

วิธีการประเมินสมรรถนะ

สำหรับ บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลสำหรับใช้ในสำนักงาน หรือที่พักอาศัย
เล่ม ๒ ส่วนที่ ๑ การใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ

METHOD to EVALUATING PERFORMANCE

for DIGITAL PRINTING EQUIPMENT FOR OFFICE OR RESIDENTIAL USED

PART 2 - 1 : ENERGY CONSUMPTION IN LOW POWER MODE

๑. ขอบข่าย

เอกสารนี้ อธิบายและให้วิธีการประเมินสมรรถนะและระบุคุณลักษณะที่ต้องการด้านการใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ ได้แก่ ภาวะพักการใช้งาน ภาวะปิด หรือภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำอื่น ๆ ที่ผู้ผลิตกำหนดของ**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**สำหรับใช้ในสำนักงาน หรือที่พักอาศัย ให้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน เพื่อให้สามารถระบุ จำแนก**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**โดยใช้เกณฑ์การประเมินสมรรถนะที่อ้างอิงถึงความต้องการใช้งานและรูปแบบการทำงานที่กำหนด สำหรับการใช้งานในประเทศไทยโดยเฉพาะ

เอกสารนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

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

๒. บทนิยาม

- ๒.๑ **ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการพิมพ์แบบดิจิทัล ซึ่งประสงค์ให้ใช้งานใน สำนักงานหรือที่พักอาศัย และต้องสามารถต่อเชื่อมเพื่อสั่งพิมพ์จากคอมพิวเตอร์ได้
- ๒.๒ **ตัวอย่างทดสอบ** หมายถึง ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบซึ่งต้องเป็นตัวแทนของ**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**ที่ผู้ใช้ได้รับ หรือต้องเป็น**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**จริงซึ่งพร้อมส่งมอบให้แก่ผู้ใช้
- ๒.๓ **ผู้ผลิต** หมายถึง ผู้ทำ ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลง**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**
- ๒.๔ **ผู้ใช้** หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้ส่งงาน**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล** โดยให้ถือว่า**ผู้ใช้**ไม่ได้รับการฝึกอบรมการใช้งานหรือควบคุม**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**
- ๒.๕ **ภาวะของผลิตภัณฑ์ (equipment mode)** หมายถึง ภาวะต่าง ๆ ของ**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**ที่ผู้ผลิตจัดเตรียมไว้ให้หรือปรับแต่งไว้สำหรับ**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**
- ๒.๖ **ภาวะใช้งาน (active mode)** หมายถึง ภาวะของ**ผลิตภัณฑ์**ที่เชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน กระแสสลับ และอยู่ภาวะใดภาวะหนึ่ง ได้แก่ ภาวะทำงาน และภาวะว่างงาน
- ๒.๗ **ภาวะทำงาน (working mode)** หมายถึง ภาวะของ**ผลิตภัณฑ์**ขณะทำงานพิมพ์
- ๒.๘ **ภาวะว่างงาน (idle mode)** หมายถึง ภาวะของ**ผลิตภัณฑ์**ที่ไม่ได้ทำงาน แต่พร้อมทำงานทันทีเมื่อได้รับคำสั่ง
- ๒.๙ **ภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำ (low power mode)** หมายถึง ภาวะของ**ผลิตภัณฑ์**ที่เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานกระแสสลับ และอยู่ในภาวะใดภาวะหนึ่ง ได้แก่ ภาวะพักการใช้งาน และภาวะปิด
- ๒.๑๐ **ภาวะพักการใช้งาน (standby mode หรือ sleep mode)** หมายถึง ภาวะของ**ผลิตภัณฑ์**ที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน และเมื่อ**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**อยู่ในภาวะนี้ การปลด**ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล**ออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธานกระแสสลับอาจทำให้ข้อมูลสูญหาย และอาจทำให้ไม่สามารถคงภาวะพักการใช้งานไว้ได้

ผลิตภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัลสามารถเข้าสู่และออกจากภาวะพักการใช้งานได้ เมื่อ

- ควบคุมกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากผู้ใช้งาน
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ได้รับคำสั่งให้เปลี่ยนสถานะการทำงานจากเครื่องคอมพิวเตอร์

หมายเหตุ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องกระตุ้นโดยตรงที่บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัล และอาจไม่มีกำหนดระยะเวลาในการคงไว้ของภาวะพักการใช้งาน

๒.๑๑ ภาวะปิด (off mode) หมายถึง ภาวะของบริษัทที่ไม่อยู่ในภาวะใช้งาน เมื่อออกจากภาวะนี้ บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลจะต้องเข้าสู่ภาวะใช้งานเสมอ และเมื่อบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลอยู่ในภาวะนี้ การปลดบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลออกจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าต้องไม่มีผลต่อข้อมูลที่บันทึกไว้ แต่อาจมีผลต่อการเริ่มทำงานใหม่โดยอัตโนมัติตามที่กำหนดไว้

บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลสามารถเข้าสู่และออกจากภาวะปิดได้เมื่อ

- ควบคุมกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากผู้ใช้งานโดยตรง บนตำแหน่งหรือรูปแบบการตั้งค่าที่กำหนดไว้ให้ทำหน้าที่โดยเฉพาะ เช่น ปุ่มเปิดปิด
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากอุปกรณ์ตรวจจับที่ตั้งไว้
- ถูกกระตุ้นหรือได้รับคำสั่งจากโปรแกรม

หมายเหตุ บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลบางรุ่นสามารถเปลี่ยนไปสู่ภาวะทำงานได้จากระยะไกล

๒.๑๒ การทดสอบสมรรถนะการใช้พลังงาน หมายถึง การวัดปริมาณการใช้พลังงานของบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำของบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลที่กำหนดไว้ตามเอกสารนี้

๓. แนวทางการทดสอบ

การทดสอบสมรรถนะการใช้พลังงานในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำของบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลนี้เป็นการทดสอบเฉพาะแบบ (type test) มีหลักการคือ วัดพลังงานไฟฟ้าที่บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัลใช้ในภาวะการใช้พลังงานต่ำ คือ ภาวะปิด 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

ในการวัดกำลังไฟฟ้าระดับ ๐.๕ วัตต์ หรือสูงกว่า ต้องมีค่าความไม่แน่นอนในการวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ ๒ ที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕ และในการวัดกำลังไฟฟ้าที่มีระดับต่ำกว่า ๐.๕ วัตต์ ต้องมีค่าความไม่แน่นอนในการวัดน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ วัตต์ ที่ระดับความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕ ดังนั้น เครื่องวัดกำลังไฟฟ้าจะต้องมีความละเอียด ดังนี้

- สำหรับการวัดกำลังไฟฟ้าขนาด ๑๐ วัตต์ หรือน้อยกว่า เครื่องวัดต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๐.๐๑ วัตต์
- สำหรับการวัดกำลังไฟฟ้าขนาดมากกว่า ๑๐ วัตต์ ถึง ๑๐๐ วัตต์ เครื่องวัดต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๐.๑ วัตต์
- สำหรับการวัดกำลังไฟฟ้าขนาดมากกว่า ๑๐๐ วัตต์ เครื่องวัดต้องมีความละเอียดอย่างต่ำ ๑ วัตต์

๕.๒ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับต้องมีความสามารถในการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ระดับแรงดัน ๒๓๐ โวลต์ คลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ ๑ และความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์ คลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ ๑

ความเพี้ยนของฮาร์โมนิกโดยรวมถึงฮาร์โมนิกที่ 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 แรงดันของฮาร์โมนิกลำดับที่ k

$V_{1(rms)}$ คือ แรงดันของฮาร์โมนิกที่ความถี่หลักมูล

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

๖. การเตรียมการทดสอบ

๖.๑ การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

การทดสอบ**บริษัทพีเอ็มพีแบบดิจิทัล**ที่มีแบตเตอรี่ ให้ปลดแบตเตอรี่ออกก่อนดำเนินการทดสอบ ในกรณีที่ไม่สามารถปลดออกได้หรือไม่เหมาะสม ให้ประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ให้เต็มตามคำแนะนำของผู้ผลิต ก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ

๖.๒ การจัดวางตัวอย่างทดสอบ

ให้วาง**ตัวอย่างทดสอบ**บนที่ติดตั้งหรือฐานรองที่มั่นคง กรณีที่ทดสอบหลาย**ตัวอย่างทดสอบ** พร้อมกัน ต้องจัดตำแหน่งของแต่ละ**ตัวอย่างทดสอบ** และสิ่งอื่น ๆ ให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร

๗. วิธีทดสอบ

๗.๑ การวัดการใช้พลังงานในภาวะพักการใช้งาน

เชื่อมต่อ**ตัวอย่างทดสอบ**กับเครื่องวัด และต่อเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ เปิด**ตัวอย่างทดสอบ**เพื่อเข้าสู่**ภาวะใช้งาน** ปรับแต่ง**ตัวอย่างทดสอบ**เข้าสู่**ภาวะพักการใช้งาน** และตรวจวัดกำลังไฟฟ้าที่ใช้ หลังจาก**ตัวอย่างทดสอบ**เข้าสู่**ภาวะพักการใช้งาน**เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ นาที เริ่มการบันทึกค่าโดยเลือกใช้วิธีการวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย หรือพลังงานสะสม

- วิธีการวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย : เครื่องวัดต้องมีความสามารถบันทึกกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้จริงในช่วงระยะเวลาที่สูงกว่าช่วงระยะเวลาที่ผู้ทดสอบกำหนด ซึ่งไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที
- วิธีการวัดพลังงานสะสม : เครื่องวัดต้องมีความสามารถในการวัดพลังงานสะสมตลอดระยะเวลาที่เลือก ซึ่งไม่น้อยกว่า ๑๐ นาที และระยะเวลาที่ใช้ในการวัดกับพลังงานที่วัดได้ในการทดสอบต้องสูงกว่า ๒๐๐ เท่าของความละเอียดของเครื่องวัด

ตัวอย่างที่ ๑ : ถ้าเครื่องวัดมีความละเอียดในการวัดเวลา ๑ วินาที ดังนั้น เวลาที่น้อยที่สุด คือ ๒๐๐ วินาที เป็นความต้องการสำหรับการวัดเวลาโดยใช้เครื่องวัดนี้

ตัวอย่างที่ ๒ : ถ้าเครื่องวัดมีความละเอียดในการวัดพลังงาน ๐.๑ มิลลิวัตต์ชั่วโมง ดังนั้น ค่าที่น้อยที่สุด คือ ๒๐ มิลลิวัตต์ชั่วโมง เป็นความต้องการสำหรับการวัดพลังงานสะสมโดยใช้เครื่องวัดนี้ (ถ้าค่ากำลังไฟฟ้าของ**ตัวอย่างทดสอบ**มีขนาด ๐.๑ วัตต์ จะใช้เวลาในการวัด ๑๒ นาที ถ้าค่ากำลังไฟฟ้าของ**ตัวอย่างทดสอบ**มีขนาด ๑ วัตต์ จะใช้เวลาในการวัด ๑ นาที ๑๒ วินาที) ทั้งเวลา และความละเอียดสำหรับการวัดพลังงานของเครื่องวัดต้องเพียงพอสำหรับอ่านค่าตามเอกสารนี้ รวมทั้งระยะเวลาขั้นต่ำที่ระบุไว้ข้างต้น (๑๐ นาที)

๗.๒ การวัดการใช้พลังงานในภาวะปิด

เชื่อมต่อ**ตัวอย่างทดสอบ**กับเครื่องวัดและต่อกับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าประธานกระแสสลับ เปิด**ตัวอย่างทดสอบ**เพื่อเข้าสู่**ภาวะใช้งาน** ปลอ**ยตัวอย่างทดสอบ**ให้อยู่ใน**ภาวะว่างงาน** ให้ปิด

ตัวอย่างทดสอบ และเริ่มการบันทึกค่าหลังจากตัวอย่างทดสอบเข้าสู่ภาวะปิดแล้วเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ นาที โดยเลือกใช้วิธีการวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย หรือพลังงานสะสม

๘. วิธีคำนวณผลการทดสอบ

๘.๑ การคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในภาวะต่าง ๆ สามารถคำนวณได้ ๒ วิธี ตามวิธีการวัดที่เลือกใช้

๘.๑.๑ การวัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ย

$$E_n = P_n \times T_{hr}$$

เมื่อ E_n คือ พลังงานไฟฟ้าในแต่ละภาวะ มีหน่วยเป็น วัตต์ชั่วโมง

P_n คือ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบในแต่ละภาวะ มีหน่วยเป็น วัตต์

T_{hr} คือ เวลาคงที่มีหน่วยเป็น ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ ๑

๘.๑.๒ การวัดพลังงานสะสม

$$E_n = \frac{E_{acc}}{t} \times 60$$

เมื่อ E_n คือ พลังงานไฟฟ้าในแต่ละภาวะ มีหน่วยเป็น วัตต์ชั่วโมง

E_{acc} คือ พลังงานไฟฟ้าสะสมที่ได้จากการทดสอบในแต่ละภาวะ มีหน่วยเป็น วัตต์ชั่วโมง

t คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ มีหน่วยเป็น นาที

๘.๒ กำหนดให้อัตราส่วนของค่าถ่วงน้ำหนักของการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละภาวะ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนของเวลาที่ตัวอย่างทดสอบอยู่ในแต่ละภาวะ

$$T_w : T_i : T_s = t_c : t_i : t_s$$

เมื่อ T_w คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะทำงาน

T_i คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะว่างงาน

T_s คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะพักการใช้งาน

t_c คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการพิมพ์งานแบบต่อเนื่องของตัวอย่างทดสอบ

t_i คือ ระยะเวลาของตัวอย่างทดสอบจากภาวะว่างงานเข้าสู่ภาวะพักการใช้งานตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

t_s คือ ระยะเวลาที่ตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะพักการใช้งานในช่วงระยะเวลาที่มีการใช้งานตัวอย่างทดสอบ

๘.๓ คำนวณระยะเวลาพิมพ์งานแบบต่อเนื่องจากระยะเวลาในการพิมพ์งานจนกระดาษขาออกเต็ม

$$t_c = \frac{TRO}{SP}$$

เมื่อ TRO คือ ความจุของกระดาษขาออก มีหน่วยเป็น แผ่น (page)

SP คือ ความเร็วในการพิมพ์ มีหน่วยเป็น ipm (image per minute)

๘.๔ คำนวณระยะเวลาที่ใช้ในการพิมพ์งานทั้ง duty cycle อย่างเต็มความสามารถ (t_{work})

$$t_{work} = \frac{DC}{SP}$$

เมื่อ DC คือ ปริมาณสูงสุดในการพิมพ์ได้ในช่วง ๑ เดือน มีหน่วยเป็น แผ่น (page)

t_{work} คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการพิมพ์งานในปริมาณสูงสุดในการพิมพ์ได้ในช่วง ๑ เดือนอย่างเต็มความสามารถ

๘.๕ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะทำงาน

$$T_w = \frac{t_{work}}{10,560}$$

หมายเหตุ 10,560 คือ ระยะเวลาที่ตัวอย่างทดสอบอยู่ในภาวะใช้งานและภาวะพักการใช้งานใน ๑ เดือน มีหน่วยเป็น นาที กำหนดให้ใน ๑ วัน มีการใช้งานตัวอย่างทดสอบ ๘ ชั่วโมง ใน ๑ เดือน มีการใช้งานตัวอย่างทดสอบ ๒๒ วัน

๘.๖ t_i คือ ระยะเวลาของตัวอย่างทดสอบที่เข้าสู่ภาวะว่างงานตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้เป็นค่าเริ่มต้น (default) ของตัวอย่างทดสอบ

๘.๗ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะว่างงาน

$$T_i = \frac{T_w \times t_i}{t_c}$$

๘.๘ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะพักการใช้งาน

$$T_s = 1 - T_w - T_i$$

๘.๙ คำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าของตัวอย่างทดสอบในภาวะพักการใช้งาน (E_{sleep}) และภาวะปิด (E_{off}) เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง โดยใช้วิธีการทดสอบข้อ ๘.๑

๘.๑๐ คำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ วัน

$$E_{low\ power} = (T_s \times E_{sleep} \times 8) + (E_{off} \times 16)$$

เมื่อ	$E_{low\ power}$	คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ วัน
	E_{sleep}	คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาวะพักการใช้งาน
	E_{off}	คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาวะปิด
	T_s	คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะพักการใช้งาน

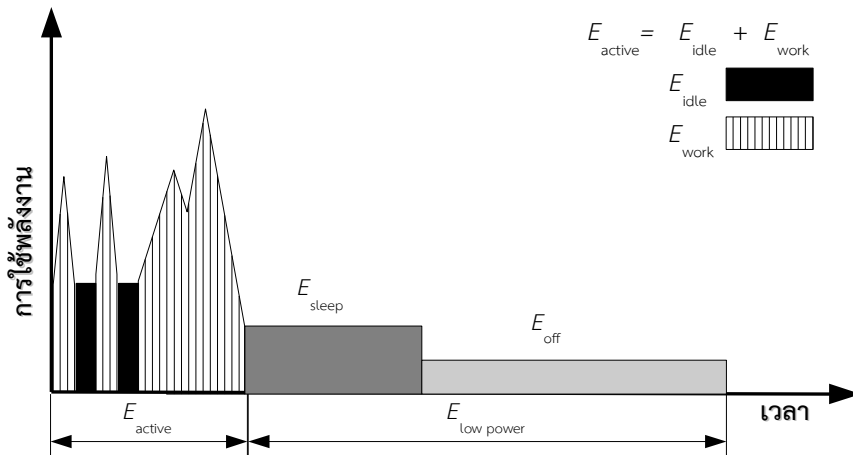
๘.๑๑ การคำนวณพลังงานที่ใช้โดยรวมใน ๑ ปี

ให้คำนวณพลังงานที่ใช้โดยรวมใน ๑ ปี จาก

$$E_{low\ power\ 1\ year} = (E_{low\ power} \times 22 \times 12) + (E_{off} \times 24 \times 8 \times 12)$$

เมื่อ	$E_{low\ power\ 1\ year}$	คือ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ ปี
-------	---------------------------	---

ลักษณะการใช้พลังงานของ**บริษัทพีเอ็มพีแบบดิจิทัล**จะมีลักษณะดังแสดงในรูปที่ ๑



รูปที่ ๑ แสดงลักษณะการใช้พลังงานของบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัล

๙. รายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๙.๑ ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อห้องปฏิบัติการทดสอบ
- วันที่ดำเนินการทดสอบ
- สภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ

๙.๒ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบ ระบุรายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ รวมถึงส่วนประกอบย่อยที่ประกอบอยู่กับตัวอย่างทดสอบ ในกรณี que ทดสอบเป็นกลุ่ม และใช้การทดสอบแบบเลือกตัวแทน ต้องระบุรายละเอียดของตัวอย่างทดสอบและส่วนประกอบย่อยของตัวแทนที่ทำการทดสอบ

๙.๓ ข้อมูลเกี่ยวกับเฟิร์มแวร์ (firmware) ที่ติดตั้งมาบนตัวอย่างทดสอบเพื่อใช้ทดสอบ ให้รายงาน ยี่ห้อ รุ่นอ้างอิงที่ติดตั้ง รวมถึงการปรับแต่งพิเศษ (ถ้ามี)

๙.๔ คู่มือและเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะและปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

๙.๕ รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบในขณะที่ทำการทดสอบ และรูปถ่าย (ในกรณีที่ปฏิบัติได้)

- ๙.๖ ผลการทดสอบ ให้รายงานผลทั้ง ๒ ภาวะ ได้แก่ ภาวะพักการใช้งาน และภาวะปิด โดยรายงานผลเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง
- ๙.๗ รายงานผลการทดสอบพลังงานที่ใช้โดยรวมทั้ง ๒ ภาวะใน ๑ ปี มีหน่วยเป็นวัตต์ชั่วโมง
- หมายเหตุ** สามารถดูตัวอย่างรายงานผลการทดสอบตามภาคผนวก ข.

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างการคำนวณการใช้พลังงานไฟฟ้าของบริภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัล

ก.๑ คุณลักษณะของบริภัณฑ์พิมพ์

ความสามารถในการพิมพ์งานสูงสุดเป็นระยะเวลา ๑ เดือน (duty cycle, DC) ๑๐,๐๐๐ แผ่น/เดือน

ความเร็วในการพิมพ์งาน (speed, SP) ๒๒ ipm

ความจุของถาดกระดาษขาเข้า (tray in, TRI) ๒๕๐ แผ่น

ความจุของถาดกระดาษขาออก (tray out, TRO) ๑๐๐ แผ่น

ก.๒ คำนวณหาระยะเวลาพิมพ์งานต่อเนื่องสูงสุด

$$t_c = \frac{TRO}{SP}$$

$$t_c = \frac{100}{22} = 4.55$$

ก.๓ ระยะเวลาที่บริภัณฑ์พิมพ์เปลี่ยนจากภาวะว่างงานเป็นภาวะพักการใช้งาน

ค่าเริ่มต้นของบริภัณฑ์พิมพ์แบบดิจิทัลตั้งไว้ที่ ๕ นาที

$$t_{work} = \frac{DC}{SP}$$

$$t_{work} = \frac{10,000}{22} = 454.55$$

ก.๔ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะทำงาน

$$T_w = \frac{t_{work}}{10,560}$$

$$T_w = \frac{454.55}{10,560} = 0.04$$

ก.๕ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะว่างงาน

$$T_i = \frac{T_w \times t_i}{t_c}$$

$$T_i = \frac{(0.04 \times 5)}{4.55} = 0.04$$

ก.๖ คำนวณค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างทดสอบในภาวะพักการใช้งาน

$$T_s = 1 - T_w - T_i$$

$$T_s = 1 - 0.04 - 0.04 = 0.92$$

ก.๗ วัดกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยหรือพลังงานไฟฟ้าสะสมของ**บริษัทพิมพ์แบบดิจิทัล** และคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ ชั่วโมง

หัวข้อทดสอบ	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ (นาที)	พลังงานสะสมที่ใช้ในการทดสอบ (วัตต์ชั่วโมง)	พลังงานที่ใช้ในระยะเวลา ๑ ชั่วโมง (วัตต์ชั่วโมง)
ภาวะพักการใช้งาน	๑๐	๐.๗๐	๔.๒๒
ภาวะปิด	๑๐	๐.๐๐	๐.๐๐

ก.๘ คำนวณการใช้กำลังไฟฟ้าในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ วัน

$$E_{\text{low power}} = (T_s \times E_{\text{sleep}} \times 8) + (E_{\text{off}} \times 16)$$

$$E_{\text{low power}} = (0.9 \times 4.22 \times 8) + (0 \times 16) = 30.38$$

ก.๘ จำนวนการใช้กำลังไฟฟ้าในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำเป็นระยะเวลา ๑ ปี

$$E_{\text{low power 1 year}} = (E_{\text{low power}} \times 22 \times 12) + (E_{\text{off}} \times 24 \times 8 \times 12)$$

$$E_{\text{low power 1 year}} = (30.38 \times 22 \times 12) + (0 \times 24 \times 8 \times 12)$$

$$E_{\text{low power 1 year}} = 8,020.32 + 0 = 8,020.32$$

ภาคผนวก ข. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

รายงานผลการทดสอบ

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

รายละเอียดของเครื่องตัวอย่าง

เครื่องหมายการค้า :

รุ่น :

หมายเลขประจำเครื่อง :

รายการหลัก	รายการย่อย	รายละเอียด
ปริมาณการพิมพ์แบบดิจิทัล	ปริมาณการพิมพ์สูงสุด (duty cycle)	
	ความเร็วในการพิมพ์	
	ความจุถาดกระดาษขาเข้า	
	ความจุถาดกระดาษขาออก	
	อื่นๆ	
ซอฟต์แวร์	เฟิร์มแวร์	
	โปรแกรมประยุกต์	
การปรับแต่งพิเศษ		

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ

รายการหลัก	รายการย่อย	รายละเอียด
คอมพิวเตอร์	ยี่ห้อ/รุ่น	
	หน่วยประมวลผลกลาง	
	แผงวงจรหลัก	
	อื่นๆ	
โปรแกรมขับ	แผงวงจรหลัก	
	แผ่นวงจรแสดงผลภาพ	
	อื่นๆ	
ซอฟต์แวร์	ระบบปฏิบัติการ	
	โปรแกรมประยุกต์	
	อื่นๆ	

คู่มือ และเงื่อนไขการใช้งานของบริษัทพิมพ์แบบดิจิทัล ที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง

ภาพคู่มือ (หน้าปก) และ หน้าเงื่อนไขการใช้งานของบริษัทที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ ในขณะที่ทำการทดสอบ

ภาพการจัดวางตัวอย่างทดสอบ ขณะทำการทดสอบ

ภาวะสำหรับการทดสอบ

อุณหภูมิ :

ความชื้นสัมพัทธ์ :

ความเร็วลม :

ผลการทดสอบ

การทดสอบ	ผลการทดสอบ		
	กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (วัตต์) หรือพลังงานสะสม (วัตต์ชั่วโมง)	เวลา (นาที)	พลังงานที่ใช้ (วัตต์ชั่วโมง)
พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบ อยู่ในภาวะพักการใช้งาน			
พลังงานที่ใช้ขณะตัวอย่างทดสอบ อยู่ในภาวะปิด			

การทดสอบ	ค่าที่ทดสอบได้ (วัตต์ชั่วโมง)
พลังงานที่ใช้ในภาวะใช้กำลังไฟฟ้าต่ำโดยรวมใน ๑ ปี	

คณะทำงาน

ที่ปรึกษา

นายพันธ์ศักดิ์ ศิริรัชตพงษ์

นายกว้าน สีตะธนี

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านวิชาการ

นายสมเดช แสงสุรศักดิ์

นายพิทักษ์ เพิ่มประเสริฐ

นายสุรพงษ์ แซ่เจียม

นางสาวเขมณัฏฐ์ เจริญจิตวัฒน

นายถิรเจต พันพาไพร

นางสาวธัญลักษณ์ ยิ้มย่อง

นางสาวปัญญาดา ฤกษ์มังกร

นางสาวอรธินี พยัคฆะญาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ