

SQS-TH-I-MH

LoRa® 無線溫溼度節點 — Meshtastic



Siliqs · <https://siliqs.net>

文件	版本	日期	聲明
SQS-TH-I-MH 規格書	Rev 0.1 (初版)	2026年 7月	Siliqs © 有限標準文件

文件版本

版本	時間	說明	備註
Rev. 0.1	2026-07-24	初版（硬體前）	Living

版權聲明

本文件所有內容受著作權法保護，版權均為 Siliqs（以下簡稱 Siliqs）所有。未經書面許可，禁止對 Siliqs 文件進行任何商業用途，如複製、散布、重製等；非商業用途、個人下載或列印則歡迎使用。

免責聲明

Siliqs
保留變更、修改或改進本文件及所述產品之權利，內容如有變動恕不另行通知。本規格書為硬體完成前發行的初版；所有標示「初版」或「TBD」的數值，將於試作與特性量測後修訂。

商標

Meshtastic® 為 Meshtastic LLC 之註冊商標。Meshtastic 軟體元件依各自授權條款釋出，詳見 GitHub。本產品不提供任何保證，使用風險自負。本產品為獨立開發，未受 Meshtastic LLC 贊助、背書或與其有任何關聯。

LoRa® 為 Semtech Corporation 之註冊商標。LoRaWAN® 為 LoRa Alliance 之註冊商標。Bluetooth® 為 Bluetooth SIG, Inc. 之註冊商標。其餘商標均屬各自所有者。

目錄

- 1. 產品說明 — 1.1 概述 / 1.2 應用範例 / 1.3 產品特色
- 2. 規格 — 2.1 一般規格 / 2.2 操作條件
- 3. 硬體資源 — 3.1 功能方塊 / 3.2 實體尺寸
- 4. 資源 — 4.1 相關資源 / 4.2 聯絡資訊

1. 產品說明

1.1 概述

SQS-TH-I 是一款無線溫溼度節點。機殼內部內建一顆 TI HDC1080 數位感測器，量測值經長距 LoRa 網路直接送出 —— 不需外接變送器、不需現場配線、不需組態設定。

同一塊硬體提供兩種電源版本：SQS-TH-I 為 USB Type-C 供電；SQS-TH-I-B 另加內建 18650 鋰電池（經 USB 充電），適合供電與布線困難、需長期自供電之處。USB Type-C 同時提供燒錄與主控台存取，BLE 5.0 則供現場無線開通。以 Meshtastic 執行自癒私有 mesh。

這是 SQC485lv2 RS485 節點的「內建感測」姊妹型號：相同的無線電、電源與機殼平台，把 RS485 端子換成板載環境感測器。

同硬體之 LoRaWAN 變體（SQS-TH-I-LW）規劃中；請參閱另份 SQS-TH-I-LW 規格書（推出後）。

1.2 應用範例

SQS-TH-I 回報難以布線處的溫溼度 —— 倉庫、料倉、溫室、夾層、遠端機櫃、冷藏室。

1.2.1 Meshtastic mesh

多個 SQS-TH-I 節點組成自癒 Meshtastic mesh，無需專用閘道，各節點互相中繼；具網際上行（MQTT）的節點負責把資料轉送至雲端。

1.2.2 兩種運行 profile（同一顆貨，靠設定切換）

- 省電感測（預設）：節點在兩次回報之間睡眠，以內建電池運行數年。
- 常駐中繼：節點設為 Meshtastic router 以延伸 mesh；此角色下不睡眠，建議以 USB 持續供電。

1.3 產品特色

- 內建 TI HDC1080 溫溼度感測器（典型 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 、 $\pm 2\%\text{RH}$ ）
- 長距 LoRa（Semtech SX1262），最高 +22 dBm，Meshtastic 自癒 mesh
- 兩種版本：SQS-TH-I USB 供電，SQS-TH-I-B 自供電（內建 18650、USB 充電、自動 power-path）
- 省電感測 profile 下多年電池壽命 —— -B 版（初版；見 §2.2.2）
- 經 USB Type-C / BLE 5.0 現場開通 —— 無需重新燒錄
- 感測器內建抗結露加熱器（溼度 >95% RH 自動驅除凝露）
- 電池可由使用者更換（-B 版，開正面蓋）；室內／遮蔽處使用（非防水）
- 共用 SQC485lv2 工業機殼與 Ø70 銘牌面

1.4 訂購資訊

表 1.4：訂購資訊

料號	電源	電池	典型用途
SQS-TH-I-MH	USB Type-C 5 V	—（不裝）	有 USB/市電處;常駐中繼
SQS-TH-I-MH-B	內建 18650 + USB 充電	18650 鋰電（裝）	自供電、多年、難布線處

兩版共用同一塊 PCB、同一機殼、同一韌體;電池版（-B）多裝一顆 18650 電芯。`-MH` 為 Meshtastic 無線電;LoRaWAN 版為 `-LW` / `-LW-B`。

2. 規格

2.1 一般規格

表 2.1：一般規格

參數	說明
MCU	32 位元 CPU 核心 (ESP32-C3)
LoRa 晶片	Semtech SX1262
感測器	TI HDC1080 溫溼度 (I ² C，位址 0x40)
網路	Meshtastic；預設 BW 500 kHz / SF9 於 922.5 MHz，註 1
操作頻率	920 – 925 MHz
2.4 GHz 無線	BLE 5.0 (內建天線)
最大發射功率	+22 dBm (韌體可調)
最小接收靈敏度	–148 dBm (SF12)
電源來源	USB Type-C 5 V (基本版)；內建 18650 鋰電 + USB 充電 (-B 版)，自動 power-path
機殼	共用 SQC485lv2 機身、Ø70 銘牌面；非防水 (開放感測長孔)
工作溫度	–40 ~ 85 ° C (電路)；電池會拉窄此範圍，註 2
工作溼度	0 ~ 100% RH (感測器範圍)
天線阻抗	50 Ω

註 1：預設 Meshtastic 設定——自訂 LoRa 設定 BW 500 kHz / SF9 於 922.5 MHz，位於 920–925 MHz 頻段內。

註 2：鋰電池充電溫度範圍 (典型 0–45 ° C) 較電路窄。超出安全範圍時，以板載溫度感測器抑制充電。最終工作／充電上下限為初版待定。

2.2 操作條件

2.2.1 電源供應

表 2.2.1：電源供應

參數	最小	典型	最大	單位
內建電池 (18650 鋰電，-B 版)	2.75	3.7	4.2	V
USB Type-C 輸入電壓	4.75	5.0	5.25	V
USB Type-C 輸入電流	—	—	500	mA
穩壓系統軌	—	3.3	—	V

基本版 SQS-TH-I 以 USB Type-C 供電。SQS-TH-I-B 另帶內建 18650 電芯：接上 USB 即由 USB 供電並充電 (自動 power-path ORing)，拔除 USB 則由電池供電。常駐中繼 profile 建議以 USB 持續供電 (兩版皆然)。

2.2.2 功耗與電池壽命 (-B 版,初版)

拿掉 SQC485lv2 的 RS485 收發器後，深睡電流底線降至約 6 μA。因此電池版 (SQS-TH-I-B) 在省電感測 profile 下，電池壽命主要取決於節點每次「醒著感測與傳送」的時間有多短。

表 2.2.2：電池壽命估算 (18650 3000 mAh，80 % 可用，每小時 1 次回報)

每次回報喚醒時間	平均電流	估算壽命
10 s @ 50 mA	~145 μA	~690天 (約 1.9年)

3 s @ 50 mA	~48 μA	~2100天（約 5.7年）
-------------	--------	----------------

僅為估算 —— 待硬體實測確認。此數值適用於省電感測 profile；若節點設為常駐中繼則不睡眠，應以 USB 供電。

2.2.3 感測器性能

表 2.2.3：溫溼度感測器（TI HDC1080）

參數	數值
溫度範圍	-40 ~ 125 ° C
溫度精度	±0.2 ° C（典型，14-bit）
溼度範圍	0 ~ 100% RH
溼度精度	±2% RH（典型，14-bit）
解析度	14-bit 溫度 / 14-bit 溼度
抗結露	內建加熱器，溼度 >95% RH 自動觸發
感測器待機電流	~2.8 μA @ 1 sample/s

機殼內的實際精度與響應時間取決於開孔設計與感測器擺放；產品級數值將於試作後確認。

2.2.4 發射功率階

表 2.2.4：發射功率階

單位	階數	發射功率
dBm	4	22（預設） / 17 / 14 / 10

2.2.5 介面（連接器）

表 2.2.5：介面

符號 / 名稱	類型	功能
USB-C	連接器	充電 / 供電 / 燒錄 / 主控台
LoRa ANT	板載 SMA 連接器	外接 LoRa 天線（sub-GHz）
2.4G ANT	內建	BLE 天線
感測長孔	底端長孔	環境空氣通至內部感測器

2.2.6 RF / 無線電參數

表 2.2.6：RF / 無線電參數（LoRa）

參數	數值
操作頻率	920 – 925 MHz；預設 922.5 MHz
網路	Meshtastic
調變	LoRa（CSS）
頻寬 / 展頻因子 / 編碼率	BW 500 kHz / SF9 / CR 4/5
最大發射功率	+22 dBm（158 mW，韌體可調）
最小接收靈敏度	~ -123 dBm（SF9 / BW 500 kHz）
Listen Before Talk（LBT）	支援（CAD + CSMA）
LoRa 天線	Abracon AANE-WH-0034（SMA-M 短棒狀，~3.5 dBi）；替代料號：KYOCERA AVX X9003088-3GDSMB（~2 dBi）

2.2.7 BLE / 2.4 GHz RF 參數

表 2.2.7：BLE / 2.4 GHz RF 參數

參數	數值
標準	Bluetooth Low Energy 5.0
頻率範圍	2402–2480 MHz（40 頻道），位於 2400–2483.5 MHz ISM 頻段內
調變	GFSK，自適應跳頻（AFH）
用途	無線設定 / 開通（低功率）
天線	內建 PCB 天線（使用者無法存取）
最大傳導發射功率	+3 dBm（2 mW），可調

3. 硬體資源

3.1 功能方塊

表 3.1：功能方塊

階段	元件	功能
電源	18650 鋰電 + TP4054 充電器 + USB-C	電池供電、USB 充電、自動 power-path ORing
核心	32 位元 MCU + SX1262 模組	MCU、LoRa 無線電、內建 2.4 GHz 天線
感測	TI HDC1080 (I ² C)	板載溫溼度，通環境開孔
USB	USB Type-C + ESD 保護	充電 / 燒錄 / 主控台

3.2 實體尺寸

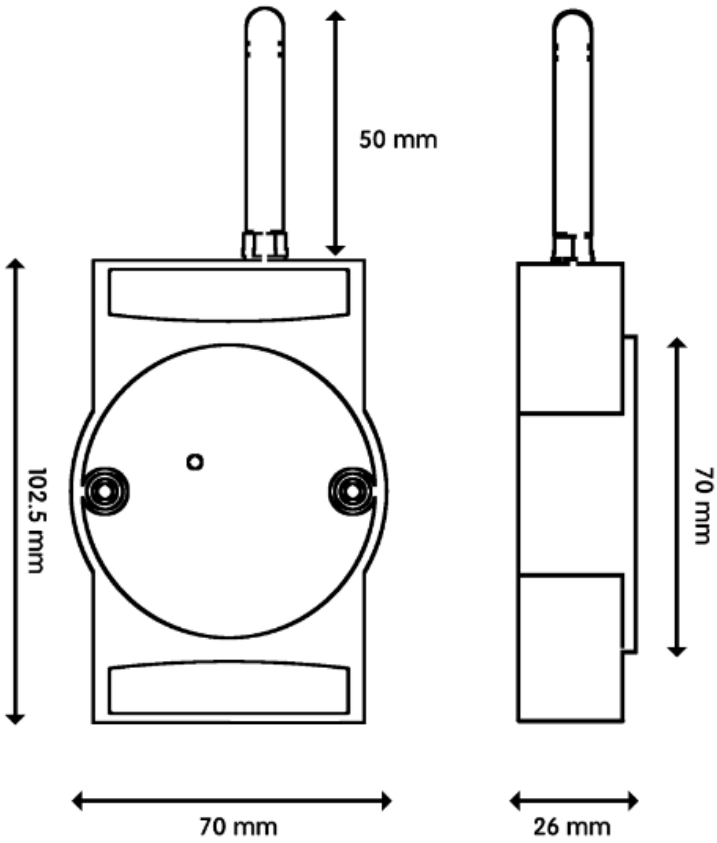
機殼為與 SQC485lv2 共用之精巧矩形機身，正面帶 Ø70 凸起圓形銘牌面。正面兩個安裝孔可直接表面固定。LoRa SMA 連接器與 USB Type-C 埠位於頂端；底端為感測長孔（取代 SQC485lv2 的端子台）。

表 3.2：機殼尺寸

參數	數值	備註
機身（寬 × 長 × 深）	60 × 102.5 × 23 mm	共用 SQC485lv2 模具
正面銘牌面直徑	Ø70 mm	高出機身面約 3 mm
全高（含銘牌面）	26 mm	機身 23 mm + 銘牌面 3 mm
安裝孔	2 × Ø3.5 mm（通孔）	Ø8 沉孔
安裝孔中心距	55 mm	水平，以銘牌面置中
感測長孔	底端 18 道直立長孔	環境空氣通道
LoRa 天線連接器	SMA（母）	頂端
USB Type-C	頂端	充電 / 供電 / 主控台
電池	內建 18650，可更換（-B 版）	由正面蓋存取
防護等級	非防水（無 IP 等級）	室內 / 遮蔽處使用

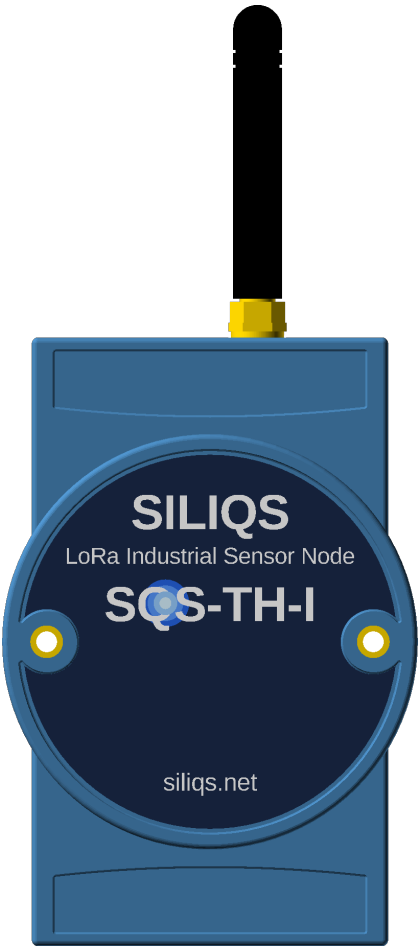
尺寸不含外接天線。所有數值 ± 0.5 mm（初版，取自機構模型）。

圖 3.2：尺寸圖（前視與側視，mm）



SQS-TH-I — 尺寸圖

圖 3.3 : 機殼視圖



SQS-TH-I — 前視圖



SQS-TH-I — 等角視圖

4. 資源

4.1 相關資源

- Meshtastic : <https://meshtastic.org>
- TI HDC1080 規格書 (SNHS004)
- Siliqs 產品頁 : <https://siliqs.net>

4.2 聯絡資訊

Siliqs (畿尼科技 Guinea Technology Corporation) · <https://siliqs.net>

初版規格書。於硬體試作前發行。電氣、電池壽命與機殼內感測數值均為估算，將於特性量測後定案。法規 (NCC) 狀態沿用共用之 SQC485lv2-MH 平台，尚待確認。