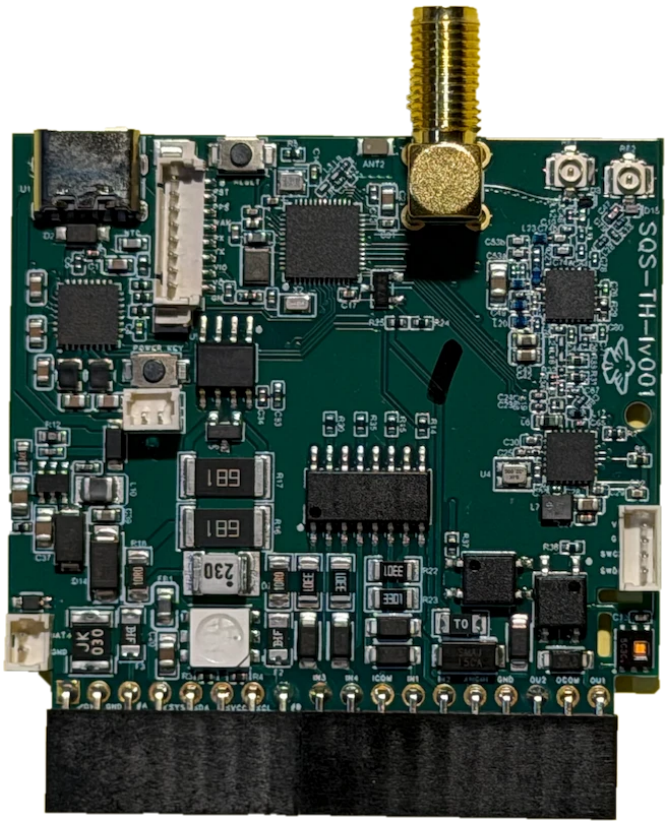
SQ-MB

LoRa® + BLE 主板 — nRF54L15、SX1262 搭配 1 W 級功率放大器、nPM1300 電源管理



文件	版本	日期	說明
SQ-MB 規格書	Rev 0.1（初版）	2026 年 11 月	Guineatech © 標準文件

文件版本

版本	時間	說明	備註
Rev. 0.1	2026-11-10	初版（Rev A 原型實測，Rev B 生產中）	Living

版權聲明

本文件所有內容受著作權法保護，著作權由 Guineatech 所有。Siliqs 為 Guineatech 的產品線。未經書面許可，禁止將本文件用於任何商業用途，例如複製、散布、重製等；個人基於非商業目的下載或列印不在此限。

免責聲明

Guineatech 保留變更、修改或改良本文件及所述產品的權利，內容如有變更恕不另行通知。本文件僅供您使用。本文件為上市前的初版規格書。所述板子為硬體版本 B；標示「Rev A 實測」的數值是在 Rev A 原型上量測，標示「待確認」的數值目前沒有經過查證的來源。以上都可能在 Rev B 驗證後變更。

商標

LoRa® 是 Semtech Corporation 的註冊商標。LoRaWAN® 是 LoRa Alliance 的註冊商標。Bluetooth® 是 Bluetooth SIG, Inc. 的註冊商標。Nordic Semiconductor 與 nRF 是 Nordic Semiconductor ASA 的商標。Meshtastic® 是 Meshtastic LLC 的註冊商標。其他商標均屬各自所有人。

目錄

- 1. 產品說明 — 1.1 概述／1.2 Siliqs 產品線／1.3 產品特色
- 2. 規格 — 2.1 一般規格／2.2 LoRa 射頻／2.3 BLE／2.4 電源／2.5 功耗／2.6 硬體能力（僅供評估）
- 3. 硬體 — 3.1 板面配置／3.2 擴充接頭／3.3 其他接頭／3.4 尺寸
- 4. 軟體
- 5. 資源 — 5.1 相關資源／5.2 聯絡方式

1. 產品說明

1.1 概述

SQ-MB 是 Siliqs nRF54L15 產品系列的主板。板上有 Nordic nRF54L15（Arm Cortex-M33，128 MHz，藍牙 LE）、Semtech SX1262 LoRa 收發器、Skyworks SE2435L 功率放大器／低雜訊放大器前端，以及具鋰電池充電功能的 Nordic nPM1300 電源管理 IC。

一片 54 × 44.5 mm 的板子就有現場節點需要的一切：高功率 LoRa、用手機設定與更新韌體的 BLE、電池充電、USB-C 與寬電壓 DC 輸入、RS485、數位輸入輸出、類比輸入、溫濕度感測器和 GNSS 接頭。兩個邊緣接頭可以插 Siliqs 子板（SQ-DB），做各產品專屬的 I/O。

SQ-MB 規劃以開發板形式單獨提供（即將推出），也是 Siliqs nRF54L15 系列產品內部使用的同一塊板子。

1.2 Siliqs 產品線

- 以 SQ-MB 為基礎的 Siliqs 產品： SQS-TH-Iv2（溫濕度節點）以及同一平台的其他產品，差別只在上件、子板和外殼。
- 網路： 可透過 Siliqs LD1001 閘道器（或任何標準 LoRaWAN 閘道器）加入 LoRaWAN 網路；也規劃提供 Meshtastic 韌體（第 4 節）。

1.3 產品特色

- nRF54L15：Arm Cortex-M33 128 MHz，藍牙 LE；外接 32 MHz 與 32.768 kHz 晶振。
- SX1262 + SE2435L 前端，元件頻率範圍 860～930 MHz，匹配調在 920～925 MHz；發射功率由韌體設定在當地法規範圍內（台灣 NCC 認證申報傳導 +22 dBm）。
- LoRa 使用 32 MHz TCXO。
- BLE 用板載晶片天線：手機設定、無線韌體更新（出廠預載 MCUboot，可用 BLE OTA 更新）。
- nPM1300 電源管理：單顆鋰電池充電（含 NTC）、兩組降壓、可開關的感測器與 GNSS 電源、ship mode、RGB LED 驅動。
- 供電：USB Type-C 5 V（只供電）、擴充接頭上的寬電壓 DC 輸入、單顆鋰電池。
- RS485（含突波與過壓保護）、4 路光耦隔離數位輸入（NPN／PNP）、2 路 PhotoMOS 輸出、1 路類比輸入。
- HDC2080 溫濕度感測器（依產品上件）。
- GNSS 接頭、SWD 除錯接頭、重置與電源按鍵。
- 深度睡眠約 2 µA（System OFF，Rev A 實測）。

2. 規格

2.1 一般規格

表 2.1：一般規格

項目	說明
MCU	Nordic nRF54L15（QFN-48），Arm Cortex-M33，128 MHz；使用內部非揮發記憶體與 RAM（無外接 flash）
LoRa	Semtech SX1262 + Skyworks SE2435L（PA、LNA、切換開關）；32 MHz TCXO
BLE	nRF54L15 射頻，板載晶片天線（峰值 1.5 dBi）
電源管理	Nordic nPM1300：充電、2 組降壓、2 組負載開關、LED 驅動、ship mode
板載感測器	TI HDC2080 溫濕度（依產品上件）；電池溫度 NTC
PCB	6 層，1.6 mm，零件全在正面
板子尺寸	54.0 × 44.5 mm；含接頭凸出部 54.0 × 50.2 mm
工作溫度	板上元件額定 −30～+85 °C（不含電池；未做整機溫度驗證）。接鋰電池時：放電 −20～+60 °C，充電 0～+45 °C（充電溫度由電源晶片設定）

硬體版本	Rev B（Rev A 原型已驗證）

2.2 LoRa 射頻

表 2.2：LoRa 射頻

項目	數值
頻率	前端 860～930 MHz；射頻匹配調在 920～925 MHz（AS923）。用於其他頻段時，由使用者自行調整匹配與韌體，並負責當地法規認證
發射功率	傳導 +22 dBm，台灣 NCC 認證申報值（準備中）；由韌體設定在當地法規範圍內。硬體能力見 2.6 節
頻率準確度	923.2 MHz 時 −0.06～−0.16 ppm（Rev A 實測）
接收靈敏度	−137 dBm（SF12，125 kHz）（設計值）
天線	ANT1：U.FL 接 FPC 天線，或 SMA（預留焊位，選配）；ANT2：U.FL 備用口；由 GPIO 切換（P2.10，預設 ANT1）
射頻保護	每個天線口有 ESD 保護；二次諧波陷波

> 請把輸出設定在地區 LoRaWAN Max EIRP 範圍內。請把輸出設定在使用國家的無線電法規範圍內；最終產品的型式認證由系統整合者負責。

2.3 BLE

表 2.3：BLE

項目	數值
標準	藍牙 LE（nRF54L15）
天線	板載晶片天線，峰值 1.5 dBi
發射功率	最高 +8 dBm（申報值）
用途	手機設定、無線韌體更新（出廠預載 MCUboot，BLE OTA）
廣播名稱	由使用者韌體設定

2.4 電源

表 2.4：電源

項目	數值	說明
USB Type-C	5 V（4.75～5.25 V），只供電	不傳資料（nRF54L15 沒有 USB）；輸入電流上限由韌體設定（最高 1.5 A）
鋰電池	單顆，標稱 3.7 V	1.25 mm 2 pin 接頭；NTC 10 kΩ；充電電流與截止電壓由韌體設定（預設 400 mA、4.15 V；充電終止待確認）
DC 輸入（擴充接頭）	標稱 9～24 V，最大 28 V（Rev B 設計）；最低啟動電壓待確認	降壓穩壓，含突波（TVS）與反接保護。Rev A 實測：7.0 V 起可運作；已測 9／12／18 V
系統電源	VDD 3.3 V（實測 3.26 V）、LoRa 電源 3.3 V；PA 由 VSYS 供電	nPM1300 降壓 1／降壓 2
可開關電源	感測器／子板電源（負載開關 1）；GNSS 電源（負載開關 2）	
低電量行為	由使用者韌體自行處理。發射時電流約 300 mA，電池快沒電時電壓會被拉低，可能觸發電源晶片斷電保護（power-fail）而重開機。請在發射前檢查 VBAT，電量低時降低發射功率或暫停發射	
Ship mode	按電源鍵（SW2）或接上 VBUS 喚醒	

2.5 功耗

Rev A 實測，未接除錯器；電池電壓如表中所註。Rev B 數值待確認。

表 2.5：功耗

模式	電流
Ship mode	0.42 µA
System OFF	2.00 µA
System ON 待機，LoRa 電源關閉	平均 4.3 µA
LoRa 發射，PA 設定 +0（測試最低檔）	161 mA（3.7 V）
LoRa 以產品功率發射（約 +22 dBm，PA 設定 +5／+6）	270～300 mA（3.7 V）
LoRa 連續接收（SF7，125 kHz）	12.5 mA（3.7 V）

2.6 硬體能力（僅供評估）

前端可以輸出比產品發射功率更高的功率。以下是在 Rev A 原型上量到的評估數字，不是產品規格。超過地區法規的輸出只能在測試環境使用。

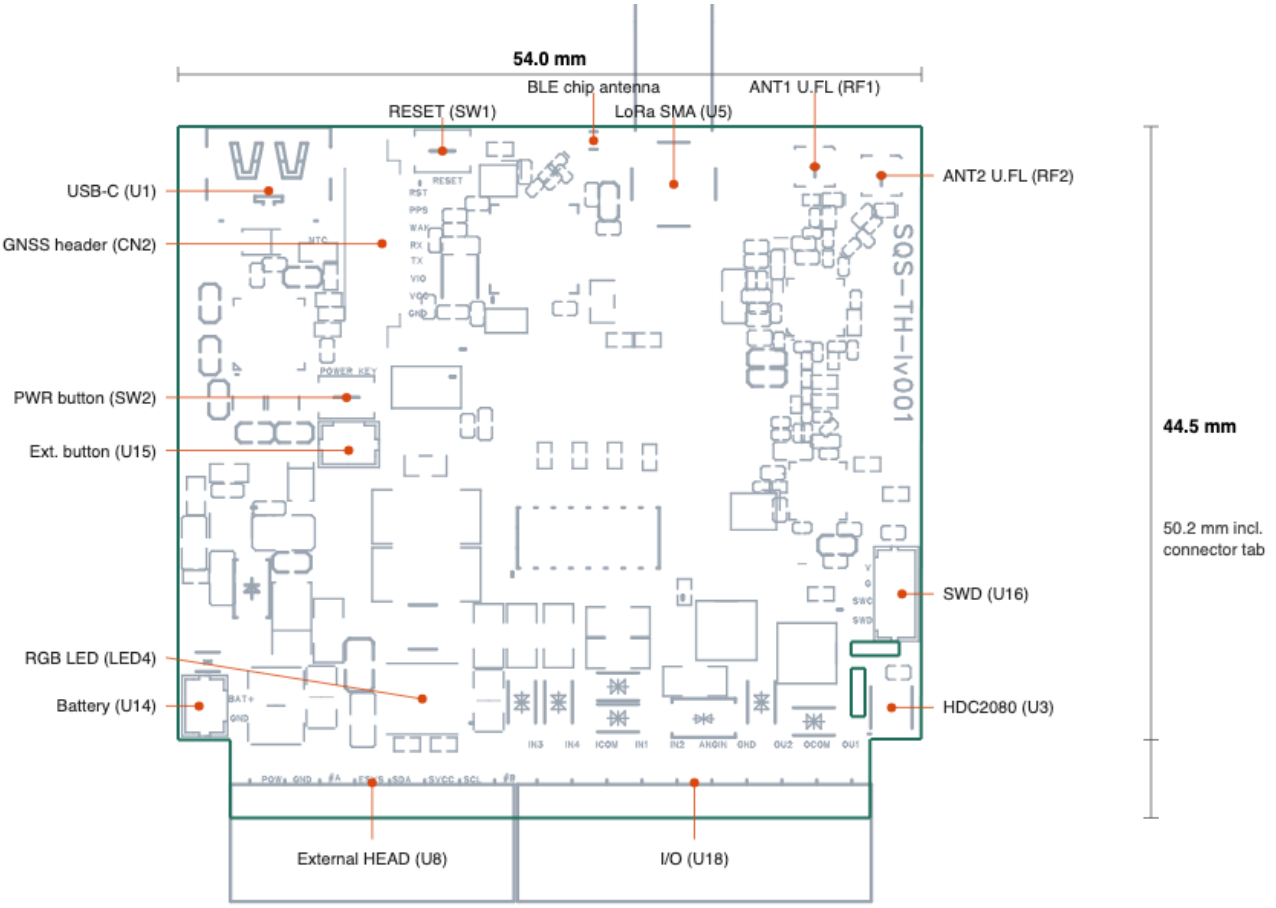
表 2.6：硬體能力（Rev A 實測，僅供評估）

項目	數值
最大傳導輸出	天線接頭處約 +30 dBm：4.2 V 電池 29.2 dBm、USB 29.8 dBm、9～18 V DC 輸入 29.7～30.0 dBm；連續發射 10 分鐘穩定
發射電流，PA 設定 +8（4.2 V 時輸出約 +24.6 dBm）	351 mA（3.7 V）
發射電流，PA 設定 +16（輸出約 +29～30 dBm）	510 mA（3.7 V）；578～586 mA（4.2 V）

3. 硬體

3.1 板面配置

圖 3.1：板面配置（正面）



SQ-MB 板面配置

表 3.1：主要零件與操作

項目	功能
USB-C（U1）	5 V 供電與電池充電（不傳資料）
GNSS 接頭（CN2）	1.25 mm 8 pin，接外部 GNSS 模組（UART、PPS、重置、喚醒、電源）
RESET（SW1）	MCU 重置
電源鍵（SW2）／外接按鍵（U15）	nPM1300 電源鍵：從 ship mode 喚醒，長按約 10 秒會斷電重開；U15 可並聯外接按鍵
RGB LED（LED4）	狀態燈，由 nPM1300 驅動
電池（U14）	1.25 mm 2 pin，單顆鋰電池
SWD（U16）	1.25 mm 4 pin：SWDIO、SWDCLK、GND、VDD
HDC2080（U3）	溫濕度感測器
ANT1 U.FL（RF1）／LoRa SMA（U5）	LoRa 天線（兩者擇一安裝）
ANT2 U.FL（RF2）	LoRa 備用口
BLE 晶片天線	2.4 GHz

3.2 擴充接頭

下緣凸出部有兩個 2.54 mm 直角母座，插 Siliqs 子板（SQ-DB）。沒有防呆、不能熱插拔。

表 3.2a：External HEAD（U8，8 pin）

Pin	訊號
1	POW_IN（DC 輸入）
2	GND
3	RS485 A
4	EXT_SYS（VSYS，經磁珠）
5	I2C SDA
6	感測器電源（可開關）
7	I2C SCL
8	RS485 B

表 3.2b：I/O（U18，10 pin）

Pin	訊號	Pin	訊號
1	IN3	6	AIN
2	IN4	7	GND
3	ICOM	8	OUT2
4	IN1	9	OCOM
5	IN2	10	OUT1

表 3.2c：I/O 特性（Rev B 設計）

I/O	說明
RS485	工業級半雙工收發器，GDT 與 TVS 突波保護、PTC 保險絲；固定 340 Ω 終端（註 1）
數位輸入	4 路光耦隔離（以 ICOM 選 NPN／PNP）；IN1／IN2 可計數脈衝
數位輸出	2 路 PhotoMOS 繼電器輸出
類比輸入	1 路電壓輸入，滿刻度約 0～16 V，含箝位保護

> 註 1：板上的 340 Ω 是軟終端，不是標準的 120 Ω，只適合低速匯流排。同一條匯流排上的其他設備請不要再加終端電阻。

3.3 其他接頭

- GNSS（CN2）：1 RST、2 PPS、3 WAKE、4 GPS RX、5 GPS TX、6 VDD、7 GNSS 電源（可開關）、8 GND。已用 Quectel L76K 模組測試（可收 NMEA 並定位，Rev A）。
- SWD（U16）：先讓板子通電再接燒錄器；量睡眠電流前要拔掉燒錄器（它會反向供電給 VDD）。

3.4 尺寸

項目	數值
板子	54.0 × 44.5 mm
接頭凸出部	約 46.5 × 5.7 mm；總計 54.0 × 50.2 mm
厚度	PCB 1.6 mm；零件高度待確認
固定方式	1 個 Ø2.0 mm 定位孔；板子靠外殼內的柱子固定

4. 軟體

項目	說明
SDK	nRF Connect SDK／Zephyr（nRF54L15）
開機程式／更新	出廠預載 MCUboot；可用手機透過 BLE（SMP）更新韌體，也可經 SWD 燒錄。OTA 韌體用 MCUboot 公開的開發金鑰簽章（ED25519，`root-ed25519.pem`），使用者可自行簽章；做成產品時請換成自己的金鑰
產品韌體	平台的 LoRaWAN 與 Meshtastic 韌體：待確認（開發中）
設定	透過 BLE 用手機 App 設定（規劃中）；產品型號存在受保護的設定區
燒錄	SWD（U16）

5. 資源

5.1 相關資源

- Siliqs 產品網站：https://siliqs.net
- LD1001 規格書（LoRaWAN 閘道器）

5.2 聯絡方式

Siliqs（Guineatech）

- 網站：https://siliqs.net
- Email：support@siliqs.net
- 電話：+886-2-7751-5339
- 價格與供貨：請與我們聯絡。