

ศอ. ๒๐๐๒.๒ – ๒๕๕๘

NECTEC 2002.2 – 2558

วิธีการประเมินความทนทานต่อสภาพแวดล้อม
สำหรับ บริภัณฑ์ โสตทัศน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
เล่ม ๒ ความร้อน

METHOD to EVALUATING ENVIRONMENT RELIABILITY
for AUDIO/VIDEO, INFORMATION TECHNOLOGY, AND COMMUNICATION
EQUIPMENT
PART 2 : HEAT

NECTEC

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

๑. ขอบข่าย

เอกสารนี้ อธิบายและให้วิธีการประเมิน และระบุคุณลักษณะที่ต้องการด้านความทนทานต่อสภาพแวดล้อมสำหรับ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ซึ่งประสงค์ให้ใช้ในสำนักงาน หรือที่พักอาศัย ให้เป็นลักษณะเดียวกัน เพื่อให้ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในสภาพแวดล้อมปกติของประเทศไทย โดยไม่จำเป็นต้องกำหนดให้ผู้ใช้จัดให้มีการเตรียมการเพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมสำหรับใช้งานเพิ่มเติม

วิธีดำเนินการต่าง ๆ กำหนดไว้สำหรับการตรวจสอบความทนทานของ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** ที่ทำงานภายใต้ภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงเป็นวัฏจักร โดยใช้ **ตู้ทดสอบ** ที่ควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้ตามที่กำหนด

เอกสารนี้กำหนดขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากผู้ใช้ และเอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

- IEC 60068-1 (2013), Environment testing – Part 1 – General and guidance

๒. บทนิยาม

- ๒.๑ **บริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** หมายถึง บริษัทที่ทำหน้าที่จัดการข้อมูลเชิงดิจิทัล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล การแสดงผล การสื่อสาร การทำสำเนา และการประมวลผล
- ๒.๒ **ตัวอย่างทดสอบ** หมายถึง ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบหรือใช้เป็นตัวแทนสำหรับทดสอบ
- ๒.๓ **บริษัทที่เกี่ยวข้อง (associated equipment)** บริษัทหรือเครื่องสำเร็จอื่นที่ช่วยเสริมการใช้งานบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ๒.๔ **ผู้ผลิต** หมายถึง ผู้ทำ ผู้สร้าง ผู้ประกอบ หรือผู้ดัดแปลงบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ๒.๕ **ผู้ใช้** หมายถึง ผู้ใช้งาน หรือผู้ส่งงานบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ๒.๖ **ความสูญเสียสมรรถนะ (performance loss)** หมายถึง สมรรถนะในการทำงานของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีการเบี่ยงเบนอย่างไม่พึงประสงค์และมีค่าลดลงต่ำกว่าสมรรถนะที่กำหนดไว้
- หมายเหตุ ความสูญเสียของสมรรถนะรวมถึงความล้มเหลวในการทำงานชั่วคราวหรือถาวร และการชำรุดเสียหายของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารหรือส่วนประกอบเชิงหน้าที่
- ๒.๗ **ตู้ทดสอบ** หมายถึง ตู้หรือห้องที่ออกแบบให้ควบคุมอุณหภูมิเป็นวัฏจักรได้ โดยอุณหภูมิและอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีค่าตามที่กำหนดในเอกสารนี้

๓. แนวทางการทดสอบ

การทดสอบความทนทานสภาพแวดล้อมด้านความร้อนของบริษัทไอที เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มีหลักการคือ ให้บริษัทไฮเทคทีค เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทำงานที่กำหนดในสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมอุณหภูมิเป็นวัฏจักร ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารฉบับนี้

๔. ภาวะสำหรับการทดสอบ

ต้องควบคุมภาวะโดยรอบของตัวอย่างทดสอบให้มีค่าดังนี้

- อุณหภูมิต้องควบคุมเป็นวัฏจักรได้ โดยอุณหภูมิและอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมีค่าตามที่กำหนดในข้อ ๗. วิธีทดสอบ
- ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ ๔๐ ถึง ร้อยละ ๘๐ โดยไม่มีการควบแน่น
- ความเร็วลมโดยรอบไม่เกิน ๒ เมตรต่อวินาที

๕. เครื่องทดสอบ

๕.๑ ตู้ทดสอบ

ตู้ทดสอบต้องออกแบบให้ควบคุมสภาพแวดล้อมขณะทดสอบและการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้ทดสอบได้ตามข้อ ๔

๕.๒ แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ

แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ต้องมีความสามารถในการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับที่ระดับแรงดัน ๒๓๐ โวลต์ ร้อยละ ๕ และความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์ ร้อยละ ๑

๖. การเตรียมการทดสอบ

๖.๑ การเตรียมตัวอย่างทดสอบ

๖.๑.๑ ตัวอย่างทดสอบต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่มีร่องรอยของความเสียหาย เช่น รอยแตก รอยบุบ

๖.๑.๒ การทำงานของตัวอย่างทดสอบต้องอยู่ในภาวะปกติ

๖.๑.๓ การจัดวางตัวอย่างทดสอบ

ให้วางตัวอย่างทดสอบบนที่ติดตั้งหรือฐานรองที่มีสมบัติการนำความร้อนต่ำ เพื่อให้ทำหน้าที่เป็นฉนวนความร้อน กรณีที่ทดสอบตัวอย่างทดสอบหลายเครื่องพร้อมกัน ต้องจัดตำแหน่งของตัวอย่างทดสอบให้ระยะห่างระหว่างตัวอย่างทดสอบด้วยกัน และระยะห่างระหว่างตัวอย่างทดสอบกับผนังตู้ทดสอบมีช่องว่างเพียงพอให้อากาศหมุนเวียนได้โดยอิสระ

๗. วิธีทดสอบ

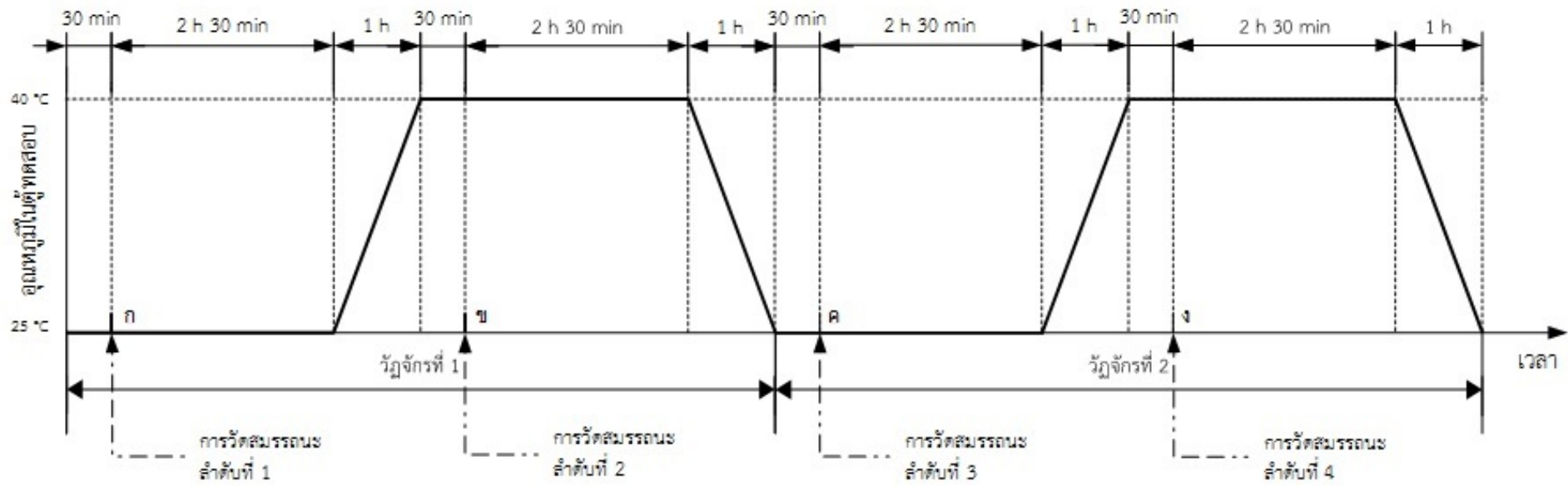
ให้ตัวอย่างทดสอบทำงานที่แรงดันไฟฟ้า ๒๓๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต ในตู้ทดสอบที่ความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ ๔๐ ถึง ร้อยละ ๘๐ คงค่าความชื้นสัมพัทธ์นี้ไว้ตลอดการทดสอบ

กำหนดให้อุณหภูมิด้านต่ำและด้านสูงของวัฏจักรการทดสอบมีค่าเท่ากับ ๒๕ องศาเซลเซียส และ ๔๐ องศาเซลเซียส ตามลำดับ หากผู้ผลิตกำหนดค่าอุณหภูมิโดยรอบสูงสุดสำหรับการใช้งานไว้สูงกว่า ๔๐ องศาเซลเซียส ให้อุณหภูมิ ด้านสูงมีค่าเท่ากับค่าอุณหภูมิโดยรอบสูงสุดสำหรับการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนด

บันทึกสมรรถนะของตัวอย่างทดสอบ ดังนี้

- ๗.๑ เริ่มวัฏจักรการทดสอบ โดยให้ตัวอย่างทดสอบเริ่มทำงานที่อุณหภูมิด้านต่ำ เมื่อเวลาผ่านไป ๓๐ นาที ให้วัดสมรรถนะการทำงานของตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๑ ที่จุด ก คงอุณหภูมิในตู้ทดสอบที่อุณหภูมิด้านต่ำต่อไปเป็นเวลา ๒ ชั่วโมง ๓๐ นาที
- ๗.๒ หลังจากนั้น ปรับอุณหภูมิในตู้ทดสอบให้เพิ่มขึ้นจนถึงอุณหภูมิด้านสูง ด้วยอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ ๑๕ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง ความผิดพลาดไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง
- ๗.๓ เมื่อวัฏจักรการทดสอบเข้าสู่อุณหภูมิด้านสูง เป็นระยะเวลา ๓๐ นาที ให้วัดสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๒ ที่จุด ข คงอุณหภูมิในตู้ทดสอบที่อุณหภูมิด้านสูงต่อไปเป็นเวลา ๒ ชั่วโมง ๓๐ นาที
- ๗.๔ หลังจากนั้น ปรับอุณหภูมิในตู้ทดสอบให้ลดลงจนถึงอุณหภูมิด้านต่ำ ด้วยอัตราการลดอุณหภูมิ ๑๕ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง ความผิดพลาดไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิลดลงจนถึงอุณหภูมิด้านต่ำ นับเป็นการทดสอบ ๑ วัฏจักร
- ๗.๕ ให้ทดสอบตัวอย่างทดสอบอย่างน้อย ๒ วัฏจักรต่อเนื่องกัน วัดสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๓ ที่จุด ค และวัดสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๔ ที่จุด ง ดังรูปที่ ๑

หมายเหตุ การวัดสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ ใช้วิธีการทดสอบและการประเมินสมรรถนะตามข้อ ๗ ของ ศอ.๒๐๐๖.๓



รูปที่ ๑ วัฏจักรการทดสอบ

๘. การประเมินผลการทดสอบ

ให้ประเมินผลการทดสอบโดยแบ่งระดับตามความเบี่ยงเบนของสมรรถนะในการทำงาน หรือความสูญเสียสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบที่วัดได้แต่ละช่วงของวัฏจักรเปรียบเทียบกับสมรรถนะในการทำงานตั้งต้นของตัวอย่างทดสอบ ระดับของผลการทดสอบมีดังต่อไปนี้

- ระดับ ๔ : สมรรถนะในการทำงานลำดับอื่น ๆ ของตัวอย่างทดสอบ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ เมื่อเทียบกับสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๑
- ระดับ ๓ : สมรรถนะในการทำงานลำดับอื่น ๆ ของตัวอย่างทดสอบ ต่ำกว่าร้อยละ ๙๐ แต่ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ ๕๐ เมื่อเทียบกับสมรรถนะการทำงาน of ตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๑
- ระดับ ๓ : สมรรถนะในการทำงานลำดับอื่น ๆ ของตัวอย่างทดสอบต่ำกว่าร้อยละ ๕๐ เมื่อเทียบกับสมรรถนะการทำงาน of ตัวอย่างทดสอบลำดับที่ ๑ แต่ตัวอย่างทดสอบยังคงทำงานได้ตามปกติ
- ระดับ ๑ : ตัวอย่างทดสอบเกิดความสูญเสียความสามารถในการทำงาน ต้องให้ผู้ใช้เปิด และสั่งเริ่มทำงานใหม่ และ/หรือข้อมูลสูญหาย
- ระดับ ๐ : ตัวอย่างทดสอบเสียหรือชำรุด ไม่สามารถทำงานต่อได้ ต้องเปลี่ยนส่วนประกอบหรือซ่อมบำรุงเพื่อให้ตัวอย่างทดสอบกลับมาทำงานต่อได้

๙. รายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๙.๑ ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อผู้ทดสอบ
- วันเวลาที่ทดสอบ
- สภาพแวดล้อมของการทดสอบ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ

๙.๒ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างทดสอบ

รายละเอียดด้านฮาร์ดแวร์ ได้แก่ เครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน รุ่นอ้างอิง หมายเลขประจำเครื่อง ของตัวอย่างทดสอบ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดด้านซอฟต์แวร์ ได้แก่ เครื่องหมายการค้า และรุ่นอ้างอิง ของระบบปฏิบัติการ โปรแกรมประยุกต์ และการตั้งค่าต่าง ๆ ของตัวอย่างทดสอบ และบริภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ ระดับความร้อนสูงสุดที่ตัวอย่างทดสอบทนได้ ตามที่ผู้ผลิตระบุ

๙.๔ คู่มือ และเงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบ ที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

- ๙.๕ รายละเอียดของรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ และบริบทที่เกี่ยวข้องในขณะทำการทดสอบ และรูปถ่าย (ถ้ามี)
- ๙.๖ สมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบที่วัดได้ระหว่างการทดสอบ
- ๙.๗ ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานลำดับอื่นของตัวอย่างทดสอบในระหว่างการทดสอบกับสมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๑ ของตัวอย่างทดสอบ
- ๙.๘ ระดับเกณฑ์ของความทนทานต่อความร้อนที่ได้รับของตัวอย่างทดสอบ
- หากตัวอย่างทดสอบได้รับเกณฑ์ความความทนทานต่อความร้อนต่ำกว่าระดับ ๓ ให้ระบุอาการของความบกพร่อง หรือความสูญเสียความสามารถในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ ในรายงานผลการทดสอบ
- หมายเหตุ สามารถดูตัวอย่างรูปแบบรายงานผลการทดสอบตามภาคผนวก ก.

ภาคผนวก ก. ตัวอย่างรายงานผลการทดสอบ

รายงานผลการทดสอบประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้

รายงานผลการทดสอบ

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

รายละเอียดของตัวอย่างทดสอบ

เครื่องหมายการค้า : รุ่น :

หมายเลขอ้างอิง :หมายเลขประจำเครื่อง :

คุณลักษณะของตัวอย่างทดสอบ

.....

.....

.....

ซอฟต์แวร์

ระบบปฏิบัติการ :

โปรแกรมประยุกต์	หน้าที่การทำงานของโปรแกรม
๑.	
๒.	
๓.	

บริษัทที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ยี่ห้อ/รุ่น	หมายเลขประจำเครื่อง
๑.		
๒.		
๓.		

เงื่อนไขการใช้งานของตัวอย่างทดสอบ ที่ผู้ผลิตระบุซึ่งมีผลต่อสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ระดับอนุมัติสูงสุดที่ตัวอย่างทดสอบทนได้ :

ภาวะสำหรับการทดสอบ
 อุณหภูมิ :
 ความชื้นสัมพัทธ์ :
 ความเร็วลม :

ผลการทดสอบ

สมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๑	
-----------------------------	--

สมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ

สมรรถนะในการทำงานแต่ละลำดับ	สมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ
สมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๒	
สมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๓	
สมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๔	

การเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานของตัวอย่างทดสอบ

การเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงาน	ผลการเปรียบเทียบ
การเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๒ กับลำดับที่ ๑	
การเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๓ กับลำดับที่ ๑	
การเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานลำดับที่ ๔ กับลำดับที่ ๑	

สรุปผลการทดสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์ความทนทานต่อความร้อน :

รายละเอียดที่พบจากตัวอย่างทดสอบ เมื่อความสามารถของความทนทานต่อความร้อนต่ำกว่าระดับ ๔

.....

.....

.....

รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

แสดงรูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

รูปที่ ๑ รูปแบบการจัดวางตัวอย่างทดสอบ

ภาพถ่ายของตัวอย่างทดสอบ

แสดงภาพถ่ายของตัวอย่างทดสอบ

รูปที่ ๒ ระบุชื่อหรือตำแหน่งของรูปถ่าย

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

นางสาวปัญญาดา ฤกษ์มังกร

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

นางสาวอรธินี พยัคฆะญาติ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

คณะทำงาน ด้านบรรณาธิการ

นางสมพร กิ่งทอง

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ