

วิธีการประเมินสมรรถนะ

สำหรับ บริภัณฑ์โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เล่ม ๒ ส่วนที่ ๒ การใช้พลังงานในภาวะใช้งาน

METHOD to EVALUATING PERFORMANCE

for AUDIO/VIDEO, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY
EQUIPMENT

PART 2 - 2 : ENERGY CONSUMPTION IN ACTIVE MODE

๑. ขอบข่าย

เอกสารนี้อธิบายและให้วิธีการประเมิน และระบุคุณลักษณะที่ต้องการด้านสมรรถนะการใช้พลังงานใน ภาวะใช้งานของ**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ซึ่งประสงค์ให้ใช้ในสำนักงาน หรือที่พิกอาศัยให้เป็นลักษณะเดียวกัน เพื่อให้สามารถระบุ จำแนก**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**โดยใช้เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่อ้างอิงถึงความต้องการใช้งาน และรูปแบบการทำงานที่กำหนด สำหรับการใช้งานในประเทศไทยโดยเฉพาะ

เอกสารนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจาก**ผู้ใช้** และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- IEC 62301 ed1.0 (2005) Household electrical appliances – Measurement of standby power

๒. บทนิยาม

- ๒.๑ **ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเชิงดิจิทัล ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การแสดงผล การสื่อสาร การทำสำเนา และการประมวลผล
- ๒.๒ **ตัวอย่างทดสอบ** หมายถึง ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหรือใช้เป็นตัวแทนสำหรับทดสอบ
- ๒.๓ **ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (associated equipment)** หมายถึง ผลิตภัณฑ์หรือเครื่องสำเร็จอื่นที่ช่วยเสริมการใช้งานของ**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๔ **ผู้ผลิต** หมายถึง ผู้ทำ ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลง**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๕ **ผู้ใช้** หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้ส่งงาน**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** โดยให้ถือว่า**ผู้ใช้**ไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานหรือควบคุม**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
- ๒.๖ **ภาวะของผลิตภัณฑ์ (equipment mode)** หมายถึง ภาวะต่างๆ ของ**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ที่ผู้ผลิตจัดเตรียมไว้ให้หรือปรับแต่งไว้สำหรับ**ผลิตภัณฑ์ไอศตัทศน์ 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 **ภาวะของบริษัทที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน** โดยก่อนที่ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** จะเข้าสู่ภาวะนี้ จะมีการเก็บบันทึกข้อมูลสถานะปัจจุบัน เมื่อออกจากภาวะนี้ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** จะต้องย้อนคืนสู่สถานะที่บันทึกไว้ก่อนเข้าสู่ภาวะนี้ การปลด**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องไม่มีผลต่อข้อมูลที่บันทึกไว้ แต่อาจมีผลต่อการเริ่มทำงานใหม่โดยอัตโนมัติตามที่กำหนดไว้

บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถเข้าสู่และออกจากภาวะจำศีลได้เมื่อ

- ครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจาก**ผู้ใช้**โดยตรง บนตำแหน่งหรือรูปแบบการตั้งค่าที่กำหนดไว้ให้ทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ เช่น ปุ่มเปิดปิด
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากโปรแกรม

๓. แนวทางการทดสอบ

การทดสอบสมรรถนะการใช้พลังงานใน**ภาวะใช้งาน**ของ**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**นี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ (type test) มีหลักการคือ วัดค่าพลังงานที่**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ใช้ในขณะที่เปิด/ปิด **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ภาวะว่างงาน และภาวะทำงาน 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 ๑.๔๘

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

จะต้องปรับแต่งเฟิร์มแวร์ (firmware) และ โปรแกรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับการทำงาน ตามที่ผู้ผลิตกำหนด หรือระบุในคู่มือ หรือตามที่ตกลงกับผู้ใช้

กรณีผู้ผลิตไม่เตรียมอุปกรณ์นำเข้า (input device) หรืออุปกรณ์แสดงผล หรืออุปกรณ์อื่นที่ จำเป็นสำหรับการตั้งค่า ให้มาพร้อมกับตัวอย่างทดสอบ ในการตั้งค่า ให้เลือกใช้อุปกรณ์เหล่านั้นตามที่ระบุไว้ในคู่มือหรือคำแนะนำจากผู้ผลิต

ห้ามต่ออุปกรณ์อื่นนอกเหนือจากที่อนุญาตไว้โดยผู้ผลิต

๖.๒ บริษัทที่เกี่ยวข้อง

ให้เลือกบริษัทที่เกี่ยวข้องในลักษณะที่จะก่อให้เกิดผลเร็วที่สุดต่อตัวอย่างทดสอบตามที่ผู้ผลิตยอมให้

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 การวัดการใช้พลังงานในภาวะว่างงาน

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตามข้อแนะนำการใช้ของผู้ผลิต หรือคู่มือผู้ใช้ของตัวอย่างทดสอบ และเชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

๗.๑.๑ การวัดการใช้พลังงานขณะเปิดตัวอย่างทดสอบ

เปิดตัวอย่างทดสอบ รอจนตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะว่างงาน วัดพลังงานที่ใช้ตั้งแต่เริ่มเปิด ตัวอย่างทดสอบจนเข้าสู่ภาวะว่างงาน บันทึกค่าที่วัดได้และค่าเวลาที่ใช้ในการวัด นำค่าที่วัดได้ไป คำนวณค่าการใช้พลังงาน ในเวลา ๑ ชั่วโมง ของการเปิดตัวอย่างทดสอบ (E_{on})

๗.๑.๒ การวัดการใช้พลังงานในภาวะว่างงาน

ปรับให้ตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะว่างงาน วัดค่าพลังงานที่ใช้ไปในภาวะว่างงาน จนกว่า ตัวอย่างทดสอบจะออกจากภาวะว่างงาน หรือไม่เกิน ๑๐ นาที บันทึกค่าที่วัดได้และค่าเวลาที่ใช้ในการวัด นำค่าที่ได้ไปคำนวณค่าการใช้พลังงาน ในเวลา ๑ ชั่วโมง ของภาวะว่างงาน (E_{idle})

กรณีที่ตัวอย่างทดสอบเป็นบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ไม่มีภาวะว่างงาน ให้ถือว่าค่า E_{idle} และ T_{idle} มีค่าเป็น ๐ การวัดพลังงานในภาวะว่างงานให้วัดเฉพาะการใช้พลังงานในการเปิดตัวอย่างทดสอบ โดยวัดการใช้พลังงานตั้งแต่เปิดตัวอย่างทดสอบจนเข้าสู่ภาวะทำงาน

๗.๒ การวัดการใช้พลังงานในภาวะทำงาน

เชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือคู่มือ และเชื่อมต่อตัวอย่างทดสอบกับเครื่องวัดกำลังไฟฟ้า

จัดให้ตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะทำงานตามหน้าที่หลัก ดังนี้

- กรณีตัวอย่างทดสอบมีหน้าที่หลักหน้าที่เดียว ให้ตัวอย่างทดสอบทำงานเฉพาะหน้าที่นั้น
- กรณีตัวอย่างทดสอบมีหน้าที่หลักหลายหน้าที่ และทำงานได้ที่ละหน้าที่ ให้ตัวอย่างทดสอบทำงานที่ละหน้าที่ไปจนครบทุกหน้าที่หลัก
- กรณีตัวอย่างทดสอบมีหน้าที่หลักหลายหน้าที่ และทำงานได้หลายหน้าที่พร้อมกัน ให้ตัวอย่างทดสอบทำงานที่ละหน้าที่ไปจนครบทุกหน้าที่หลัก และทำงานในหน้าที่หลักทุกหน้าที่พร้อมกันเท่าที่เป็นไปได้

ภาระงานที่ใช้ทดสอบในแต่ละหน้าที่หลัก ให้เลือกตามคำแนะนำที่ให้ไว้ในภาคผนวก ก.๒ แล้ววัดค่าพลังงานสะสมที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นทำงาน จนทำงานเสร็จสิ้น บันทึกค่าพลังงานที่ได้และค่าเวลาที่ใช้ในการวัดทุกกรณีทดสอบ นำค่าสูงสุดที่บันทึกไว้ไปคำนวณค่าการใช้พลังงานในเวลา ๑ ชั่วโมงของ **ภาวะทำงาน** (E_{work})

หมายเหตุ ๑ สามารถดูตัวอย่างการเลือกหน้าที่หลักของการทำงาน และการทดสอบในแต่ละหน้าที่หลักได้จากภาคผนวก ก.

หมายเหตุ ๒ การวัดการใช้พลังงานในภาวะทำงาน ต้องตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของผลงานที่ได้จากการทำงานในขณะที่ทดสอบ

๘. วิธีคำนวณผลการทดสอบ

คำนวณพลังงานในภาวะใช้งาน ที่ใช้โดยรวมเฉพาะในช่วง ๑ ปี

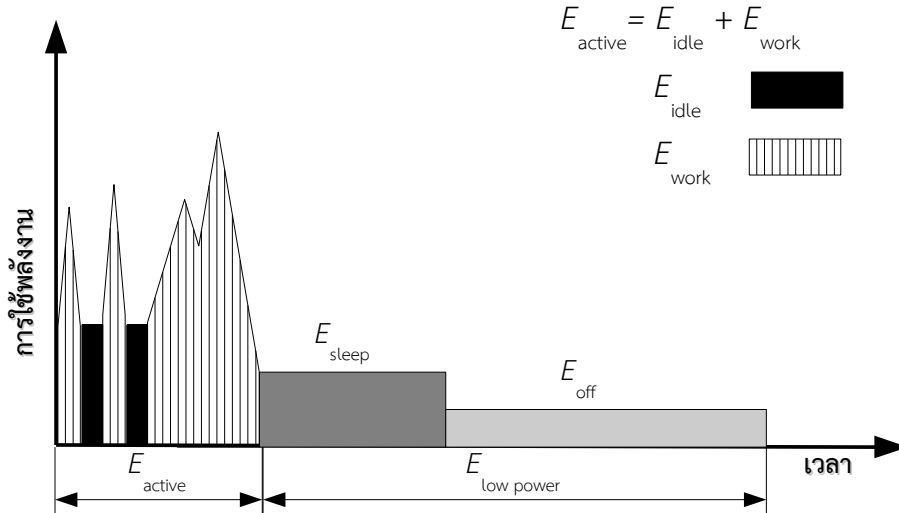
$$E_{active} = \left[(T_{work} \times E_{work}) + (T_{idle} \times E_{idle}) \right] \times 24 \times 365 + \{ E_{on} \times 365 \}$$

| | | |
|--------------------|-----|---|
| เมื่อ E_{active} | คือ | พลังงานไฟฟ้าที่ใช้โดยรวมใน ๑ ปี มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง |
| E_{on} | คือ | พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ขณะเปิดตัวอย่างทดสอบ มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง |
| E_{work} | คือ | พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่อตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะใช้งาน มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง |
| E_{idle} | คือ | พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เมื่อตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะว่างงาน มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง |
| T_{work} | คือ | ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะทำงาน ใน ๑ วัน |
| T_{idle} | คือ | ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะว่างงาน ใน ๑ วัน |

หมายเหตุ ๑ E_{active} เป็นส่วนหนึ่งของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ใน ๑ ปี โดยสามารถดูวิธีคำนวณพลังงานทั้งหมดในเล่มวิธีการประเมินสมรรถนะ สำหรับ บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เล่ม ๑ ทั่วไปประกอบ

หมายเหตุ ๒ ดูตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะงานต่าง ๆ ของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้จากภาคผนวก ข.

ลักษณะการใช้พลังงานของบริภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ แสดงลักษณะพื้นฐานการใช้พลังงานของบริภัณฑ์ไอศตัทศน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

๙. การรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๙.๑ ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อห้องปฏิบัติการทดสอบ
- วันที่ดำเนินการทดสอบ
- สภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ทดสอบ

๙.๒ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบ รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบและบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชื่อหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนของตัวอย่างทดสอบ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง รุ่นอ้างอิง หมายเลขประจำเครื่อง

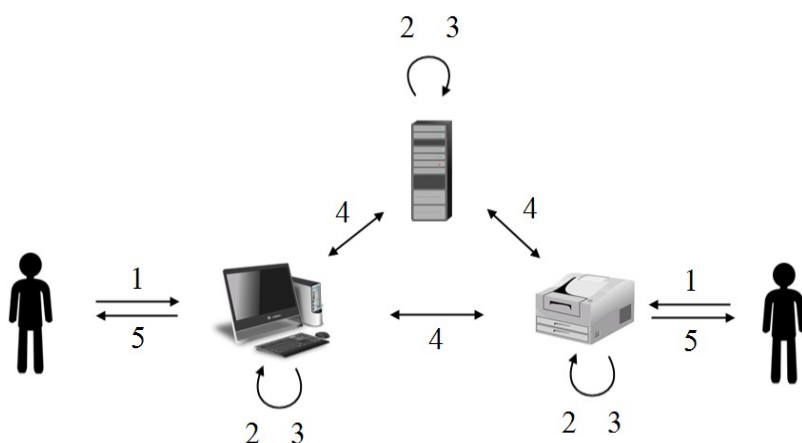
๙.๓ รายละเอียดและรุ่นของระบบปฏิบัติการของตัวอย่างทดสอบ โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งมา กับตัวอย่างทดสอบ และการตั้งค่าต่าง ๆ ของตัวอย่างทดสอบ รวมถึงบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

- ๙.๔ คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
- ๙.๕ รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องในขณะทดสอบ และรูปถ่าย
- ๙.๖ พลังงานไฟฟ้าที่บริภัณฑ์ไอศทัคน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ไปในภาวะต่าง ๆ ของภาวะใช้งาน ได้แก่ E_{on} E_{idle} และ E_{work} มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง
- ๙.๗ พลังงานไฟฟ้ารวมที่บริภัณฑ์ไอศทัคน์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารใช้ในภาวะใช้งาน (E_{active}) ในระยะเวลา ๑ ปี มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมงต่อปี
- หมายเหตุ ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบดูภาคผนวก ค.

ภาคผนวก ก. การกำหนดวิธีการทดสอบบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในภาวะใช้งาน

ก.๑ การระบุหน้าที่หลัก

การเลือกหน้าที่หลักในการทำงานของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารชนิดต่าง ๆ จะครอบคลุมหน้าที่ดังนี้ การรวบรวมข้อมูล การแสดงผล การสื่อสาร การทำสำเนา และการประมวลผล สามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ตามรูปที่ ก.๑



คำอธิบาย

๑. การรวบรวมข้อมูล
๒. การทำสำเนา
๓. การประมวลผล
๔. การสื่อสาร
๕. การแสดงผล

รูปที่ ก.๑ การทำงานของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

- การรวบรวมข้อมูล หรือการนำเข้าข้อมูล เป็นการเก็บข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบดิจิทัลโดยผู้ใช้หรืออุปกรณ์
- การทำสำเนา เป็นการคัดลอกหรือทำซ้ำข้อมูลจากต้นแบบหรือต้นฉบับ
- การประมวลผล เป็นการนำข้อมูลมาจัดเรียง จัดกลุ่ม จำแนก ตรวจสอบ คำนวณ ให้เป็นสารสนเทศเชิงดิจิทัล
- การสื่อสาร คือ การส่ง และ/หรือการรับข้อมูลหรือสารสนเทศ จากบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหนึ่งไปยังอีกบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหนึ่ง
- การแสดงผล เป็นการแสดงผลข้อมูลหรือสารสนเทศ ให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้รับรู้ได้ เช่น ข้อมูลประเภทภาพ เสียง และข้อมูลทางกายภาพ

บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารบางประเภทอาจสามารถทำงานได้มากกว่า หนึ่งหน้าที่ ดังนั้นจึงจะต้องมีการพิจารณาทดสอบทุกหน้าที่หลัก ในการเลือกหน้าที่หลักของการ ทดสอบให้พิจารณาดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างการเลือกหน้าที่หลักสำหรับการทดสอบบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสาร

ตารางที่ ก.๑ ตัวอย่างการเลือกหน้าที่หลักสำหรับการทดสอบ
บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

| บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร | หน้าที่หลัก | | | | |
|--|-------------|--|---|---|---|
| | การประมวลผล | การแสดงผล | การทำสำเนา | การสื่อสาร | การรวบรวม ข้อมูล |
| บริษัทหลากหลายหน้าที่ (multi-function) | - | มี | มี | มี | |
| เครื่องกราดภาพ (scanner) | - | - | มี | - | มี |
| เครื่องโทรสาร (facsimile : FAX) | - | - | - | มี | |
| เครื่องเล่นสื่อประสม (multimedia player) | - | มี (กรณีมีส่วน แสดงผล เช่น ลำโพง จอแสดง ผล) | มี | มี (กรณีมีส่วน เชื่อมต่อด้านการ สื่อสาร เช่น LAN) | มี (กรณีมีส่วน บันทึกข้อมูล เช่น ข้อมูลเสียง) |
| อุปกรณ์จัดเส้นทาง (router) | มี | - | - | มี | |
| สวิตช์ (switch) | - | - | - | มี | |
| หน่วยขับเคลื่อนแสงแบบ อ่านเขียนได้ (read/write optical disc drive) | - | มี | มี | - | |
| โทรศัพท์เคลื่อนที่ (mobile phone) | - | มี | มี (กรณีมีอุปกรณ์ ด้านการสำเนา เช่น กล้องถ่าย ภาพ) | มี | |
| โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ พีดีเอ (personal digital assistant : PDA) | มี | มี | มี | มี | มี |

ก.๒ การทดสอบในแต่ละหน้าที่หลัก

เนื่องจาก**บริษัทไอทีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**มีความหลากหลายสูงเพื่อให้การทดสอบเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยมีหลักการคือกำหนดให้**บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**นั้นทำงานที่ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดในระหว่างการทดสอบ และถ้ามีหน้าที่ที่สามารถทำงานได้พร้อมกันจะต้องทำการทดสอบพร้อมกันโดยผู้ทดสอบอาจใช้แนวทางต่อไปนี้ในการกำหนดการทดสอบในแต่ละหน้าที่หลัก

ก.๒.๑ การประมวลผล การทดสอบที่แนะนำตามรูปแบบการประมวลผล ได้แก่

- การแปลงไฟล์ เช่น คอมพิวเตอร์ ให้แปลงไฟล์ข้อมูล โดยไฟล์ผลลัพธ์จะต้องแตกต่างกับไฟล์ต้นฉบับ เช่น ชนิดไฟล์ ความละเอียดของไฟล์
- การเข้ารหัสไฟล์ การถอดรหัสไฟล์ เช่น คอมพิวเตอร์ ให้เข้ารหัสไฟล์ข้อมูล และถอดรหัสไฟล์ข้อมูล
- การตรวจสอบ คัดกรองข้อมูล เช่น อุปกรณ์จัดเส้นทาง ให้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการทำงาน (การหาเส้นทางในระบบเครือข่าย)
- การคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น เครื่องคิดเงิน ให้คำนวณเลข โดยใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ก.๒.๒ การแสดงผล การทดสอบที่แนะนำตามประเภทการแสดงผล ได้แก่

- **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**ที่มีหน้าที่แสดงผลประเภทภาพ เช่น
 - จอแสดงผลแบบแอลซีดี (liquid crystal display : LCD) ให้แสดงผลสีดำ
 - จอแสดงผลแบบแอลซีดีที่มีส่วนปรับความเข้มภาพอัตโนมัติ (dynamic contrast) ให้แสดงผลสีขาว
 - จอแสดงผลแบบซีอาร์ที (cathode ray tube : CRT) ให้แสดงผลสีขาว
- **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**ที่มีหน้าที่แสดงผลประเภทเสียง เช่น เครื่องเล่น ซีดี (compact disc player : CD player) ให้แสดงผลที่ระดับความดังสูงสุด
- **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**ที่มีหน้าที่แสดงผลทางกายภาพ เช่น โทรศัพท์มือถือ ที่ปรับตั้งให้สั่นเมื่อมีสายเรียกเข้า

ก.๒.๓ การสำเนา การทดสอบที่แนะนำตามประเภทข้อมูลที่สำเนาลงหน่วยเก็บข้อมูล ได้แก่

- **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**ที่มีหน้าที่สำเนาข้อมูลประเภทไฟล์ดิจิทัล เช่น เครื่องเล่นไฟล์วิดีโอความละเอียดสูง (high definition media player : HD media player) ให้สำเนาข้อมูลลงหน่วยเก็บข้อมูล กรณีสามารถลบข้อมูลบนหน่วยความเก็บ ข้อมูลได้ ให้ทดสอบด้วย

- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีหน้าที่สำเนาข้อมูลประเภทเสียง เช่น เครื่องบันทึกเสียง ให้สำเนาข้อมูลเสียงลงหน่วยเก็บข้อมูล
- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีหน้าที่สำเนาข้อมูลประเภทภาพ เช่น เครื่องกราฟิก ให้สำเนาข้อมูลการพิมพ์

ก.๒.๔ การสื่อสาร การทดสอบที่แนะนำตามประเภทข้อมูลต้นทางที่สื่อสาร

- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สื่อสารข้อมูลประเภทเสียง เช่น โทรศัพท์ ให้สื่อสารข้อมูลประเภทเสียง
- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สื่อสารข้อมูลประเภทภาพ เช่น โทรสาร ให้สื่อสารข้อมูลประเภทภาพพิมพ์

ก.๒.๕ การรวบรวมข้อมูล การทดสอบที่แนะนำตามประเภทข้อมูลที่ได้รับรวบรวม

- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทเสียง เช่น เครื่องบันทึกเสียง ให้เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทเสียง
- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทภาพ เช่น เครื่องกราฟิก ให้เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทภาพพิมพ์
- บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เก็บรวบรวมข้อมูลประเภทอื่น เช่น แผงแป้นอักขระ (keyboard) ให้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแผงแป้นอักขระ เครื่องวัดอุณหภูมิดิจิทัล ให้เก็บรวบรวมข้อมูลอุณหภูมิ

ภาคผนวก ข. แนวทางการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะงานต่าง ๆ

ข.๑ การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนัก

การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาสำหรับแต่ละภาวะของ**บริษัท** เริ่มด้วยการจำแนกภาวะงานที่**บริษัท** ใ้**สตัทส์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** มี โดยแบ่งได้เป็น ภาวะใช้งาน ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ และสามารถแยกย่อยได้เป็น ภาวะว่างงาน ภาวะทำงาน ภาวะปิด ภาวะพักการใช้งาน ภาวะจำศีล

การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักโดยการประเมินเวลาการใช้งาน**บริษัท** ใ้**สตัทส์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ในภาวะของ**บริษัท** ในหนึ่งวัน โดยกำหนดหน่วยเวลาเป็นชั่วโมง

จากนั้นนำเวลาที่ประเมินได้มาคิดค่าถ่วงน้ำหนัก โดยนำเข้าสู่สูตร

$$T_{power} = \frac{t_{estimate}}{24}$$

เมื่อ T_{power} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของเวลาในภาวะของ**บริษัท** ใน ๑ วัน

$t_{estimate}$ คือ เวลาในภาวะของ**บริษัท** หน่วยเป็นชั่วโมง

ข.๒ ตัวอย่างการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก

ตัวอย่างที่ ๑ การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องโทรสาร

ประเมินเวลาการใช้งานเครื่องโทรสารในแต่ละภาวะของ**บริษัท**

ตารางที่ ข.๑ ตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องโทรสาร

| บริษัท ใ้สตัทส์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | 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 การกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องกราดภาพ

ประเมินเวลาการใช้งานเครื่องกราดภาพในแต่ละภาวะของบริษัท

ตารางที่ ข.๒ ตัวอย่างการกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับเครื่องกราดภาพ

| บริษัทไฮสแต็ค เทคโนโลยี สารสนเทศและ การสื่อสาร | เวลาการใช้งาน (ชั่วโมง) | | | | |
|---|----------------------------|-----------|----------------------|---------|-----------|
| | ภาวะใช้งาน | | ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ | | |
| | ภาวะว่างงาน | ภาวะทำงาน | ภาวะพักการใช้ งาน | ภาวะปิด | ภาวะจำศีล |
| เครื่องกราดภาพ | 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 ค. 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 | | |
| | พลังงานไฟฟ้าสะสม (วัตต์ชั่วโมง) | เวลา (นาท) | พลังงานที่ใช้ (วัตต์ชั่วโมง) |
| พลังงานที่ใช้ขณะเปิดตัวอย่างทดสอบ (E_{on}) | | | |
| พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะ ว่างงาน (E_{idle}) | | | |
| พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะ ทำงาน (E_{work}) | | | |
| การทดสอบ | | ค่าที่ทดสอบได้ (วัตต์ชั่วโมง) | |
| พลังงานที่ใช้ในขณะที่ตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะใช้งาน ๑ ปี (E_{active}) | | | |
| รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ | | | |
| ภาพถ่ายของตัวอย่างทดสอบ | | | |

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

นายพันธ์ศักดิ์ ศิริรัชตพงษ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายสุธี ผู้เจริญชนะชัย

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านวิชาการ

นายสมเดช แสงสุรศักดิ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายพิทักษ์ เพิ่มประเสริฐ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายสุรพงษ์ แซ่เจียม

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นายถิรเจต พันพาไพร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวธัญลักษณ์ ยิ้มย่อง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวปัญญดา ฤกษ์มังกร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวอรธินี พยัคฆะญาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านบรรณาธิการ

นางสมพร กิ่งทอง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ