I2C-TC9604KP, I2C-TC9604JP, I2C-TC9604TP, I2C-TC9604NP,

I2C-TC9604SP, I2C-TC9604EP, I2C-TC9604BP, I2C-TC9604RP

บอร์ดวัดอุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิล 4 ช่อง ผ่านบัส I2C สำหรับติดตั้งบนแผงหน้าปัด

1 คุณสมบัติ

บอร์ด I2C-TC9604XP ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้การวัดค่าอุณหภูมิมีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ โดยมีคุณลักษณะครบถ้วนสำหรับการใช้งานจริงและมีรายละเอียดหลักๆของบอร์ดดังนี้:

1.1 ใช้ชิปเดียว

บอร์ดใช้ชิป MCP9604 ซึ่งรวมฟังก์ชันที่จำเป็นสำหรับการวัดอุณหภูมิไว้ภายในวงจรรวมเพียงตัวเดียว แนวทางนี้ช่วยทำให้การออกแบบโดยรวมเรียบง่ายและลดความซับซ้อน

1.2 แปลงสัญญาณ EMF ของเทอร์โมคัปเปิล

บอร์ดจะแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้า (EMF) ที่เกิดจากเทอร์โมคัปเปิลให้เป็นค่าอุณหภูมิโดยตรง โดยแสดงผลเป็นองศาเซลเซียส การแปลงสัญญาณโดยตรงนี้ช่วยลดภาระการคำนวณของไมโครคอนโทรลเลอร์

1.3 ชดเชยความผิดพลาดของการวัดจากจุดต่อเย็น (Cold-Junction Compensation)

ชิป MCP9604 มีฟังก์ชันชดเชยความผิดพลาดขิงการวัดค่าจากจุดต่อเย็น (cold-junction compensation) เพื่อคงความแม่นยำของค่าอุณหภูมิแม้สภาพแวดล้อมโดยรอบเปลี่ยนแปลง คุณสมบัตินี้ช่วยลดความคลาดเคลื่อนจากการวัดด้วยเทอร์โมคัปเปิล ทำให้ได้ข้อมูลที่คงที่และเชื่อถือได้

1.4 4 ช่องสัญญาณอินพุต

มีช่องอินพุต 4 ช่อง ช่วยให้สามารถวัดอุณหภูมิได้หลายจุดพร้อมกันด้วยบอร์ดเพียงบอร์ดเดียว

1.5 การตรวจจับความผิดพลาด

บอร์ด I2C-TC9604XP สามารถตรวจจับความผิดพลาดของเซนเซอร์เทอร์โมคัปเปิลได้ทั้งกรณีวงจรเปิด (open-circuit) และลัดวงจร (short-circuit) การตรวจจับนี้ช่วยลดความคลาดเคลื่อนและป้องกันความล้มเหลวที่อาจเกิดขึ้นในระบบตรวจวัดอุณหภูมิ

1.6 รองรับเทอร์โมคัปเปิลหลายชนิด

บอร์ดรองรับเทอร์โมคัปเปิลได้หลายประเภท ได้แก่ K, J, T, N, S, E, B และ R

1.7 ความแม่นยำในการวัดสูง

ด้วยความแม่นยำเฉลี่ย ±0.5°C บอร์ดช่วยให้การวัดอุณหภูมิมีความเที่ยงตรง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความถูกต้องสูง

1.8 ความละเอียดของอุณหภูมิสูง

บอร์ดให้ความละเอียด 0.0625°C ของค่าอุณหภูมิที่วัดได้

1.9 เชื่อมต่อเทอร์โมคัปเปิลได้ง่าย

มีคอนเน็กเตอร์ปลั๊กสำหรับเทอร์โมคัปเปิล ช่วยให้การต่อเซนเซอร์ทำได้ง่ายและแน่นหนา รองรับการติดตั้งได้อย่างรวดเร็ว

1.10 สื่อสารผ่านบัส I2C

บอร์ดสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านโปรโตคอลของบัส I2C และรองรับความเร็วบัส 100 kHz

1.11 เลือกตำแหน่งแอดเดรสของบัส I2C ได้

บอร์ดสามารถเลือกตำแหน่งแอดเดรสได้ 8 ตำแหน่ง ซึ่งสามารถตั้งค่าได้ด้วยจัมเปอร์

1.12 มีตัวต้านทาน Pull-Up สำหรับสาย SCL และ SDA ของบัส I2C

บอร์ดมีตัวต้านทาน pull-up 10KΩ สำหรับสาย SCL และ SDA ซึ่งสามารถเปิดใช้งานได้ด้วยจัมเปอร์

1.13 ช่วงแรงดันไฟเลี้ยงกว้าง

บอร์ดทำงานได้ในช่วงแรงดัน 2.7V ถึง 5.5V ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้หลากหลาย

1.14 ป้องกันการต่อขั้วไฟเลี้ยงกลับขั้ว (Polarity Protection)

บอร์ดมีวงจรป้องกันการต่อไฟเลี้ยงกลับขั้ว เพื่อป้องกันความเสียหายจากการต่อไฟกลับขั้วโดยไม่ตั้งใจ

1.15 คอนเน็กเตอร์สัญญาณ Alarm จากชิป MCP9604

บอร์ดมีคอนเน็กเตอร์ 7 ขา ระยะห่างระกว่างขา 2.54mm สำหรับส่งสัญญาณ Alarm จากชิป MCP9604

1.16 ติดตั้งบนแผงหน้าปัด และบนพื้น

บอร์ดถูกออกแบบมาเพื่อติดตั้งทั้งบนแผงหน้าปัดแลพบนพื้นกล่อง

2 ภาพรวมของบอร์ดวัดอุณหภูมิ I2C-TC9604XP

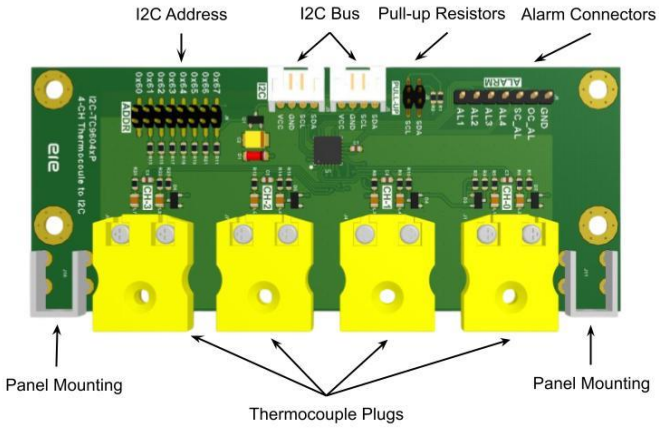
บอร์ด I2C-TC9604XP คือบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวัดอุณหภูมิความแม่นยำสูง โดยแปลงแรงเคลื่อนไฟฟ้า (EMF) ที่เกิดจากเทอร์โมคัปเปิลเป็นค่าองศาเซลเซียสที่เที่ยงตรง อุปกรณ์หลักของการออกแบบคือชิป MCP9604 จาก Microchip ซึ่งมีวงจรชดเชยจุดต่อเย็นในตัวเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวัด

คุณสมบัติเด่นที่สำคัญของ I2C-TC9604XP คือความสามารถในการตรวจจับความผิดพลาดของเทอร์โมคัปเปิล โดยสามารถระบุสภาวะวงจรเปิดและลัดวงจรของเซนเซอร์เทอร์โมคัปเปิลได้ ฟังก์ชันนี้ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยในการตรวจวัดอุณหภูมิได้อย่างมาก

บอร์ดรองรับอินพุตเทอร์โมคัปเปิลแบบอิสระ 4 ช่อง โดยบอร์ดรุ่นย่อยแต่ละรุ่นในตระกูล I2C-TC9604XP ถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับเทอร์โมคัปเปิลชนิดต่างๆ บอร์ดมีคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ย ±0.5°C และให้ผลลัพธ์ด้วยความละเอียด 0.0625°C ช่วยให้การวัดอุณหภูมิให้ผลลัพท์อย่างละเอียด

เพื่อความสะดวกในการใช้งาน บอร์ดมีคอนเน็กเตอร์ปลั๊กสำหรับเทอร์โมคัปเปิล ช่วยให้การเชื่อมต่อเซนเซอร์ได้อย่างง่ายดาย การสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ทำผ่านโปรโตคอลบัส I2C ที่ความเร็วมาตรฐาน 100 kHz

บอร์ด I2C-TC9604XP รองรับช่วงแรงดันไฟเลี้ยงกว้างตั้งแต่ 2.7V ถึง 5.5V ทำให้ยืดหยุ่นต่อการนำไปใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่หลากหลาย อีกทั้งบอร์ดยังถูกออกแบบให้ติดตั้งบนแผงหน้าปัดของตู้ได้ง่าย เหมาะสำหรับการใช้งานในตู้เครื่องมือต่าง ๆ



รูปที่ 1: แผนผังบอร์ด

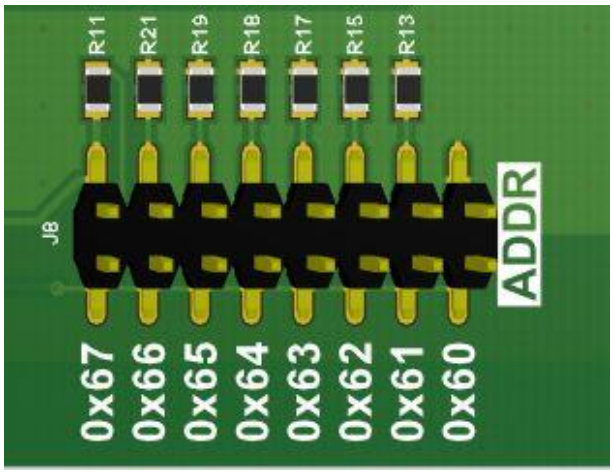
3 ตัวต้านทาน Pull-Up ของบัส I2C

บอร์ด I2C-TC9600XP มีตัวต้านทาน pull-up 10KΩ ในตัวสำหรับสายสัญญาณ SDA (Serial Data) และ SCL (Serial Clock) ดังนั้นโดยทั่วไปจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มตัวต้านทาน pull-up ภายนอกบนบัส I2C ตัวต้านทาน pull-up นี้มีความสำคัญเพื่อให้สายสัญญาณ SDA และ SCL กลับสู่สถานะลอจิกสูง (high logic) เมื่อไม่มีอุปกรณ์ใดๆ บนบัส ดึงสัญญาณลงต่ำ(low logic) ซึ่งช่วยให้การรับและส่งข้อมูลระหว่างบอร์ดกับไมโครคอนโทรลเลอร์หรืออุปกรณ์ปลายทางอื่น ๆ เป็นไปอย่างน่าเชื่อถือ เมื่อติดตั้ง I2C-TC9604XP บนบัส ควรตรวจสอบว่าได้เปิดใช้งานตัวต้านทาน pull-up สำหรับทั้งสายสัญญาณ SDA และ SCL แล้ว แต่หากบนบัสหรือบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์มีตัวต้านทาน pull-up อยู่แล้วให้ปิด(disable) การใช้งานตัวต้านทาน pull-up บนบอร์ด I2C-TC9604XP

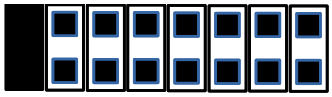
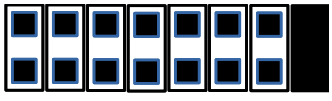
รูปที่ 2: ตัวต้านทาน Pull-Up

4 การกำหนดที่อยู่บัส I2C

บอร์ด I2C-TC9604XP เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านบัส I2C ซึ่งรองรับการสื่อสารของอุปกรณ์หลายตัวบนบัสร่วมกัน เพื่อป้องกันการชนกันและเพื่อให้ระบบทำงานได้ถูกต้อง อุปกรณ์แต่ละตัวต้องมีตำแหน่งแอดเดรสที่ไม่ซ้ำกัน โดยบอร์ด I2C-TC9604XP มีที่ตำแหน่งแอดเดรสของบัส I2C ให้เลือกได้ 8 ตำแหน่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกตำแหน่งแอดเดรสของบอร์ดได้ตามต้องการ โดยตั้งค่าผ่านจัมเปอร์บนบอร์ด



รูปที่ 3: จัมเปอร์กำหนดตำแหน่งของบัส I2C

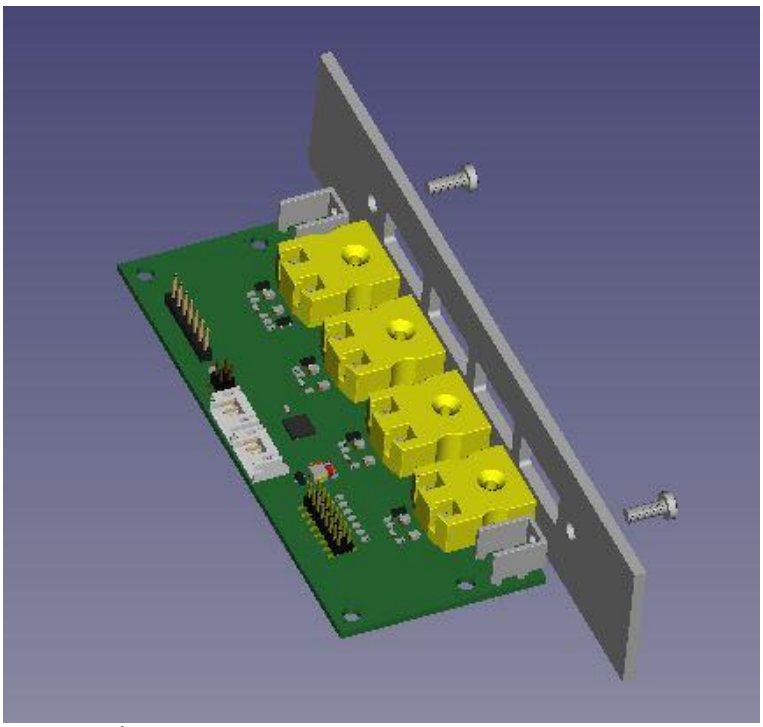
Jumper Setting	I2C Addresses
	0x67
	0x66
	0x65
	0x64
	0x63
	0x62
	0x61
	0x60

ตารางที่ 1: การตั้งค่าจัมเปอร์ตำแหน่งแอดเดรสของบัส I2C

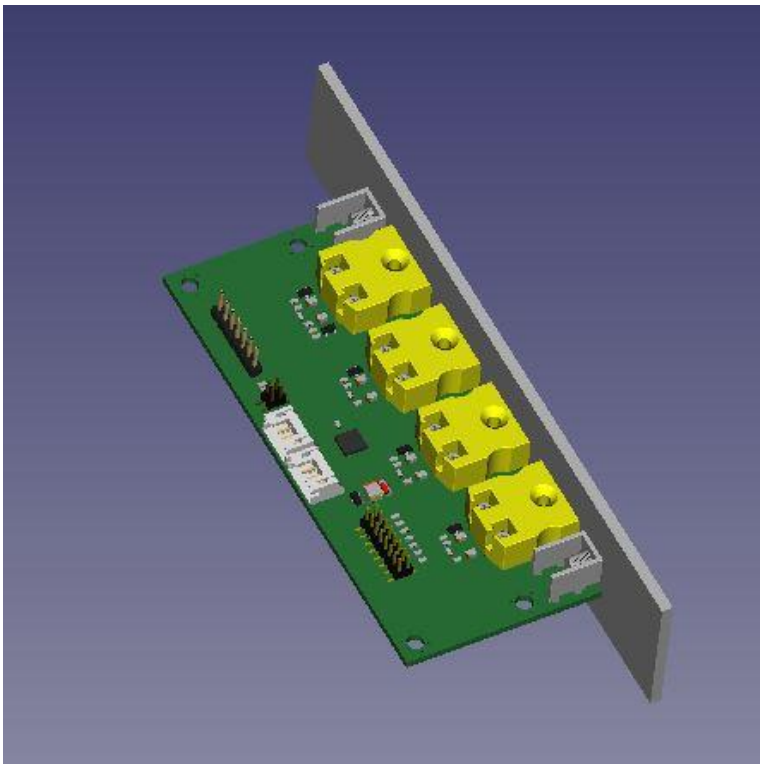
5 การติดตั้งบอร์ด

บอร์ด I2C-TC9604XP ถูกออกแบบมาให้รองรับการติดตั้งที่หลากหลาย สามารถยึดติดกับฐานของตู้ได้อย่างมั่นคง เพื่อความแข็งแรงและเชื่อมต่อได้สะดวก หรือจะยึดเข้ากับแผงหน้าปัดโดยตรงเพื่อเชื่อมต่อกับส่วนติดต่อภายนอกได้อย่างง่าย วิธีการติดตั้งที่หลากหลายนี้ทำให้บอร์ด I2C-TC9604XP ถูกปรับใช้ได้กับงานต่าง ๆ

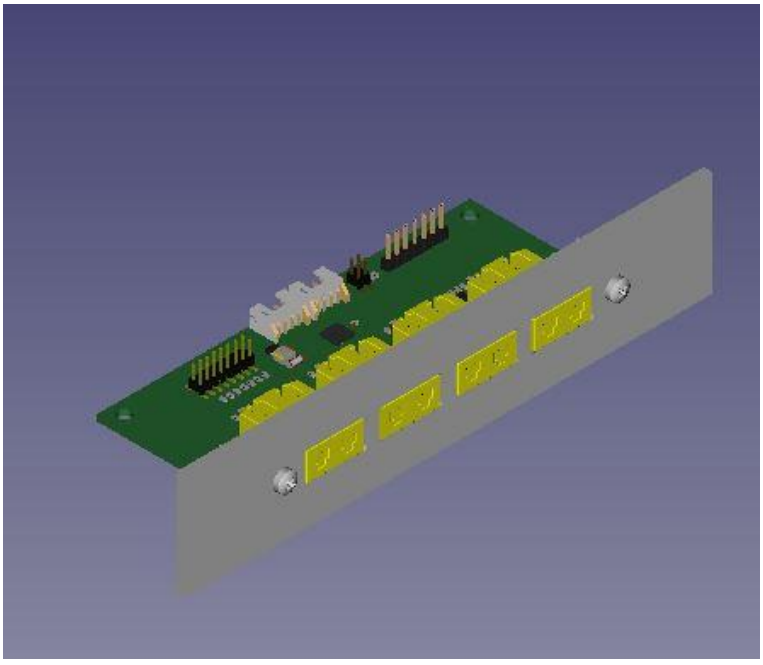
5.1 ยึดบอร์ดเข้ากับแผงหน้าปัด



รูปที่ 3: ยึดบอร์ด I2C-TC9600XP เข้ากับแผงหน้าปัดด้วยน็อต

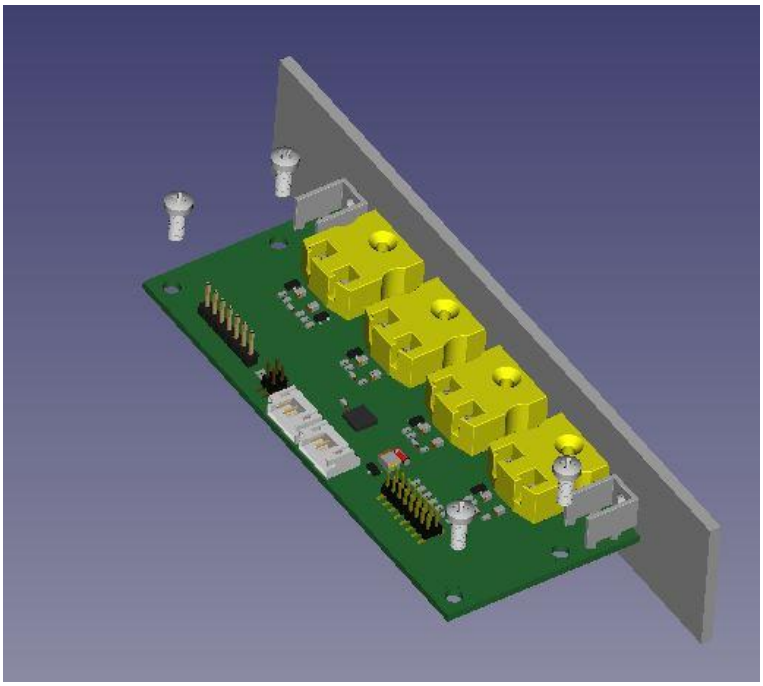


รูปที่ 4: ยึดบอร์ด I2C-TC9600XP ให้แน่นกับแผงหน้าปัด

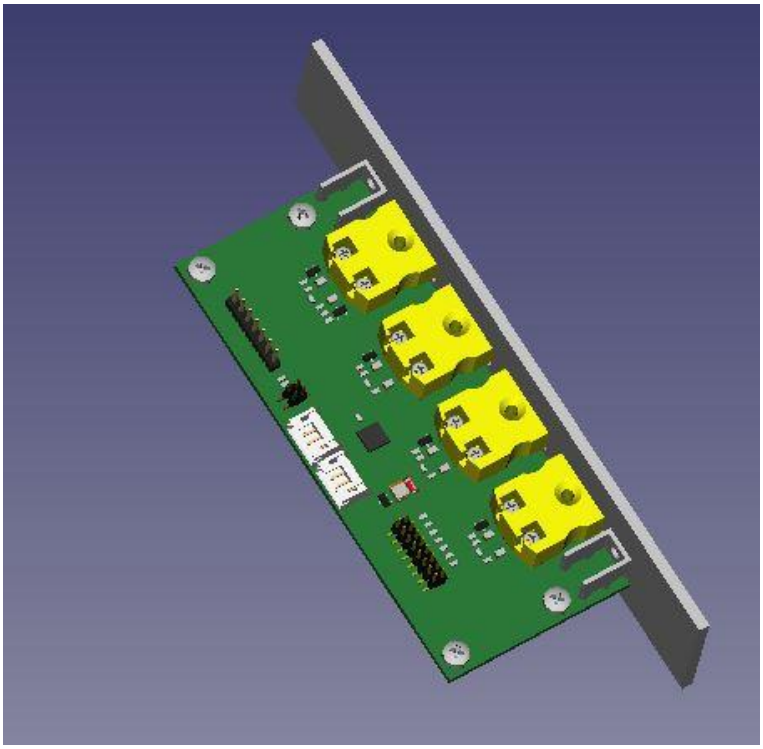


รูปที่ 5: แผงหน้าปัดด้านหน้า

5.2 ติดตั้งบนฐานของกล่อง



รูปที่ 6: ติดตั้งบอร์ด I2C-TC9600XP บนฐานของกล่อง



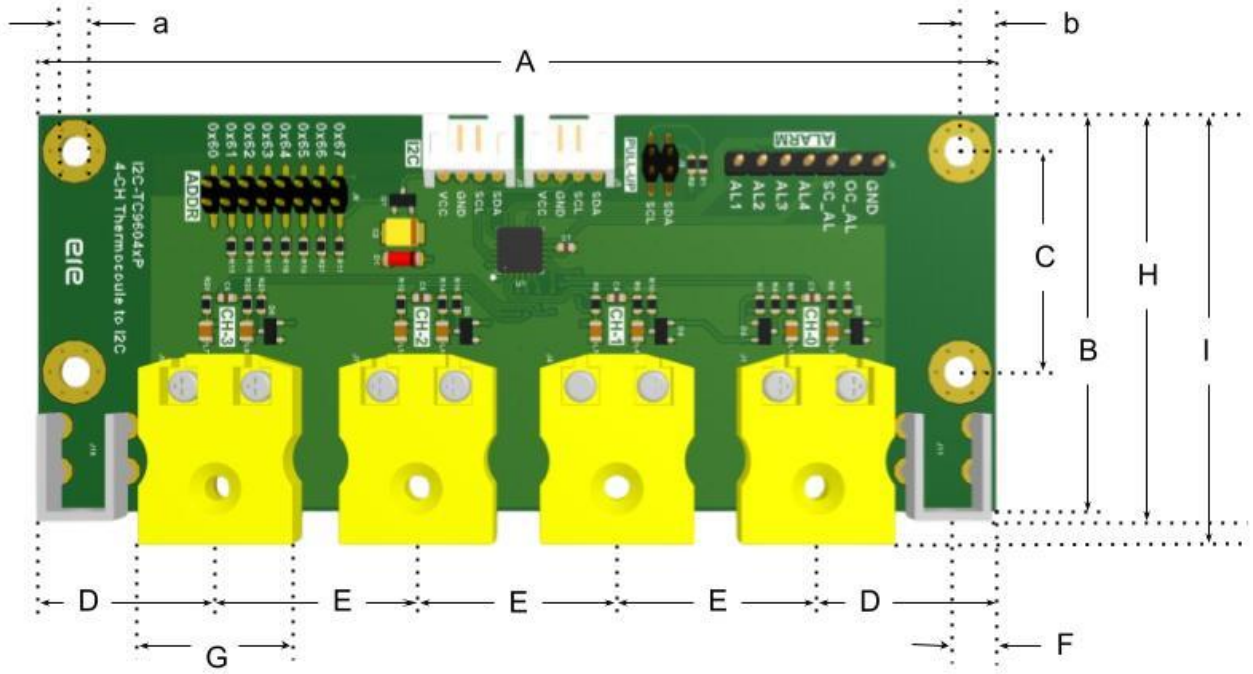
รูปที่ 7: บอร์ดติดตั้งบนฐานของกล่อง ส่วนคอนเน็กเตอร์ติดตั้งบนแผงหน้าปัด

6 ข้อมูลจำเพาะ

Parameters	Values
Operating voltage (VCC)	2.7V – 5.5V
I2C Bus frequency (Maximum)	100kHz
I2C bus pull-up resistance	10 KOhm
I2C bus connectors	Pin-count: 4-pin Pin-pitch: 2.00mm
Alarm connector	Pin-count: 7-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

ตารางที่ 2: ข้อมูลจำเพาะ

7 ขนาดแผงวงจร



รูปที่ 4: ขนาดแผงวงจร

	Inch	mm
A	4.1929	106.5
B	1.7322	44.00
C	0.9645	24.50
D	0.5905	15.00
E	0.8464	21.50
F	0.2362	6.00
G	0.6692	17.00
H	1.7519	44.50
I	1.8503	47.00
a	0.1417	3.60
b	0.1574	4.00

ตารางที่ 3: ขนาดแผงวงจร

Copyright

© 2026 ERE Company Limited. All rights reserved.

ประกาศ

คู่มือฉบับนี้ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์ สงวนลิขสิทธิ์ทั้งหมด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของคู่มือเล่มนี้ไปทำซ้ำในรูปแบบใด ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก บริษัท อีริ่ จำกัด