

การถ่ายทอดเวลามาตรฐาน ผ่านทางโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

ความสำคัญของเวลา

“เวลา” มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน เมื่อเราทำการวัดเวลาเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมการดำเนินงานต่างๆ ในสังคมโดยมุ่งหมายให้กิจกรรมนั้นๆ มีการดำเนินงานที่เข้าจังหวะสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นด้านการทหาร การเงิน การแพทย์ การจราจร การขนส่ง การสื่อสาร การติดต่อธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งภายในและนอกประเทศ สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อมนุษย์สามารถวัดเวลาได้ละเอียดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างสูงในปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานการวัดทางด้านเวลาขึ้น

เนื่องจากหากการวัดเวลาเกิดความผิดพลาดแม้แต่น้อยวินาที อาจจะทำให้เกิดความสูญเสียซึ่งชีวิตประชาชนและทรัพย์สินของชาติ หรือการเสียโอกาสทางธุรกิจได้อย่างใหญ่หลวง ยกตัวอย่างการวัดเวลาในแง่ของ **“การทหาร”** เช่นการใช้ RADAR ระบบตำแหน่งของเครื่องบินรบ หรือขีปนาวุธ ในระยะไกล ซึ่งจะใช้การวัด **“เวลา”** ในการสะท้อนกลับของคลื่นความถี่เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ

เพื่อให้ได้พิกัดและความเร็วของวัตถุบินนั้น ถ้าหากเราวัด **“เวลา”** ผิดไปเพียงเล็กน้อยการระบุตำแหน่งก็จะไม่ถูกต้อง เนื่องจากวัตถุบินนั้น เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ทำให้ไม่สามารถทำลายเครื่องบินรบ หรือขีปนาวุธของข้าศึกได้อย่างเด็ดขาดและทันท่วงที ส่งผลเสียหายต่อชีวิตของประชาชน ระบบเศรษฐกิจ รวมถึงทรัพย์สินสำคัญของประเทศชาติโดยตรง

นอกจากนี้เรื่องของ **“เวลา”** ยังส่งผลกระทบต่อในแง่ของอื่นๆ อีกด้วย เช่นในระบบการเงิน จะส่งผลกระทบต่อมูลค่าความยุติธรรมในการดำเนินธุรกรรมทางการเงิน เช่น ลำดับก่อนหลังในการส่งคำสั่งซื้อขายหลักทรัพย์ การคิดเงินค่าโทรศัพท์ตามเวลาที่ใช้งาน การโอนเงินข้าม

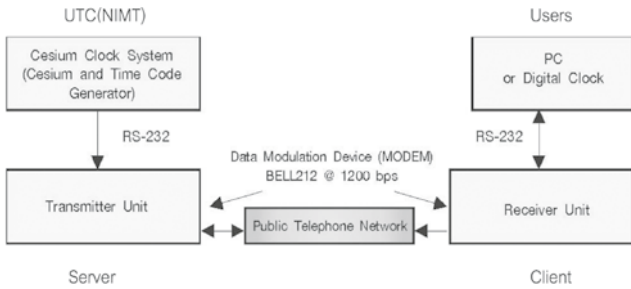
ประเทศ การประมูลสินค้าผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ในภาคอุตสาหกรรมและการผลิต จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ เช่น การให้ความร้อนกับนมสำเร็จรูปพร้อมดื่มในเวลาที่กำหนดอย่างถูกต้อง จะทำให้นมมีคุณภาพสูงและเก็บได้นาน หรือแม้แต่การทดสอบการทำงานของ Microchip ว่าสามารถทำงานได้ที่ความเร็วเท่าใด ก็จำเป็นต้องใช้ **“เวลา”** เป็นข้อมูลพื้นฐานด้วย ในทางการแพทย์ เช่น การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ หรืออัตราการไหลของยาเข้าสู่กระแสเลือดในเวลาที่กำหนด สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ต้องการความแม่นยำของ **“เวลา”** ด้วยกันทั้งสิ้น

ห้องปฏิบัติการด้านเวลาและความถี่ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติได้มีการพัฒนาขีดความสามารถด้านการวัดเวลาและความถี่จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากลแล้ว โดยได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO:17025 จากสถาบันรับรองมาตรฐานระดับโลกจากประเทศเยอรมันและประเทศญี่ปุ่น และในปัจจุบัน เราได้จัดทำเครื่องต้นแบบในการส่งสัญญาณเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐาน เป็นที่สำเร็จเรียบร้อยแล้วและเพื่อให้ส่วนราชการและประชาชน ได้เข้าถึงเวลามาตรฐานและใช้ประโยชน์จากเวลามาตรฐานซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อกิจกรรมการใช้ชีวิตและพฤติกรรมทางด้านการตรงต่อเวลาของคนในสังคมต่อไปนั้น จึงได้นำเสนอบทความทางเทคนิคในเรื่องนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้ วิธีการสร้างให้กว้างขวางต่อไป

หลักการทำงานในภาพรวม

เนื่องจากสัญญาณเวลามาตรฐานที่ได้จาก Cesium Clock นั้นหากต้องการส่งสัญญาณผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐานโดยตรงจะไม่สามารถทำได้ สัญญาณดังกล่าวจึงต้องนำไปทำการเปลี่ยนรูปแบบให้อยู่ในรูปแบบของรหัสเวลาซึ่งเป็นสัญญาณดิจิทัลโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Time Code Generator ซึ่งจะแปลงสัญญาณเวลามาตรฐาน

ให้กลายเป็นสัญญาณดิจิทัลออกมาอยู่ในรูปของ ASCII Code ที่คอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ สามารถเข้าใจได้เสียก่อนแล้วจึงใช้คอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ มาจัดการกับข้อมูลดิจิทัลนั้น เพื่อประมวลผลและควบคุมการส่งเวลามาตรฐานออกไปทางระบบโทรศัพท์พื้นฐานดังกล่าวดังแสดงไว้ใน Block Diagram รูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงการทำงานของระบบปรับเทียบเวลามาตรฐานผ่านเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

จากรูปที่ 1 ทางด้านซ้ายการจะส่งผ่านข้อมูลเวลามาตรฐานไปในสายโทรศัพท์นั้น จะต้องส่งโดยใช้ Transmitter Unit เป็นตัวกลางในการรับข้อมูลจาก Time Code Generator และส่งสัญญาณเวลาที่ได้ผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐานด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Data Modulation Device (MODEM) ซึ่งจะทำหน้าที่ตอบรับสายที่โทรเข้ามาและส่งข้อมูลเวลาออกไปโดยอัตโนมัติ

จากรูปที่ 1 ทางด้าน Client เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือนาฬิกาอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้ทั่วไป ต้องการปรับเทียบเวลามาตรฐาน



โปรแกรมที่ติดตั้งอยู่ภายในเครื่องจะส่งคำสั่งผ่านทาง Serial Port (RS-232) ไปที่ Receiver Unit ให้ทำการโทรออก (Dial up) ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของผู้ให้บริการทั่วไป เพื่อติดต่อไปยังเครื่อง Transmitter Unit ที่ให้บริการระบบเวลามาตรฐานทางโทรศัพท์ก็คือสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ จากนั้นเมื่อเครื่องแม่ข่ายจะทำการรับสายโดยอัตโนมัติ และทำการสร้างช่องสัญญาณเตรียมไว้เพื่อทำการส่งข้อมูล ต่อมาเครื่อง Transmitter Unit จะทำการส่งข้อมูลเวลามาตรฐานซึ่งอยู่ในรูปของรหัส ASCII กลับไปโดย ASCII ที่ส่งกลับไปนั้น เป็นข้อมูลเวลาที่ปัจจุบันที่ได้มาจาก Cesium Clock ซึ่งสามารถสอบกลับได้ (Traceability) ไปสู่ SI Unit และใช้เป็นมาตรฐานแห่งชาติอยู่ในปัจจุบันและในระบบการปรับเทียบเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์นี้จะมีความผิดพลาดน้อยกว่า 1 วินาที ซึ่งถือว่าน้อยมาก เพียงพอต่อการใช้งานสำหรับประชาชนทั่วไป

อ่าน ต่อฉบับหน้า

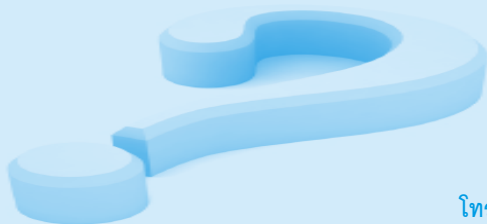
ที่มา: จากวารสาร Metrology Info สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

Vol. 12 No.55 Mar-Apr 2010

มุมมอง CE | การทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Grounding system or lab)

ปัญหาด้านคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality) มักเกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น พายุฟ้าผ่าและมีบางส่วนเกิดจากการต่อลงดิน (Grounding) ที่ไม่ถูกต้อง การติดตั้งระบบป้องกันไฟฟ้า (Lighting Protection System) ด้วยการลงดินในการป้องกันฟ้าผ่า มีผลต่อคุณภาพไฟฟ้า ซึ่งมีผลสำคัญกับประสิทธิภาพของการใช้ไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ ส่วนกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมจะมีการใช้อุปกรณ์สำหรับ ประเภทอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เช่น Programmable Logic Controller (PLC), Variable-Speed Drive (VSD) หรือ Adjustable Speed Drive (ASD) เพื่อช่วยปกป้องคุณภาพไฟฟ้า

ที่มา: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย



สนใจติดต่อสอบถามเพิ่มเติมได้ที่

ฝ่ายบริการลูกค้าและบริการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม ส.ส.ท.

คุณฉนวนจันทร์ ฤทธิเกิด คุณสุวรรณ์ เชนขุนทด คุณจุฬาร โอทอง

โทรศัพท์ 0 2717-3000 ต่อ 82, 107, 108, 109 โทรสาร 0 2719 9484 หรือ 0 2717-3609