

การถ่ายทอดเวลามาตรฐาน ผ่านทางโครงข่าย โทรศัพท์พื้นฐาน

ความสำคัญของเวลา

“เวลา” มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคน เมื่อเราทำการวัดเวลาเพื่อใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมการดำเนินงานต่างๆ ในสังคมโดยมุ่งหมายให้กิจกรรมนั้นๆ มีการดำเนินงานที่เข้าจังหวะสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็นด้านกาบริหาร การเงิน การแพทย์ การจราจร การขนส่ง การสื่อสาร การติดต่อธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งภายในและนอกประเทศ สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นเมื่อมนุษย์สามารถวัดเวลาได้ละเอียดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างสูงในปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรฐานการวัดทางด้านเวลานี้ขึ้น

เนื่องจากหากการวัดเวลาเกิดความผิดพลาดแม้แต่น้อยนิด อาจจะทำให้เกิดความสูญเสีย ซึ่งชีวิตประชาชนและทรัพย์สินของชาติ หรือการเสียโอกาสทางธุรกิจได้อย่างใหญ่หลวง ยกตัวอย่าง การวัดเวลาในแง่มุมของ **“การทหาร”** เช่น การใช้ RADAR ระบุตำแหน่งของเครื่องบินรบ หรือขีปนาวุธ ในระยะไกล ซึ่งจะใช้การวัด **“เวลา”** ในการสะท้อนกลับของคลื่นความถี่เป็นข้อมูลพื้นฐานในการคำนวณ เพื่อให้ได้ทิศทางและความเร็วของวัตถุบินนั้น ถ้าหากเราวัด **“เวลา”** ผิดไปเพียงเล็กน้อยการระบุตำแหน่งก็จะไม่ถูกต้อง เนื่องจากวัตถุบินนั้น เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ทำให้ไม่สามารถ ทำลายเครื่องบินรบ หรือขีปนาวุธของข้าศึกได้อย่างเด็ดขาดและทันทั่วถึงที่ส่งผลเสียหายต่อชีวิตของประชาชน ระบบเศรษฐกิจ รวมถึงทรัพย์สินสำคัญของประเทศชาติโดยตรง

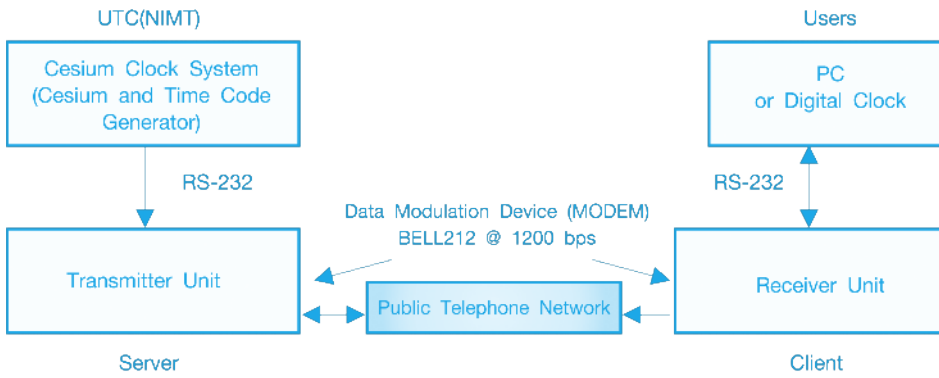
นอกจากนี้เรื่องของ **“เวลา”** ยังส่งผลกระทบต่อในแง่มุมอื่นๆ อีกด้วย เช่น ในระบบการเงิน จะส่งผลกระทบต่อมูลค่าความยุติธรรมในการดำเนินธุรกรรมทางการเงิน เช่น ลำดับก่อน-หลังในการส่งคำสั่งซื้อขายหลักทรัพย์ การคิดเงินค่าโทรศัพท์ตามเวลาที่ใช้งาน การโอนเงินข้ามประเทศ การประมวลสินค้านำผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ในภาคอุตสาหกรรมและการผลิต จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของสินค้าที่ผลิตได้ เช่น การให้ความร้อนกับนมสำเร็จรูปพร้อมดื่มในเวลา

ที่กำหนดอย่างถูกต้อง จะทำให้นมมีคุณภาพสูงและเก็บได้นาน หรือแม้แต่การทดสอบการทำงานของ Microchip ว่าสามารถทำงานได้ที่ความเร็วเท่าใด ก็จำเป็นต้องใช้ **“เวลา”** เป็นข้อมูลพื้นฐานด้วย ในทางการแพทย์ เช่น การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ หรืออัตราการไหลของยาเข้าสู่กระแสเลือดในเวลาที่กำหนด สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ต้องการความแม่นยำของ **“เวลา”** ด้วยกันทั้งสิ้น

ด้านการวัดเวลาและความถี่จนเป็นที่ยอมรับในระดับสากลแล้ว โดยได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO:17025 จากสถาบันรับรองมาตรฐานระดับโลกจากประเทศเยอรมันและประเทศญี่ปุ่นและในปัจจุบัน เราได้จัดทำเครื่องต้นแบบในการส่งสัญญาณเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐาน เป็นที่สำเร็จเรียบร้อยแล้วและเพื่อให้ส่วนราชการและประชาชน ได้เข้าถึงเวลามาตรฐานและใช้ประโยชน์จากเวลามาตรฐานซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อกิจกรรมการใช้ชีวิตและพฤติกรรมทางด้านการตรงต่อเวลาของคนในสังคมต่อไปนั้น จึงได้นำเสนอบทความทางเทคนิคในเรื่องนี้เพื่อเผยแพร่ความรู้ วิธีการสร้างให้กว้างขวางต่อไป

หลักการทำงานในภาพรวม

เนื่องจากสัญญาณเวลามาตรฐานที่ได้จาก Cesium Clock นั้นหากต้องการส่งสัญญาณผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐานโดยตรงจะไม่สามารถทำได้ สัญญาณดังกล่าวจึงต้องนำไปทำการเปลี่ยนรูปแบบให้อยู่ในรูปของรหัสเวลา ซึ่งเป็นสัญญาณดิจิทัลโดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Time Code Generator ซึ่งจะแปลงสัญญาณเวลามาตรฐานให้กลายเป็นสัญญาณดิจิทัลออกมาอยู่ในรูปของ ASCII Code ที่คอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ต่างๆ สามารถเข้าใจได้เสียก่อน แล้วจึงใช้คอมพิวเตอร์ หรือไมโครคอนโทรลเลอร์มาจัดการกับข้อมูลดิจิทัลนั้น เพื่อประมวลผลและควบคุมการส่งเวลามาตรฐานออกไปทางระบบโทรศัพท์พื้นฐานดังกล่าว ดังแสดงไว้ใน Block Diagram



รูปที่ 1 แสดงการทำงานของระบบปรับเทียบเวลามาตรฐานผ่านเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน

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

จากรูปที่ 1 ทางด้าน Client เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือนาฬิกาดิจิตอลของผู้ใช้ทั่วไปต้องการปรับเทียบเวลามาตรฐาน โปรแกรมที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องจะส่งคำสั่งผ่านทาง Serial Port

(RS-232) ไปที่ Receiver Unit ให้ทำการโทรออก (Dial up) ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของผู้ให้บริการทั่วไปเพื่อติดต่อไปยังเครื่อง Transmitter Unit ที่ให้บริการระบบเวลามาตรฐานทางโทรศัพท์ก็คือ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ จากนั้นเมื่อเครื่องแม่ข่ายจะทำการรับสายโดยอัตโนมัติและทำการสร้างช่องสัญญาณเตรียมไว้เพื่อทำการส่งข้อมูล ต่อมาเครื่อง Transmitter Unit

จะทำการส่งข้อมูลเวลามาตรฐาน ซึ่งอยู่ในรูปของรหัส ASCII กลับไปโดย ASCII ที่ส่งกลับไปนั้น เป็นข้อมูลเวลาปัจจุบันที่ได้มาจาก Cesium Clock ซึ่งสามารถสอบกลับได้ (Traceability) ไปสู่ SI Unit และใช้เป็นมาตรฐานแห่งชาติอยู่ในปัจจุบันและในระบบการปรับเทียบเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์นี้จะมีความผิดพลาดน้อยกว่า 1 วินาที ซึ่งถือว่าน้อยมากเพียงพอต่อการใช้งานสำหรับประชาชนทั่วไป

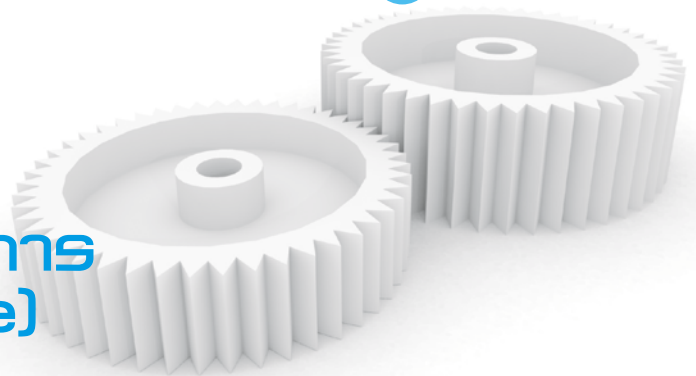
ที่มา: จากวารสาร Metrology Info Vol.12 No.55
สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

อ่านต่อฉบับหน้า

มุมมองความรู้ CE

คำถามจากห้องปฏิบัติการ

กำลังแรงบิด (Torque)



Torque (กำลังแรงบิด) เป็นแรงที่พยายามทำให้เกิดการหมุน เราวัดแนวโน้มที่แรงหนึ่งกระทำต่อวัตถุหนึ่งและจะทำให้วัตถุนั้นหมุนได้โดยวัดจากขนาดของแรง คูณ ด้วยระยะตั้งฉากระหว่างแนวของแรงกับแกนแห่งการหมุน เช่น lb - ft ประแจวัดแรงบิด (Torque), แรงดึง (Tension), แรงที่กระทำในการบิดให้วัตถุหมุนเคลื่อนที่ไปในทิศทางเชิงมุม หรือประแจปอนด์ เป็นด้ามประแจที่ใช้วัดแรงบิดที่กระทำต่อเกลียวในการขันสลักเกลียวแป้นเกลียวและสกรูหัวเหลี่ยมต่างๆ ทำให้สามารถขันเกลียวเพื่อติดตั้งอย่างถาวร ในขณะที่สลักเกลียวหรือแป้นเกลียวกับแรงกดแรงดึงได้เต็มที่โดยที่ไม่เป็นอันตรายต่อตัวเกลียวเอง

Torque Wrench เป็นกุญแจกระบอกปากตายใช้สำหรับจับ โดยมีเครื่องวัดกำลังที่ใช้ขันเกลียวแล้วบิด หรือไขขันขณะ Torque ชนิดตั้งค่าได้จะมี Scale Range บอกย่านการวัดของแรงบิดที่บริเวณด้ามเวลาขันแรงบิดที่ Set ค่าไว้จะมีเสียงดังเกิดขึ้น Torque Driver จะใช้ในการขันน็อตที่เป็นแบบสกรู ส่วน Torque Gauge มีสเกลย่านการวัดบอกแรงบิดที่หน้าปัด โดยมีเข็มชี้บอกแรงบิดที่ใช้ในการขัน

สอบถามข้อมูลบริการได้ที่ ฝ่ายบริการสอบเทียบและวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
โทรศัพท์ 0-2717-3000 ต่อ 82, 107, 108, 109 โทรสาร 0-2719-9484 หรือ 0-2717-3609
ติดต่อคุณนวลจันทร์ ฤทธิเกิด คุณสุวรรณี เขยขุนทด และ คุณจุฬาร ใตทอง