

I2C-TC9600KP, I2C-TC9600JP, I2C-TC9600TP, I2C-TC9600NP,  
I2C-TC9600SP, I2C-TC9600EP, I2C-TC9600BP, I2C-TC9600RP

## บอร์ดแปลงสัญญาณเทอร์โมคัปเปิลเป็นองศาเซลเซียส สื่อสารผ่าน บัส I2C

### 1 คุณสมบัติ

- ใช้ชิปเดี่ยว MCP9600 วัดอุณหภูมิ
- แปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้า(EMF) จากเทอร์โมคัปเปิลเป็นอุณหภูมิในหน่วยเซลเซียส
- มีวงจรชดเชยจุดเย็น(cold-junction compensation) ในตัวชิป MCP9600 เพื่อคงความแม่นยำของการวัดอุณหภูมิ
- ตรวจสอบสถานะวงจรมีเปิดและลัดวงจรของเทอร์โมคัปเปิล
- สามารถใช้งานกับเทอร์โมคัปเปิลประเภท K, J, T, N, S, E, B และ R ได้
- ความแม่นยำสูง  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- ความละเอียดสูง  $0.0625^{\circ}\text{C}$
- บอร์ดใช้ขั้วต่อแบบปลั๊กเทอร์โมคัปเปิล ช่วยให้เชื่อมต่อเซ็นเซอร์ได้สะดวก
- สื่อสารผ่านบัส I2C ด้วยความเร็ว 100kHz
- ตั้งค่าตำแหน่งแอดเดรสของ I2C ได้ 8 ตำแหน่งด้วยจัมเปอร์
- รองรับแรงดันไฟเลี้ยง 2.7V ถึง 5.5V
- มีวงจรป้องกันต่อไฟเลี้ยงผิดขั้ว
- สามารถติดตั้งบนแผงหน้าปัด หรือ บนพื้นกล่อง ได้ง่าย
- บอร์ดมีขนาดเล็ก 42.00 x 44.00 มม.

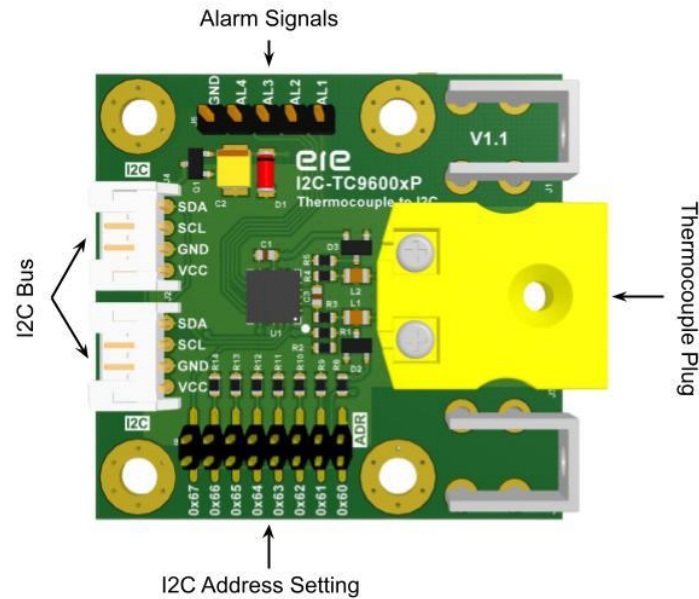
### 2 คำนำ

I2C-TC9600XP เป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวัดอุณหภูมิอย่างแม่นยำ โดยแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้า (EMF) ที่เกิดจากเทอร์โมคัปเปิลให้เป็นค่าอุณหภูมิในหน่วยเซลเซียส หัวใจสำคัญของบอร์ดคือชิป MCP9600 จากบริษัท Microchip ซึ่งมีวงจรชดเชยจุดเย็น (cold-junction compensation) ภายในตัว เพื่อเพิ่มความถูกต้องของค่าที่วัดได้

อีกหนึ่งคุณสมบัติเด่นของ I2C-TC9600XP คือความสามารถในการตรวจจับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นกับเซ็นเซอร์เทอร์โมคัปเปิล ไม่ว่าจะเป็นวงจรมีเปิดหรือลัดวงจร ส่งผลให้การวัดอุณหภูมิมีความน่าเชื่อถือและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

บอร์ดแต่ละรุ่นในตระกูล I2C-TC9600XP ถูกออกแบบให้รองรับกับเทอร์โมคัปเปิลแต่ละประเภทโดยเฉพาะ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและความแม่นยำสูงสุด ตัวบอร์ดเองให้ความแม่นยำในการวัดสูง โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนโดยทั่วไปเพียง  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส และให้ผลลัพธ์ที่ละเอียดถึง  $0.0625$  องศาเซลเซียส จึงสามารถนำไปใช้ในงานที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิอย่างละเอียดได้อย่างมั่นใจ

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน บอร์ดนี้มาพร้อมขั้วต่อเทอร์โมคัปเปิลแบบปลั๊ก ช่วยให้ต่อเซ็นเซอร์ได้ง่าย การสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านบัส I2C ที่ความเร็ว 100 kHz รองรับแรงดันไฟเลี้ยงกว้างตั้งแต่ 2.7V ถึง 5.5V ทำให้ใช้งานได้ยืดหยุ่นกับระบบต่างๆ และยังมีบอร์ดถูกออกแบบมาให้ติดตั้งบนแผงหน้าปัดได้อย่างสะดวก เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานเป็นเครื่องมือหรือระบบอุตสาหกรรมต่าง ๆ



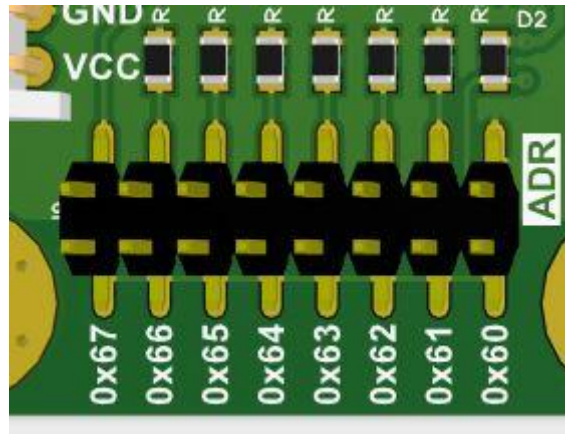
รูปที่ 1: ไอซีแกรมของบอร์ด

### 3 ตัวต้านทานพูลอัพ (Pull-Up)

บอร์ด I2C-TC9600XP ไม่มีตัวต้านทานแบบพูลอัพ(Pull-Up) บนบอร์ดสำหรับสาย SDA (Serial Data) และ SCL (Serial Clock) ดังนั้นเพื่อการทำงานที่ถูกต้องของการสื่อสาร I2C จำเป็นต้องต่อเพิ่มตัวต้านทานภายนอก (โดยทั่วไปค่า 4.7k $\Omega$  ถึง 10k $\Omega$ ) ลงในบัส I2C ตัวต้านทานพูลอัพเหล่านี้มีความสำคัญเพราะช่วยให้สาย SDA และ SCL กลับไปยังสถานะลอจิกสูงเมื่อไม่ได้ถูกขับให้เป็นลอจิกต่ำ ซึ่งจำเป็นต่อการรับส่งข้อมูลระหว่างบอร์ด I2C-TC9600XP กับไมโครคอนโทรลเลอร์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ได้อย่างน่าเชื่อถือ เมื่อติดตั้งบอร์ด I2C-TC9600XP โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการเชื่อมต่อตัวต้านทานพูลอัพภายนอกที่เหมาะสมกับสาย SDA และ SCL ทั้งสองสาย

### 4 ตำแหน่งแอดเดรสของบัส I2C

I2C-TC9600XP เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านบัส I2C ซึ่งช่วยให้สามารถสื่อสารระหว่างอุปกรณ์หลายตัวบนบัสเดียวกันได้ อุปกรณ์แต่ละตัวที่อยู่บนบัส I2C จะต้องมีหมายเลขแอดเดรสเฉพาะตัวเพื่อป้องกันการชนกันของข้อมูลและทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง I2C-TC9600XP รองรับแอดเดรส I2C ได้ 8 ตำแหน่ง ผู้ใช้สามารถตั้งค่าแอดเดรสของบอร์ดได้ตามต้องการ โดยความยืดหยุ่นนี้เกิดจากการออกแบบให้มีจัมเปอร์บนตัวบอร์ด เมื่อปรับจัมเปอร์เหล่านี้ก็จะสามารถเลือกแอดเดรสทั้ง 8 ตำแหน่งได้อย่างสะดวก ส่งผลให้สามารถติดตั้งบอร์ดหลายตัวในระบบเดียวกันโดยไม่ต้องกังวลเรื่องแอดเดรสซ้ำกัน



รูปที่ 2: จัมเปอร์สำหรับตั้งค่าตำแหน่งของบัส I2C

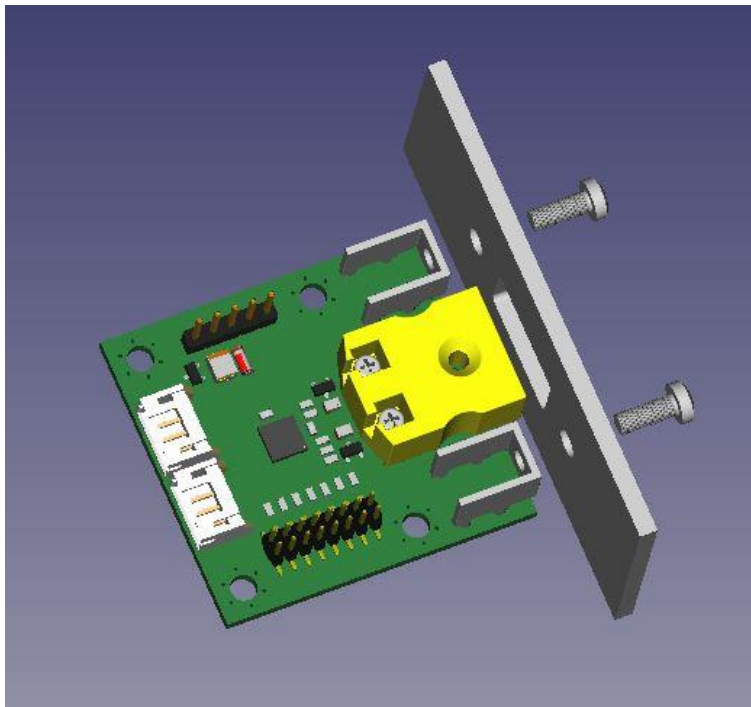
Jumper Setting	I2C Addresses
	0x67
	0x66
	0x65
	0x64
	0x63
	0x62
	0x61
	0x60

ตาราง 1: การตั้งค่าตำแหน่งของบัส I2C

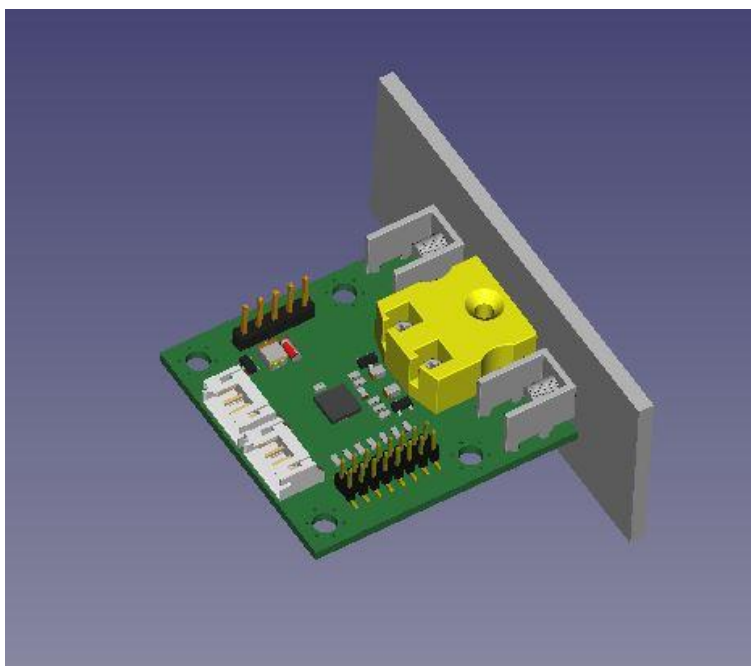
## 5 การติดตั้งบอร์ด

บอร์ด I2C-TC9600XP ได้รับการออกแบบมาเพื่อรองรับความต้องการในการติดตั้งที่หลากหลาย สามารถติดตั้งอย่างมั่นคงที่ฐานของผู้หรือกล่อง เพื่อให้มั่นใจในความเสถียรและสะดวกต่อการเชื่อมต่อภายใน อีกทั้งยังสามารถติดตั้งบนแผงหน้าปิดได้โดยตรง เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงและเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ตัวเลือกในการติดตั้งเหล่านี้ทำให้ I2C-TC9600XP สามารถนำไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ได้ตามความต้องการของแต่ละแอปพลิเคชัน

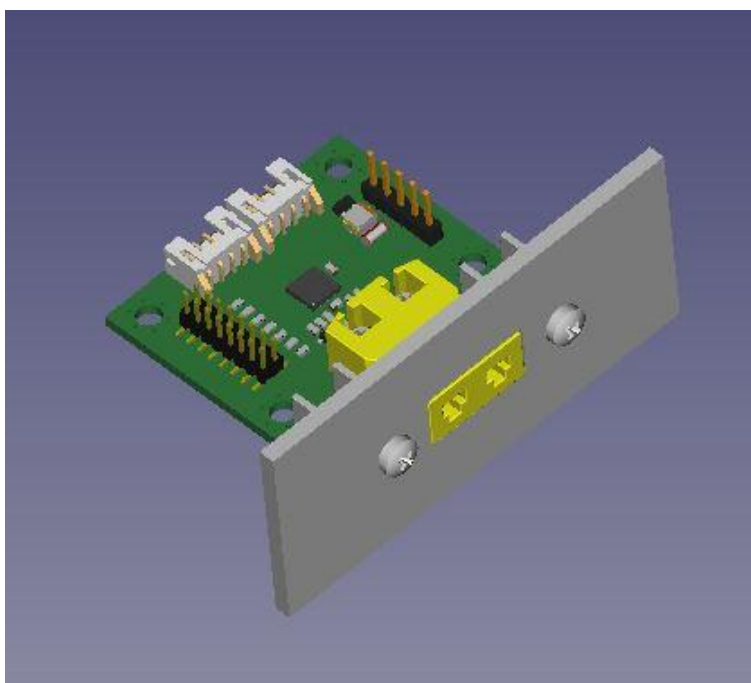
### 5.1 การติดตั้งบอร์ดกับแผงหน้าปิด



รูปที่ 3: ติดตั้งบอร์ด I2C-TC9600XP เข้ากับแผงหน้าปิดโดยใช้สกรู

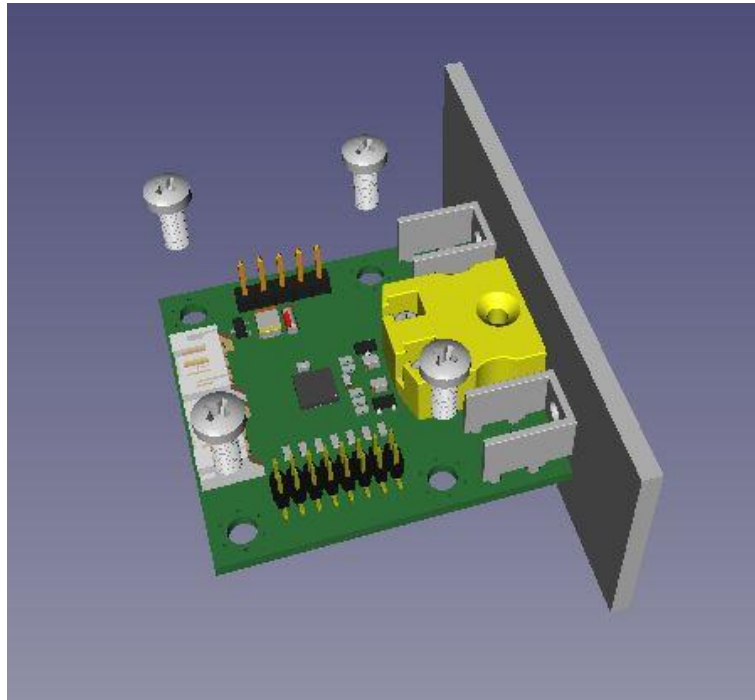


รูปที่ 4: ชีตบอร์ด I2C-TC9600XP ให้แน่นกับแผงหน้าปัด

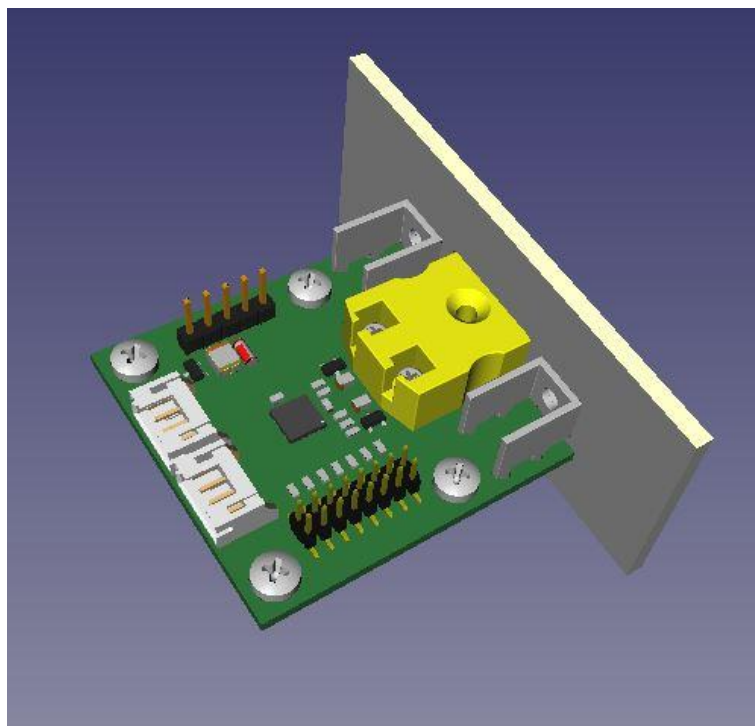


รูปที่ 5: แผงหน้าปัดด้านหน้าของ TC-9600XP

5.2 ซีคบอร์ด I2C-TC9600XP กับพื้นกล่อง



รูปที่ 6: ติดตั้งแผงวงจรพิมพ์ I2C-TC9600XP ที่ด้านล่างของผู้หือกล่องอุปกรณ์



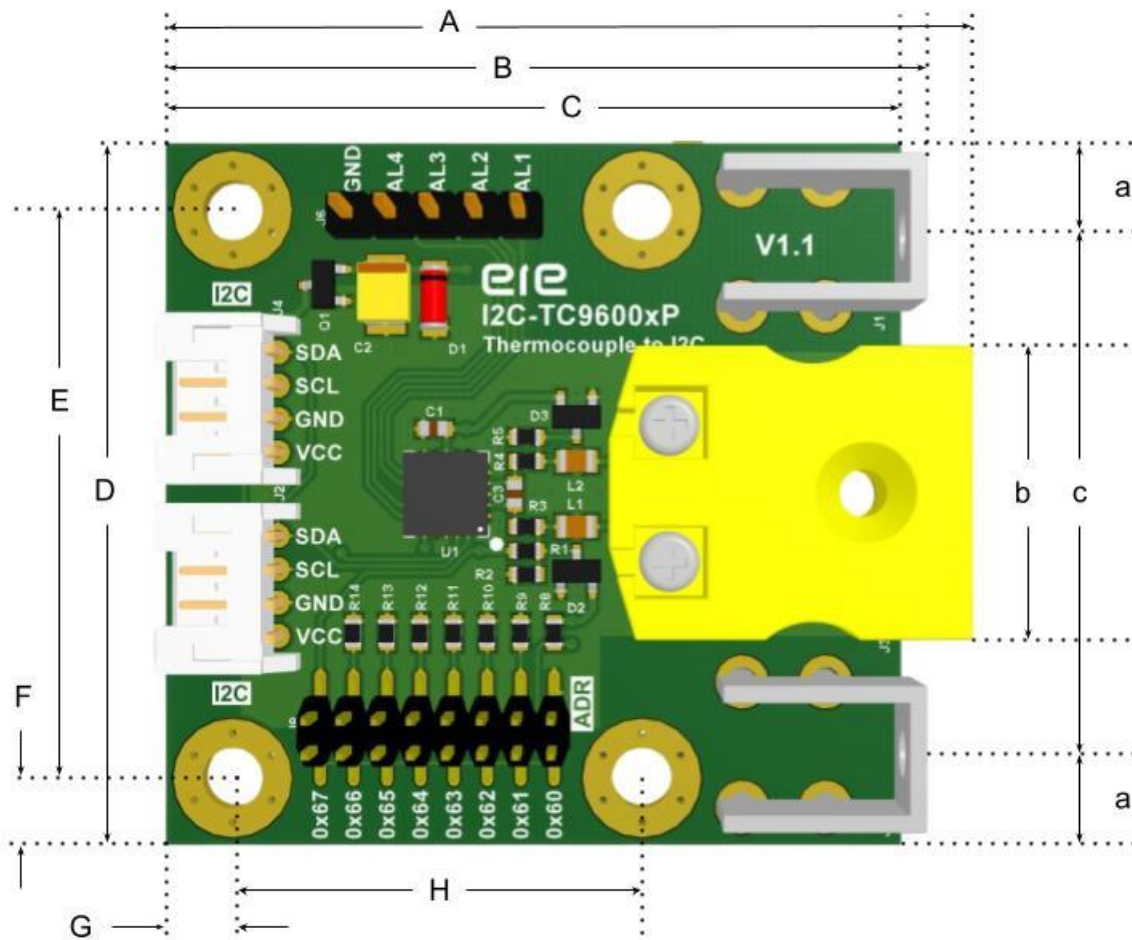
รูปที่ 7: ซีคบอร์ด I2C-TC9600XP ให้แนบกับพื้นกล่อง ส่วนขั้วต่อจะติดกับแผงด้านหน้า

**6 ข้อมูลทางเทคนิค**

Parameters	Values
Operating voltage (VCC)	2.7V – 5.5V
I2C Bus frequency (Maximum)	100kHz
I2C bus pull-up resistance	No. <i>External installation is required for these resistors.</i>
I2C bus connectors	Pin-count: 4-pin Pin-pitch: 2.00mm
Alarm connector	Pin-count: 5-pin Pin-pitch: 2.54mm
Board Models	Thermocouple Types
I2C-TC9600KP	Thermocouple Type: K
I2C-TC9600JP	Thermocouple Type: J
I2C-TC9600TP	Thermocouple Type: T
I2C-TC9600NP	Thermocouple Type: N
I2C-TC9600SP	Thermocouple Type: S
I2C-TC9600EP	Thermocouple Type: E
I2C-TC9600BP	Thermocouple Type: B
I2C-TC9600RP	Thermocouple Type: R

ตาราง 2: ข้อมูลทางเทคนิค

## 7 ขนาดแผงวงจร



รูปที่ 3: ขนาดแผงวงจร

	Inch	mm
A	1.8503	47.00
B	1.7519	44.50
C	1.7322	44.00
D	1.6535	42.00
E	1.3385	34.00
F	0.1574	4.00
G	0.1574	4.00
H	0.9645	24.50
a	0.2362	6.00
b	0.6496	16.50
c	1.1811	30.00

ตาราง 3: ขนาดแผงวงจร

## Copyright

© 2026 ERE Company Limited. All rights reserved.

## ประกาศ

คู่มือฉบับนี้ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์ สงวนลิขสิทธิ์ทั้งหมด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของคู่มือเล่มนี้ไปทำซ้ำในรูปแบบใด ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก บริษัท อีรี จำกัด