พระบรมราชูปถัมภ์ สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ในปัจจุบันใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ประกอบอยู่ด้วยเป็นส่วนมาก ดังนั้นเครื่องวัดทางไฟฟ้า จึงมีความจำเป็นในการใช้ตรวจวัดการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้น การวัดค่าที่เที่ยงตรง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยเครื่องวัดที่มีความเที่ยงตรงแม่นยำและความละเอียดอ่อน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการซ่อมปรับเทียบมาตรฐานหรือการสอบเทียบมาตรฐาน คือ การปรับเทียบค่าการวัดของเครื่องวัดทางไฟฟ้ากับเครื่องมาตรฐานอ้างอิงหรือเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่มีความแม่นยำและมีความละเอียดในการวัดที่สูงกว่า ซึ่งต้องใช้เทคนิคพิเศษ และต้องกระทำตามระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ จึงจะทำให้เครื่องวัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้มาตรฐานตามกำหนดอยู่ตลอดเวลา

กองทัพอากาศมีเครื่องวัดทางไฟฟ้าใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก และเครื่องวัดเหล่านั้นจะต้องมีความถูกต้องแม่นยำในการวัดสูง เพื่อให้การปฏิบัติภารกิจในการรบและการป้องกันประเทศมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบเครื่องวัดเหล่านั้น ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกำหนดระยะเวลาอย่างสม่ำเสมอ

การตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า กระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานเฉพาะ เครื่องตรวจสอบตามขั้นตอนที่ระบุในคู่มือการตรวจสอบของแต่ละเครื่อง โดยใช้มือปรับสวิตช์ต่าง ๆ บนแผงหน้าปัด ซึ่งทำให้ใช้เวลาในการตรวจสอบมาก ค่าใช้จ่ายสูง และต้องใช้ช่างจำนวนมาก จึงมีแนวความคิดที่จะนำเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยควบคุมการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (Automatic Test Equipment หรือ ATE) การเชื่อมโยงระหว่างเครื่องวัดทางไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์เป็นไปตามมาตรฐานของ IEEE-488 ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในบทถัดไป โดยสร้างโปรแกรมสำหรับตรวจสอบ และออกแบบแฟ้มข้อมูล ที่ใช้เก็บรายละเอียดและขั้นตอนในการตรวจสอบ ซึ่งจะทำให้การตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้าใช้เวลาในการตรวจสอบน้อยลงกว่าเดิม

มีความถูกต้องและเชื่อถือได้สูง ทำให้การตรวจสอบสะดวกและปลอดภัยขึ้น นอกจากนี้ผลการตรวจสอบยังสามารถที่จะเก็บบันทึกไว้ในแฟ้มข้อมูลหรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ก็ได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 จัดระบบการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า ด้วยคอมพิวเตอร์

1.2.2 พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 เครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ ดิจิตอลโวลต์มิเตอร์ (Digital Volt meter) เครื่องนับความถี่ (Frequency Counter) และซิกแนลเยนเนอเรเตอร์ (Signal Generator)

1.3.2 เครื่องมาตรฐานอ้างอิงในการวัด ได้แก่ตัวต้านทานมาตรฐาน (Resistance Standard) กระแสไฟตรงมาตรฐาน (DC Standard) กระแสไฟสลับมาตรฐาน (AC Standard) และแอมปลิไฟเออร์ (Amplifier)

1.3.3 เครื่องมือและสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า ได้แก่

1) ไมโครคอมพิวเตอร์ ใช้ในการเก็บข้อมูล โปรแกรมควบคุม และแสดงผลการตรวจสอบ

2) GPIB-PCIIA Board ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่บน Slot ของไมโครคอมพิวเตอร์ โดยทำหน้าที่ติดต่อเชื่อมโยงระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์ และเครื่องวัดทางไฟฟ้า

3) เครื่องมาตรฐานอ้างอิงในการวัด

4) ซอฟต์แวร์ ได้แก่ C-Compiler และ NI-488 Function Calls ภายใต้ระบบปฏิบัติการ DOS

5) ห้องปฏิบัติการ ที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่นละออง และสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

1.4 การดำเนินการวิจัย

1.4.1 ทำการศึกษามาตรฐานและข้อกำหนดของ IEEE-488 ศึกษาการติดต่อเชื่อมโยงระหว่าง GPIB-PCIIA Board กับเครื่องวัดทางไฟฟ้า และการใช้ NI-488 Function Calls, และศึกษาหลักการทำงาน ขั้นตอนการตรวจสอบและปรับเทียบเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ใช้งานทั่วไป กับเครื่องมาตรฐานอ้างอิง

1.4.2 วิเคราะห์และออกแบบแฟ้มข้อมูล เพื่อเก็บรายละเอียดข้อกำหนดของเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบ และคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องวัดทางไฟฟ้า (ทั้งเครื่องมาตรฐานอ้างอิงและเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ต้องการจะตรวจสอบ)

1.4.3 พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า

1.4.4 ทดสอบโปรแกรมและสรุปผลการวิจัย

1.4.5 เขียนและเรียบเรียงผลการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 ได้ซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพช่วยลดเวลาในการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้าจากเดิม

1.5.2 ช่วยลดอันตราย ความผิดพลาด อันอาจเกิดขึ้นเนื่องจากกระแสไฟฟ้าแรงสูงซึ่งจะทำให้เครื่องวัดทางไฟฟ้าได้รับความเสียหาย และช่างประสบอุบัติเหตุจากไฟฟ้าดูด

1.5.3 ได้วิธีการการตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้าที่ดีกว่าเดิม โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบลดน้อยลงจากเดิม และง่ายขึ้นสำหรับช่างที่ไม่มีความชำนาญ

1.5.4 ได้ซอฟต์แวร์ที่ช่วยทำให้การตรวจสอบเครื่องวัดทางไฟฟ้า ถูกต้อง แม่นยำ สะดวก และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.5.5 ช่วยลดงบประมาณ ค่าใช้จ่ายในการตรวจซ่อมลง