

วิธีการประเมินสมรรถนะ

สำหรับ บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เล่ม ๒ ส่วนที่ ๑ การใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ

METHOD to EVALUATING PERFORMANCE

for AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY
EQUIPMENT

PART 2 - 1 : ENERGY CONSUMPTION IN LOW POWER MODE

๑. ขอบข่าย

เอกสารนี้อธิบายและให้วิธีการประเมิน และระบุคุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะการใช้พลังงานใน **ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำของผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ซึ่งประสงค์ให้ใช้ในสำนักงาน หรือที่พักอาศัยให้เป็นลักษณะเดียวกัน เพื่อให้สามารถระบุ จำแนก **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** โดยใช้เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่อ้างอิงถึงความต้องการใช้งาน และรูปแบบการทำงานที่กำหนด สำหรับการใช้งานในประเทศไทยโดยเฉพาะ

เอกสารนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจาก**ผู้ใช้** และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- IEC 62301 ed2.0 (2011) Household electrical appliances – Measurement of standby power

๒. บทนิยาม

- ๒.๑ **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** หมายถึง บริษัทที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเชิงดิจิทัล ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การแสดงผล การสื่อสาร การทำสำเนา และการประมวลผล
- ๒.๒ **ตัวอย่างทดสอบ** หมายถึง ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหรือใช้เป็นตัวแทนสำหรับทดสอบ
- ๒.๓ **ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (associated equipment)** หมายถึง บริษัทหรือเครื่องสำเร็จอื่นที่ช่วยเสริมการใช้งานของ**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๔ **ผู้ผลิต** หมายถึง ผู้ทำ ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลง**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๕ **ผู้ใช้** หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้ส่งงาน**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** โดยให้ถือว่า**ผู้ใช้**ไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานหรือควบคุม**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๖ **ภาวะของผลิตภัณฑ์ (equipment mode)** หมายถึง ภาวะต่าง ๆ ของ**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ที่ผู้ผลิตจัดเตรียมไว้ให้หรือปรับแต่งไว้สำหรับ**ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** นั้น
- หมายเหตุ เอกสารนี้ ประสงค์ให้ครอบคลุม อุปกรณ์ เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ หรือส่วนประกอบเชิงหน้าที่ จึงใช้คำว่า **ภาวะของผลิตภัณฑ์ (equipment mode)** แทนคำว่า **ภาวะของผลิตภัณฑ์ (product mode)**
- ๒.๗ **ภาวะใช้งาน (active mode)** หมายถึง **ภาวะของผลิตภัณฑ์**เมื่อเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน กระแสสลับ และอยู่ภาวะใดภาวะหนึ่ง ได้แก่ **ภาวะทำงาน ภาวะว่างงาน**
- ๒.๘ **ภาวะทำงาน (working mode)** หมายถึง **ภาวะของผลิตภัณฑ์**ขณะทำงานตามหน้าที่หลักอย่างน้อยหนึ่งหน้าที่

๒.๙ ภาวะว่างงาน (idle mode) หมายถึง ภาวะของบริภัณฑ์ที่ไม่ได้ทำงาน แต่พร้อมทำงานทันทีเมื่อได้รับคำสั่ง หรือมีอีกชื่อว่าภาวะพร้อมทำงาน

๒.๑๐ ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ (low power mode) หมายถึง ภาวะของบริภัณฑ์ที่เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานกระแสสลับ และอยู่ในภาวะใดภาวะหนึ่ง ได้แก่ ภาวะพักการใช้งาน ภาวะปิด และภาวะจำศีล

๒.๑๑ ภาวะพักการใช้งาน (sleep mode หรือ standby mode) หมายถึง ภาวะของบริภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน และเมื่อบริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอยู่ในภาวะนี้ การปลดบริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานกระแสสลับอาจทำให้ข้อมูลสูญหาย และอาจทำให้ไม่สามารถคงภาวะพักการใช้งานไว้ได้

บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสามารถเข้าสู่และออกจากภาวะพักการใช้งานได้เมื่อ

- ครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากผู้ใช้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากโปรแกรม

๒.๑๒ ภาวะปิด (off mode) หมายถึง ภาวะของบริภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน เมื่อออกจากภาวะนี้ บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะต้องเข้าสู่ภาวะใช้งานเสมอ และเมื่อ บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อยู่ในภาวะนี้ การปลดบริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องไม่มีผลต่อข้อมูลที่บันทึกไว้ แต่อาจมีผลต่อการเริ่มทำงานใหม่โดยอัตโนมัติตามที่กำหนดไว้

บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถเข้าสู่และออกจากภาวะปิดได้เมื่อ

- ครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากผู้ใช้โดยตรง บนตำแหน่งหรือรูปแบบการตั้งค่าที่กำหนดไว้ให้ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ เช่น ปุ่มเปิดปิด
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากโปรแกรม

๒.๑๓ **ภาวะจำศีล (hibernate mode)** หมายถึง **ภาวะของผลิตภัณฑ์ที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน** โดยก่อนที่ **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** จะเข้าสู่ภาวะนี้ จะมีการเก็บบันทึกข้อมูลสถานะปัจจุบัน เมื่อออกจากภาวะนี้ **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** จะต้องย้อนคืนสู่สถานะที่บันทึกไว้ก่อนเข้าสู่ภาวะนี้ การปลด **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องไม่มีผลต่อข้อมูลที่บันทึกไว้ แต่อาจมีผลต่อการเริ่มทำงานใหม่โดยอัตโนมัติตามที่กำหนดไว้

ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถเข้าสู่และออกจากภาวะจำศีลได้เมื่อ

- ครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากผู้ใช้โดยตรง บนตำแหน่งหรือรูปแบบการตั้งค่าที่กำหนดไว้ให้ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ เช่น ปุ่มเปิดปิด
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากโปรแกรม

๓. แนวทางการทดสอบ

การทดสอบสมรรถนะการใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำของ **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** นี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ (type test) มีหลักการคือ วัดค่าพลังงานที่ **ผลิตภัณฑ์ไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ใช้ใน ภาวะปิด (หรือภาวะอื่นที่ผู้ผลิตกำหนด เช่น ภาวะจำศีล) และภาวะพักการใช้งาน โดยใช้วิธีการทดสอบตามที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้

๔. ภาวะสำหรับการทดสอบ

ต้องควบคุมภาวะโดยรอบของตัวอย่างทดสอบให้มีค่าดังนี้

- อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส คลาดเคลื่อนไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ ๔๐ ถึง ร้อยละ ๘๐ โดยไม่มีการควบแน่น
- ความเร็วลมไม่เกิน ๐.๕ เมตรต่อวินาที

๕. เครื่องทดสอบ

๕.๑ เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้องมีความสามารถบันทึกพลังงานสะสมที่ใช้จริง ได้เป็นระยะเวลาที่นานกว่า ระยะเวลาที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ และต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที ในการวัดกำลังไฟฟ้าที่ ๐.๕ วัตต์ หรือสูงกว่า ต้องมีค่าความไม่แน่นอนในการวัดน้อยกว่า หรือเท่ากับร้อยละ ๒ ที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕ และในการวัดกำลังไฟฟ้าที่ต่ำกว่า ๐.๕ วัตต์ ต้องมีค่าความไม่แน่นอนในการวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ วัตต์ ที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕

เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าจะต้องมีความละเอียด ดังนี้

- การวัดกำลังไฟฟ้าขนาด ๑๐ วัตต์ หรือน้อยกว่า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๐.๐๑ วัตต์
- การวัดกำลังไฟฟ้าขนาดมากกว่า ๑๐ วัตต์ ถึง ๑๐๐ วัตต์ เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๐.๑ วัตต์
- การวัดกำลังไฟฟ้าขนาดมากกว่า ๑๐๐ วัตต์ เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๑ วัตต์

๕.๒ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับต้องมีความสามารถในการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ระดับแรงดัน ๒๓๐ โวลต์ คลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ ๕ และความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์ คลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ ๑

ความเพี้ยนของฮาร์โมนิกโดยรวม ถึงฮาร์โมนิกที่ ๑๓ ของแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเมื่อจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับตัวอย่างทดสอบในระหว่างการทดสอบต้องไม่เกินร้อยละ ๒ ความเพี้ยนของฮาร์โมนิกให้นิยามในรูป r.m.s. คือ รากกำลังสองเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้า

การคำนวณหาค่าร้อยละของความเพี้ยนแรงดันฮาร์โมนิกโดยรวม ($\% THD_v$)

$$\% THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{13} V_{k(rms)}^2}}{V_{1(rms)}} \times 100$$

เมื่อ $V_{k(rms)}$ คือ ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของแรงดันฮาร์โมนิกลำดับที่ k

$V_{1(rms)}$ คือ ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของแรงดันที่ความถี่หลักมูล

อัตราส่วนระหว่างแรงดันไฟฟ้าสูงสุด และค่า r.m.s ของแรงดันไฟฟ้าทดสอบ ต้องอยู่ระหว่าง ๑.๓๔ และ ๑.๔๙

๖. การเตรียมการทดสอบ

๖.๑ การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

ให้ทดสอบทุกแบบรุ่นหรือให้เลือกตัวแทนที่คาดว่าจะให้ผลเร็วที่สุด

หมายเหตุ ๑ ตัวแทนที่เลือก อาจแตกต่างจากแบบรุ่นที่ผู้ผลิตกำหนด

กรณีที่ตัวอย่างทดสอบมีแบตเตอรี่ติดตั้งอยู่ภายใน ให้ปลดแบตเตอรี่ออกจากตัวอย่างทดสอบ หรือให้ประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ให้เต็มตามคำแนะนำของผู้ผลิต ก่อนเริ่มการทดสอบ และบันทึกลงในรายงานผลการทดสอบ

ตั้งค่าตัวอย่างทดสอบตามค่าปริยายของผู้ผลิต ตามคู่มือหรือคำแนะนำจากผู้ผลิต หรือปรับตั้งค่าให้อยู่ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับลักษณะการใช้งานจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วแต่ว่าการปรับตั้งค่าแบบใดจะให้ผลเร็วที่สุด

หมายเหตุ ๒ กรณีตัวอย่างทดสอบมีจอแสดงผลที่สามารถปรับตั้งค่าได้ ให้ปรับตั้งค่าเป็นค่าโดยปริยายของผู้ผลิต

หมายเหตุ ๓ บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามปกติ ให้ติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นตามที่ตกลงกับผู้ผลิตหรือตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ใช้

ต้องปรับแต่งเฟิร์มแวร์ (firmware) และ โปรแกรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการทำงาน ตามที่ผู้ผลิตกำหนด หรือระบุในคู่มือ หรือตามที่ตกลงกับผู้ใช้

กรณีผู้ผลิตไม่เตรียมอุปกรณ์นำเข้า (input device) หรืออุปกรณ์แสดงผล หรืออุปกรณ์อื่นที่ จำเป็นสำหรับการตั้งค่า ให้มาพร้อมกับตัวอย่างทดสอบ ในการตั้งค่า ให้เลือกใช้อุปกรณ์เหล่านั้นตามที่ระบุไว้ในคู่มือหรือคำแนะนำจากผู้ผลิต

ห้ามต่ออุปกรณ์อื่นนอกเหนือจากที่อนุญาตไว้โดยผู้ผลิต

๖.๒ บริษัทที่เกี่ยวข้อง

ให้เลือกบริษัทที่เกี่ยวข้องในลักษณะที่จะก่อให้เกิดผลเร็วที่สุดต่อตัวอย่างทดสอบตามผู้ผลิตยอมให้

หมายเหตุ ปัจจัยที่จะต้องพิจารณาเลือกบริษัทที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ประเภท ชนิด จำนวน ภาระงาน ของบริษัทที่เกี่ยวข้อง และลักษณะการเชื่อมต่อกับตัวอย่างทดสอบ

๖.๓ การจัดวางตัวอย่างทดสอบ

วางตัวอย่างทดสอบบนที่ติดตั้งหรือฐานรองที่มั่นคง กรณีที่ตัวอย่างทดสอบประกอบด้วยส่วนประกอบหลายชิ้น ในการวางส่วนประกอบแต่ละชิ้นของตัวอย่างทดสอบต้องมีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร ในการทดสอบตัวอย่างทดสอบหลายชุดพร้อมกัน ต้องจัดตำแหน่งของตัวอย่างทดสอบแต่ละชุด และสิ่งอื่น ๆ ให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร

๗. วิธีทดสอบ

๗.๑ การวัดการใช้พลังงานในภาวะพักการใช้งาน

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตามข้อแนะนำการใช้ของผู้ผลิต หรือคู่มือผู้ใช้ และเชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

เปิดตัวอย่างทดสอบ รอจนตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะว่างงาน ปลดปล่อยให้ตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะพักการใช้งาน เริ่มวัดค่าพลังงานที่ใช้ไปในภาวะพักการใช้งาน โดยเลือกใช้วิธีการวัด กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยหรือพลังงานสะสม บันทึกผลและหาค่าการใช้พลังงานในภาวะพักการใช้งาน

ถ้าตัวอย่างทดสอบไม่เข้าสู่ภาวะพักการใช้งานภายใน ๑๐ นาที หรือไม่มีภาวะพักการใช้งาน ให้เริ่มวัดค่าการใช้พลังงาน โดยเลือกใช้วิธีตามข้อ ๗.๔ โดยถือว่าภาวะของตัวอย่างทดสอบในขณะนั้นเป็นภาวะพักการใช้งาน และถ้าทำได้ สั่งให้ตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะพักการใช้งาน แล้วเริ่มวัดค่าการใช้พลังงาน บันทึกค่าการใช้พลังงาน แล้วรายงานผลเฉพาะค่าที่มีการใช้พลังงานที่มากกว่า

๗.๒ การวัดการใช้พลังงานในภาวะปิด

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือคู่มือผู้ใช้ และเชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบกับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

เปิดตัวอย่างทดสอบ รอจนตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะว่างงาน สั่งให้ตัวอย่างทดสอบเปลี่ยนเข้าสู่ภาวะปิด พร้อมวัดค่าพลังงานที่ใช้ โดยเลือกใช้วิธีการวัดตามข้อ ๗.๔ แล้วบันทึกผลและหาค่าการใช้พลังงานในภาวะปิด

กรณีที่ตัวอย่างทดสอบไม่มีภาวะปิด ไม่ต้องทำการวัดในข้อนี้และให้ถือว่าค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ ๐

๗.๓ การวัดการใช้พลังงานในภาวะจำศีล

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือคู่มือผู้ใช้ และเชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบกับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

เปิดตัวอย่างทดสอบ รอจนตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะว่างงาน สั่งให้ตัวอย่างทดสอบเปลี่ยนเข้าสู่ภาวะจำศีล พร้อมวัดค่าพลังงานที่ใช้ โดยเลือกใช้วิธีการวัดตามข้อ ๗.๔ แล้วบันทึกผลและหาค่าการใช้พลังงานในภาวะจำศีล

กรณีที่ตัวอย่างทดสอบไม่มีภาวะจำศีล ไม่ต้องทำการวัดในข้อนี้และให้ถือว่าค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ ๐

๗.๔ วิธีการวัด

วิธีการวัดการใช้พลังงานสามารถทำได้ ๒ วิธีดังนี้

๗.๔.๑ การวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย

การวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย เป็นการวัดกำลังไฟฟ้าที่ตัวอย่างทดสอบใช้ไปในภาวะต่าง ๆ ในแต่ละจุดเวลาตลอดช่วงเวลาทดสอบ แล้วนำมาหาค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ย เพื่อนำมาหาค่าพลังงานที่ใช้ในภาวะนั้น ๆ โดยสามารถใช้วิธีนี้ได้ถ้ามีความเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๕ ในช่วงเวลา ๕ นาที คำนวณค่ากำลังไฟฟ้าเฉลี่ยให้อยู่ในหน่วยวัตต์ พลังงานที่ใช้ในภาวะต่าง ๆ ใน ๑ ชั่วโมง ก็จะมีค่าเท่ากับกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยนั้น โดยมีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง

๗.๔.๒ การวัดพลังงานสะสม

การวัดพลังงานสะสม เป็นการวัดพลังงานที่ตัวอย่างทดสอบใช้ไปในภาวะต่าง ๆ ตลอดช่วงเวลาทดสอบ แล้วนำค่าพลังงานสะสมมาหาค่าพลังงานที่ใช้ในภาวะนั้น ๆ

พลังงานสะสมที่วัดได้ในการทดสอบต้องมากกว่า ๒๐๐ เท่าของความละเอียดของเครื่องวัดกำลังไฟฟ้าและระยะเวลาที่ใช้ในการวัดต้องนานกว่า ๒๐๐ เท่าของความละเอียดของเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า และต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที บันทึกค่าที่วัดได้และค่าเวลาที่ใช้ในการวัด นำค่าที่ได้ไปคำนวณค่าการใช้พลังงาน ในเวลา ๑ ชั่วโมง

ตัวอย่างที่ ๑ : ถ้าเครื่องวัดกำลังไฟฟ้ามีความละเอียดในการวัดเวลาเท่ากับ ๑ วินาที ดังนั้นค่าน้อยที่สุดที่จะต้องวัดกำลังไฟฟ้าตามความสามารถของเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า คือ ๒๐๐ วินาที (๓ นาที ๒๐ วินาที) แต่จะต้องวัดทั้งหมด ๑๐ นาที ตามข้อกำหนด

ตัวอย่างที่ ๒ : ถ้าเครื่องวัดกำลังไฟฟ้ามีความละเอียดในการวัดพลังงาน ๐.๑ มิลลิวัตต์ชั่วโมง ดังนั้น ค่าน้อยที่สุดที่จะต้องวัดพลังงานสะสม คือ ๒๐ มิลลิวัตต์ชั่วโมง

- ถ้าค่ากำลังไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบมีขนาด ๑ วัตต์
- ดังนั้นเวลาที่ต้องใช้วัดพลังงานสะสมจะเท่ากับ ๒๐/๑๐๐๐ ชั่วโมง หรือ ๒๐ x ๖๐/๑๐๐๐ นาที หรือ ๑ นาที ๑๒ วินาที แต่ระยะเวลาขั้นต่ำที่ต้องทำการวัดคือ ๑๐ นาทีตามข้อกำหนด
- ถ้าค่ากำลังไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบมีขนาด ๐.๑ วัตต์ จะต้องใช้เวลาวัดเท่ากับ ๑๒ นาที จึงจะวัดค่าพลังงานสะสมได้ ๒๐ มิลลิวัตต์ชั่วโมง

๘. วิธีคำนวณผลการทดสอบ

๘.๑ การประเมินค่าถ่วงน้ำหนัก

การประเมินค่าถ่วงน้ำหนักของ**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** คือ การประเมินอัตราส่วนของเวลาที่**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** อยู่ในภาวะต่าง ๆ ค่าถ่วงน้ำหนักสามารถประเมินได้จากลักษณะการใช้งานจริงของผู้ใช้ หรือค่าต่าง ๆ ที่แจ้งโดยผู้ผลิต เช่น ความสามารถสูงสุดของการทำงานในแต่ละเดือน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก.

๘.๒ จำนวนพลังงานที่ใช้โดยรวมใน ๑ ปี

การคำนวณพลังงานที่ใช้โดยรวมเฉพาะช่วงใน ๑ ปี สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$E_{low\ power} = \left\{ (T_{off} \times E_{off}) + (T_{sleep} \times E_{sleep}) + (T_{HBN} \times E_{HBN}) \right\} \times 24 \times 365$$

เมื่อ $E_{low\ power}$ คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้โดยรวมใน ๑ ปี มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมงต่อปี

E_{off} คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่อตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะปิด มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง

E_{sleep} คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่อตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะพักการใช้งาน มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง

E_{HBN} คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่อตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะจำศีล มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง

T_{off} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะปิด ใน ๑ วัน

T_{sleep} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะพักการใช้งาน ใน ๑ วัน

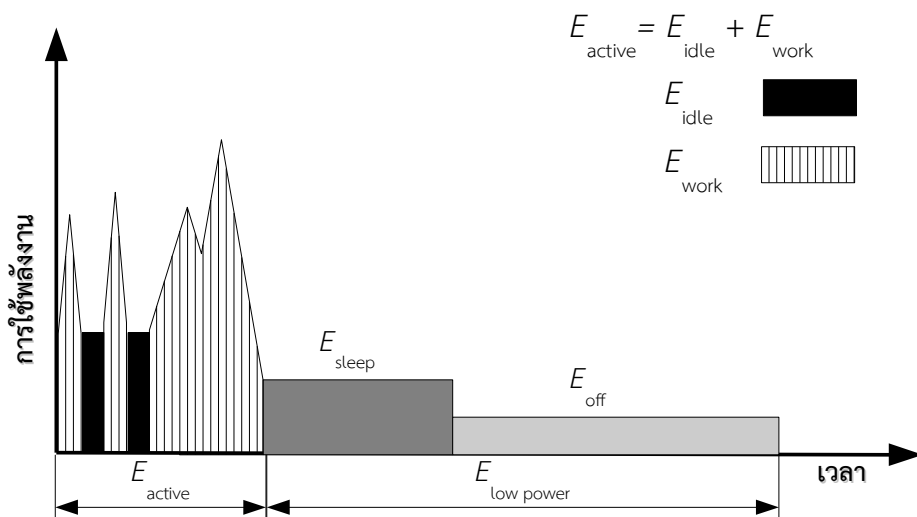
T_{HBN} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะจำศีล ใน ๑ วัน

หมายเหตุ ๑ $E_{low\ power}$ เป็นส่วนหนึ่งของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ใน ๑ ปี โดยสามารถดูวิธีคำนวณพลังงานทั้งหมดในเล่มวิธีการประเมินสมรรถนะ สำหรับ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** เล่ม ๑ ทั่วไปประกอบ

หมายเหตุ ๒ ดูตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะงานต่าง ๆ ของ**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ได้จากภาคผนวก ก.

หมายเหตุ ๓ กรณีที่ตัวอย่างทดสอบไม่มีภาวะปิด หรือไม่มีภาวะจำศีล ให้ถือว่า ค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ ๐

ลักษณะการใช้พลังงานของ**บริษัทไฮเทค** เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ แสดงลักษณะพื้นฐานการใช้พลังงานของ**บริษัทไฮเทค** เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

๙. การรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๙.๑ ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อห้องปฏิบัติการทดสอบ
- วันที่ดำเนินการทดสอบ
- สภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทดสอบ

๙.๒ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบ รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบและบริษัทที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชื่อหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนของตัวอย่างทดสอบ และบริษัทที่เกี่ยวข้อง รุ่นอ้างอิงหมายเลขประจำเครื่อง

๙.๓ รายละเอียดและรุ่นของระบบปฏิบัติการของตัวอย่างทดสอบ โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งมา กับตัวอย่างทดสอบ และการตั้งค่าต่าง ๆ ของตัวอย่างทดสอบ รวมถึงบริษัทที่เกี่ยวข้อง

- ๙.๔ คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
- ๙.๕ รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในขณะทดสอบ และรูปถ่าย
- ๙.๖ พลังงานไฟฟ้าที่ บริภัณฑ์ไฮสแตทส์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ไปในภาวะต่าง ๆ ของภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ได้แก่ E_{off} E_{sleep} และ E_{HBN} มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง
- ๙.๗ พลังงานไฟฟ้ารวมที่ที่ บริภัณฑ์ไฮสแตทส์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ($E_{low\ power}$) ในระยะเวลา ๑ ปี มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมงต่อปี
- หมายเหตุ ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบดูภาคผนวก ค.

ภาคผนวก ก. แนวทางการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะงานต่าง ๆ

ก.๑ การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก

การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักทำโดยการประเมินเวลาการใช้งานบริษัทในโหมดต่าง ๆ ในหนึ่งวัน โดยกำหนดหน่วยเวลาเป็นชั่วโมง

ก.๒ ตัวอย่างการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก

ตัวอย่างที่ ๑ การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องโทรสาร
ประเมินเวลาการใช้งานเครื่องโทรสารในแต่ละภาวะของบริษัท

ตารางที่ ก.๑ ตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องโทรสาร

บริษัทไอสตัทส์ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	เวลาการใช้งาน (ชั่วโมง)				
	ภาวะใช้งาน		ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ		
	ภาวะว่างงาน	ภาวะทำงาน	ภาวะพักการใช้งาน	ภาวะปิด	ภาวะจำศีล
เครื่องโทรสาร	๒	๑	๒๑	๐	๐

คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาใช้งานภาวะต่าง ๆ

$$T_{idle} = 2/24$$

$$T_{work} = 1/24$$

$$T_{stanby} = 21/24$$

$$T_{off} = 0/24$$

$$T_{HBN} = 0/24$$

ตัวอย่างที่ ๒ การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องกราฟิก
ประเมินเวลาการใช้งานเครื่องกราฟิกในแต่ละภาวะของบริษัท

ตารางที่ ข.๒ ตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องกราฟิก

บริษัทไอทีศูนย์ เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร	เวลาการใช้งาน (ชั่วโมง)				
	ภาวะใช้งาน		ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ		
	ภาวะว่างงาน	ภาวะทำงาน	ภาวะพักการใช้ งาน	ภาวะปิด	ภาวะจำศีล
เครื่องกราฟิก	๒	๑	๕	๑๖	๐

คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาใช้งานภาวะต่าง ๆ

$$T_{idle} = 2/24$$

$$T_{work} = 1/24$$

$$T_{stanby} = 5/24$$

$$T_{off} = 16/24$$

$$T_{HBN} = 0/24$$

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

รายงานผลการทดสอบ

ชื่อและที่อยู่ของห้องปฏิบัติการ	
หมายเลขรายงาน :	
หมายเลขเครื่องตัวอย่าง	
ชื่อและที่อยู่ของลูกค้า	
มาตรฐาน/วิธีการทดสอบ	
วันที่รับตัวอย่างทดสอบ	
วันที่ดำเนินการทดสอบ	
ผู้ทดสอบ (.....)	ผู้รับรองรายงาน (.....)

รายละเอียดของเครื่องตัวอย่าง

เครื่องหมายการค้า :

รุ่น :

หมายเลขประจำเครื่อง :

ซอฟต์แวร์

ระบบปฏิบัติการ :

โปรแกรมประยุกต์	หน้าที่การทำงานของโปรแกรม
๑.	
๒.	
๓.	

บริษัทที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	เครื่องหมายการค้า/รุ่น	หมายเลขประจำเครื่อง
๑.		
๒.		
๓.		

เงื่อนไขในการใช้งานของตัวอย่างทดสอบซึ่งมีผลต่อสมรรถนะ

ภาวะสำหรับการทดสอบ อุณหภูมิ : ความชื้นสัมพัทธ์ : ความเร็วลม :			
ผลการทดสอบ			
หัวข้อการทดสอบ	ผลการทดสอบ		
	กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (วัตต์)	เวลา (นาท)	พลังงานที่ใช้ (วัตต์ชั่วโมง)
พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ใน ภาวะพักการใช้งาน (E_{sleep})			
พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ใน ภาวะปิด (E_{off})			
พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ใน ภาวะจำศีล (E_{HBN})			
การทดสอบ		ค่าที่ทดสอบได้ (วัตต์ชั่วโมง)	
พลังงานที่ใช้ในขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ๑ ปี ($E_{\text{low power}}$)			
รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ			
ภาพถ่ายของตัวอย่างทดสอบ			

คณะกรรมการ

ที่ปรึกษา

นายพันธ์ศักดิ์ ศิริรัชตพงษ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายสุธี ผู้เจริญชนะชัย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะกรรมการ ด้านวิชาการ

นายสมเดช แสงสุรศักดิ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายพิทักษ์ เพิ่มประเสริฐ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายสุรพงษ์ แซ่เจียม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวเขมณัญญ์ เจริญจิตวัฒน

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายฉัตรเจต พันพาไพร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวธัญลักษณ์ ยิ้มย่อง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวปัญญดา ฤกษ์มังกร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวอรธินี พยัคฆะญาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะกรรมการ ด้านบรรณาธิการ

นางสมพร กิ่งทอง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ