGC	Programming Clock
PGD	Programming Data
PROTEUS	Processor for Text Easy to Use
PVDF	Polymer Polyvinylidene Difluoride
VFPF	Variable frequency power factor/dissipation factor
VIs	virtual Instruments
VSPE	Virtual Serial Port Emulator