

รายงานการวิจัย

รหัสโครงการ : HVE 41-02

ชื่องานวิจัย : เครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วนในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน

คณะผู้วิจัย :

- 1) รศ.ดร.สำรวย สังข์สะอาด หัวหน้าโครงการวิจัย
- 2) นายณรงค์ ทองนิม นักวิจัย
- 3) นายรัฐภูมิ วุฒิจำนงค์ นิสิตปริญญาโท จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 4) อาจารย์วุฒม์ ทวีทรัพย์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
- 5) นายชนพร ทองเผือก บริษัทไมโครอิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จก.
- 6) นายเอกชัย ตันตินิกนพร ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ระยะเวลาที่ทำการวิจัย: ตั้งแต่ กรกฎาคม 2541 ถึง พฤษภาคม 2545

วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน สำหรับใช้ตรวจจับ PD ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงได้ทุกชนิด วงจรตรวจจับเป็นแบบแถบกว้าง ความถี่ 40-420 kHz ตามข้อกำหนดมาตรฐาน IEC ให้มีความไวสูงถึง 1 pC ที่ค่าเก็บประจุคาบเกี่ยว 1 nF ให้สามารถวิเคราะห์และจำแนกประเภทของ PD ได้

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เสนอการพัฒนาออกแบบและประกอบสร้างเครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วนที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นฐาน เพื่อใช้ในการตรวจจับดีเอสอาร์บางส่วน ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน IEC60270 และใช้วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิด PD ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ลักษณะของระบบวัดที่ใช้เป็นแบบวิธีตรง โดยมีช่วงความถี่ที่วัด 40 ถึง 420 kHz ความไวของภาคตรวจจับ PD เมื่อใช้ทดสอบวัสดุทดสอบทั่วไปที่มีค่าความจุ 1 nF และใช้ตัวเก็บประจุดับปลิงขนาด 1 nF จะให้ความไวดีกว่า 1 pC เครื่องที่ออกแบบสร้างนี้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน มีวงจรภาคดิจิทัลที่โปรแกรมไว้ใน FPGA บนแผงวงจรที่ออกแบบให้ติดตั้งอยู่ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำการประมวลผลและแสดงผลแบบเวลาจริง การใช้เครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วนวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิด PD ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงนั้น เครื่องจะทำการตรวจวัดและบันทึกข้อมูลลงในไฟล์คำนวณเมตริกซ์การกระจาย $H_n(\phi, q)$ และแสดงผลแบบ 3 มิติ คำนวณค่าคุณลักษณะทางแฟรกทัลจากการกระจาย $H_n(\phi, q)$ จากนั้นจะทำการวิเคราะห์ค่าคุณลักษณะและจำแนกกลุ่มข้อมูลโดยใช้วิธี Centour score เพื่อหาสาเหตุที่ทำให้เกิด PD โดยอัตโนมัติ เครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วนนี้สามารถใช้ทดสอบในห้องที่ไม่มีซีลดีได้หากมีสัญญาณรบกวนไม่มากนัก

คำสำคัญ : เครื่องวิเคราะห์ดีเอสอาร์บางส่วน, การตรวจวิเคราะห์การฉนวน, เอฟพีจีเอ

Research Report

Project Code : HVE 41-02

Title : A PC-based Partial Discharge Analyzer for High Voltage Equipment

Investigators : Dr. Samruay Sangkasaad	Chulalongkorn University
Mr. Narong Tongchim	Chulalongkorn University
Mr. Rattapoom Vudhichamnong	Chulalongkorn University
Mr. Warut Taweesub	Mahidol University
Mr. Tanaporn Tongphuek	Mahidol University
Mr. Ekachai Tantikanokporn	Chulalongkorn University

Project Period : July 1998 to May 2002

Objectives:

To develop and design a PC-based partial discharge analyzer for measuring PD in all kinds of high voltage equipment. The measuring circuit is wide-band with frequency range of 40-420 kHz in accordance with IEC standard, with sensitivity better than 1 pC at coupling capacitor of 1 nF. The type of PD can be analyzed and classified.

Abstract

This report presents the development, design and construction of a microcomputer-based partial discharge (PD) analyzer for high voltage equipment. The PD measuring system was designed in accordance with IEC60270, and for analyzing the cause of PD in high voltage equipment. The PD measuring system was designed for straight method with the measuring frequency range of 40 to 420 kHz. The sensitivity of the detector is better than 1 pC for test object and coupling capacitor with each 1 nF. Digital circuits of the PC-based analyzer were programmed into Field Programmable Gate Arrays (FPGA) on the PCB which fitted inside PC. The measuring system operates in real time for processing and display of PD data. To analyze PD data for insulation diagnosis purpose, PD signal is measured and recorded to a file. $H_n(\phi, q)$ distribution matrix is calculated and display in 3 dimensions. After that, fractal features are derived from $H_n(\phi, q)$ distribution and automatic classification of defects using Centour score method will finally be performed. The advantages of the designed partial discharge analyzer are easy in operation and measurement outside the shielding room can be performed in moderate environmental interference.

Keyword : Partial Discharge Analyzer , Insulation Diagnosis , FPGA