การพัฒนา... ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้า

สาขาการวัดกำลังไฟฟ้า (AC Power)

ทบวงพลังงานโลก IEA (International Energy Agency) ได้ประมาณการไว้ว่าในช่วงปี ค.ศ.2001-2030 โลกต้องลงทุนในกิจการพลังงานถึง 16 ล้านล้านเหรียญสหรัฐฯ โดยร้อยละ 60 (640 ล้านล้านบาท) ของการลงทุนดังกล่าวจะเป็นการลงทุนในกิจการไฟฟ้า โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาทั้งในส่วนของการผลิตไฟฟ้าและการสร้างสายส่งสายจำหน่ายไฟฟ้า

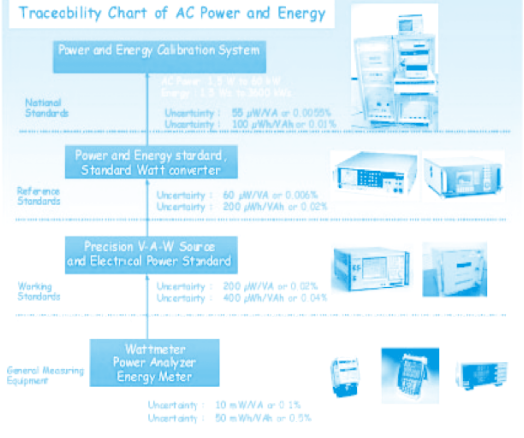
ด้วยปัจจัยของการขยายตัวของเศรษฐกิจของภูมิภาคเอเชียและในกลุ่มอาเซียน โดยเฉพาะในประเทศไทยทำให้เรามีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างมาก ซึ่งจะต้องการลงทุนที่มหาศาลเพื่อการรองรับความต้องการดังกล่าวและอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญยิ่งต่อประเทศก็คือ การดำเนินการให้มีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาศักยภาพความสามารถในการผลิตสินค้าของภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้าของประเทศให้ได้มาตรฐานเพื่อการแข่งขันในตลาดโลกต่อไป

กระบวนการวัดปริมาณกาลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้าที่มีความถูกต้องและแม่นยำ จึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากในด้านมาตรฐานการผลิตของภาคอุตสาหกรรมไฟฟ้าและการใช้พลังงานที่เต็มประสิทธิภาพ ลดการสูญเสีย เนื่องจากแหล่งของพลังงานไฟฟ้านั้น ส่วนใหญ่ได้มาจากธรรมชาติซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปอาจทำให้เกิดการขาดแคลนได้ในอนาคต รวมทั้งกระบวนการวัดนั้นจะเป็นมาตรฐานในแง่ของการให้ความเป็นธรรมของการซื้อ-ขายพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้า จนกระทั่งมาสู่ผู้ใช้พลังงานไฟฟ้าทั่วไป ดังตัวอย่างเช่น ตัวเลขการประมาณการจากหน่วยงานด้านพลังงานไฟฟ้าของสถาบันวิจัยแห่งชาติประเทศแคนาดา (NRC/ INMS) ว่า “ปัจจุบันมูลค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในประเทศแคนาดาต่อปีมากถึง 1.2 แสนล้านเหรียญสหรัฐ กระบวนการวัดที่ผิดพลาดเพียง 0.5 เปอร์เซ็นต์นั้น จะมีผลกระทบเป็นมูลค่า 600 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือ (24,000 ล้านบาท)” (ข้อมูลจาก: Symposium of Metrology: 25-27 October 2006 เรื่อง Traceability of high voltage power and energy measurements for the electrical power industry and its economic impact in a deregulated market)

การดำเนินงาน

ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้า สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ มีหน้าที่จัดหา รักษามาตรฐานการวัดแห่งชาติด้านไฟฟ้ารวมถึงการถ่ายทอดค่าวัดที่ถูกต้องไปสู่ห้องปฏิบัติการสอบเทียบทั้งภาครัฐและเอกชน นับตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ.2546 เป็นต้นมา ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้า ได้สถาปนามาตรฐานการวัดแห่งชาติ ด้านกาลังไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power) โดยการจัดหาและพัฒนาระบบการวัดของแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (AC Power Source) ใช้หลักการพื้นฐานของตัวเปรียบเทียบกาลังไฟฟ้าแบบสมดุล (Power Comparator Bridge) โดยระบบจะทำการวัดค่าและปรับค่าการวัดของแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและมุมเฟสให้สมดุลโดยอัตโนมัติ ตามการเปลี่ยนแปลงของกาลังไฟฟ้าของ Wattmeter ที่ต้องการสอบเทียบ โดยจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1.5 วัตต์ (W) ถึง 60 กิโลวัตต์ (kW) ที่ระดับแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 600 โวลต์ (V) กระแสไฟฟ้าสูงสุด 100 แอมป์ (A) และมุมเฟส ตั้งแต่ 0° ถึง ±90° ความถี่ 50 Hz ถึง 60 Hz โดยมีความไม่แน่นอนของการวัด (Uncertainty) ตลอดย่านการวัด (Range) อยู่ที่ ±55 μW/VA หรือ ±0.0055% (ตามรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 3)

“ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้า สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติมีหน้าที่จัดหา รักษามาตรฐาน การวัดแห่งชาติด้านไฟฟ้า รวมถึงการถ่ายทอดค่าวัดที่ถูกต้องไปสู่ห้องปฏิบัติการสอบเทียบทั้งภาครัฐและเอกชน”

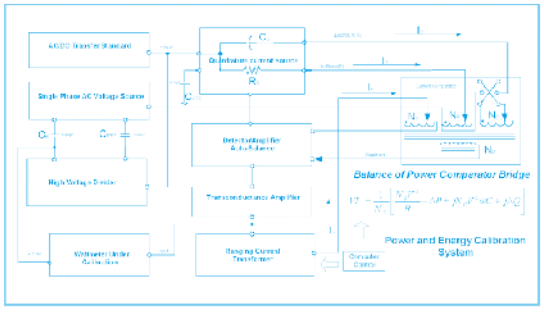


รูปที่ 1 Traceability chart of Power Calibration System

ปัจจุบันฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้าได้พัฒนาระบบการวัดด้านพลังงานไฟฟ้า (Electrical Energy measurement) ใช้หลักการพื้นฐานเดิมของมาตรฐานการวัดด้านกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ แล้วใช้เครื่องมือ Universal Counter เป็นตัวนับจานวน Elapsed Time ของอัตราส่วน (Ratio) จำนวนสัญญาณที่ออกจากแหล่งพลังงานไฟฟ้า (Pulse Output) กับตัววัดพลังงานไฟฟ้า (Energy Meter) ที่ต้องการสอบเทียบ สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 1.5 วัตต์-วินาที (Ws) ถึง 3600 กิโลวัตต์-วินาที (kWs) มีความไม่แน่นอนของการวัด (Uncertainty) ตลอดย่านการวัด (Range) อยู่ที่ ±100 μWh/Vah หรือ ±0.01%

เพื่อทำให้เกิดระบบมาตรวิทยาเป็นไปตามมาตรฐานเทียบเท่านานาชาติ ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้าได้จัดหาและพัฒนาระบบการวัดมาตรฐานด้านมุมเฟสไฟฟ้า (Phase Standard) โดยใช้ชุดมาตรฐาน

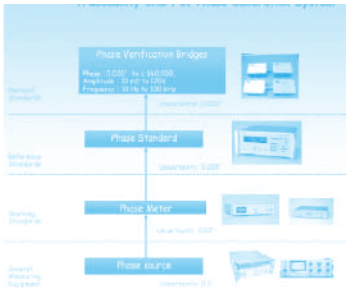
รูปที่ 2 Power Calibration System



รูปที่ 3 Block Diagram Power Calibration System

จากแหล่งจ่ายมุมเฟส (Phase Source) และตัววัดมาตรฐานอ้างอิงแบบสมดุลเฟส (Phase Verification Bridges) จึงสามารถให้บริการสอบเทียบครอบคลุม เครื่องมือวัดประเภทตัววัดมุมเฟส (Phase Meter) และแหล่งจ่ายมุมเฟส (Phase Source) ที่ความต่างของมุมเฟสระหว่างแรงดันไฟฟ้าทั้งสองมุมเฟส ตั้งแต่ 0.000° ถึง ±360.000° ความถี่ 5Hz ถึง 100kHz และแรงดันไฟฟ้า 0.05 โวลต์ (V) ถึง 120 โวลต์ (V) โดยมีความไม่แน่นอนของการวัด (Uncertainty) อยู่ที่ 0.003° to 0.5° (ตามรูปที่ 4 ถึง รูปที่ 5)

รูปที่ 4 Phase Calibration System



รูปที่ 5 Traceability chart of Phase Standard

ขยายขีดความสามารถ

ด้วยความต้องการที่มากขึ้นของการวัดด้านแหล่งจ่าย กำลังไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้าจึงได้จัดหาและพัฒนาวิธีการวัดถ่ายค่าความถูกต้องจากมาตรฐานอ้างอิง (Reference Standard) ไปสู่ตัวมาตรฐานด้านกำลังไฟฟ้า (Electrical Power Standard) ของห้องปฏิบัติการสอบเทียบและทดสอบด้านไฟฟ้าของประเทศ โดยสามารถนำเครื่องมือมาตรฐานดังกล่าวนั้นให้บริการสอบเทียบแก่ภาคอุตสาหกรรมในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับกำลังไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality) เช่น เครื่องมือประเภทแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Source) แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า (Energy Source) และเครื่องวัดประเภท Harmonics and Flicker (ตามรูปที่ 6)

รูปที่ 6 ระบบการสอบเทียบแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า

เป้าหมายและการพัฒนา

ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้าสาขาการวัดกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power) ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงาน Japan Electric Meters Inspection Corporation (JEMIC) ของประเทศญี่ปุ่น แล้วเข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัด (Bilateral Comparison) ในสาขาการวัดกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power) และได้การรับการรับรองระบบคุณภาพและความสามารถด้านเทคนิคตาม ISO/IEC17025 จาก Accreditation System of National Institute of Technology and Evaluation: ASNITE ในสาขาการวัดกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Power) ในปีพ.ศ.2551 ส่วนการเปรียบเทียบผลการวัด (Comparison) ภายในประเทศนั้น จะจัดให้มีขึ้นภายในปี พ.ศ.2553 นี้ ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนของการทำรายละเอียด Protocol และเริ่มเปิดรับสมัครห้องปฏิบัติการ เพื่อจะเข้าร่วมเปรียบเทียบผลการวัดในสาขาการวัดตัววัดกาลังไฟฟ้า (Wattmeter)

นอกจากนั้น ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้าได้มีแผนงานจัดหาและพัฒนาชุดเครื่องมือแหล่งจ่ายด้านกำลังไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power Source) เพื่อให้ครอบคลุมมาตรฐานการวัดด้านกาลังไฟฟ้าและพัฒนาระบบมาตรฐานการวัดด้านคุณภาพไฟฟ้า Capability of AC Power Laboratory (Power Quality) เพื่อให้มีระบบการสอบกลับ (Traceability Chart)

ในส่วนของการศึกษาวิจัย ขณะนี้ห้องปฏิบัติการกำลังศึกษาผลกระทบอันเนื่องจากลักษณะ Loading Effect จากตัววัดกำลังไฟฟ้า (Wattmeter) ต่อแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power ±55 μW/VA Source) ประเภท Calibrator การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้มีผลต่อความถูกต้องของการวัดด้านกำลังไฟฟ้าอย่างไรและจะทำการสรุปผลการศึกษาภายในปี พ.ศ. 2553 นี้ ฝ่ายมาตรวิทยาไฟฟ้ายังคงมุ่งมั่น พยายามเร่งดำเนินการขยายการให้บริการด้านการวัดกำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าและในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและหน่วยภายในประเทศและบรรจุรายการความสามารถลงใน CMC ของ BIPM-KCDB ให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลต่อไป TPA news

ที่มา: วารสาร Metrology Info ปีที่ 12 ฉบับที่ 54
สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ