

SQC485Iv2-MH

LoRa® RS485 工業節點 — Meshtastic



Siliqs · <https://siliqs.net>

文件

版本

日期

聲明

SQC485Iv2-MH 規格書

Rev 1.0

2026-06

Siliqs © 受限標準文件

文件版本

版本	時間	說明	備註
Rev. 1.0	2026-06-13	初版（預備版）	Living

版權聲明

本文件所有內容均受著作權法保護，版權歸 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，例如複製、散布、重製等；但歡迎個人基於非商業目的下載或列印。

免責聲明

Siliqs 保留變更、修改或改進本文件及其所述產品之權利，內容如有變動恕不另行通知。本說明僅供您使用。

商標聲明

Meshtastic® 為 Meshtastic LLC 之註冊商標。Meshtastic 軟體元件以多種授權條款釋出，詳見 GitHub。本產品不提供任何擔保，使用風險請自行承擔。本產品為獨立開發，並非由 Meshtastic LLC 贊助、背書，亦與其無任何關聯。

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。所有其他商標均屬其各自所有者所有。

目錄

- 1. 產品說明 — 1.1 概述 / 1.2 應用範例 / 1.3 產品特性
- 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 機構尺寸
- 4. 資源 — 4.1 相關資源 / 4.2 聯絡資訊

1. 產品說明

1.1 概述



SQC485Iv2 — LoRa RS485 工業節點

SQC485Iv2 是一款堅固耐用的工業無線節點，可將工業 RS485 / Modbus 匯流排資料轉換為 LoRa 無線資料。內建 32 位元 CPU 核心與 Semtech SX1262 LoRa 收發器。

本機可接受 8–30 V 寬範圍工業電源，或由 USB Type-C 埠提供 5 V 供電，在單一精巧節點中整合了高功率 LoRa、堅固的工業級 RS485、USB Type-C 與 BLE 5。USB Type-C 提供供電、燒錄與主控台存取；BLE 5 則可在現場進行便利的無線設定。

對於工業 IoT 場景而言，這是一款高度可靠的裝置，可將既有的 RS485 儀表納入 LoRa 網路。本機以 Meshtastic 運作為自我修復私網。

同硬體另有 LoRaWAN 版本 (SQC485Iv2-LW) — 詳見另一份 SQC485Iv2-LW 規格書。

1.2 應用範例

SQC485Iv2 可將現場端的 RS485 設備橋接到 LoRa 網路，再上傳至雲端。

1.2.1 Meshtastic 網狀中繼

數台 SQC485Iv2 節點可組成自我修復的 Meshtastic

網狀網路，無需專用閘道器，各節點互相中繼；具網際網路上行 (MQTT) 的節點可將資料轉送至雲端。

SQC485Iv2-MH ↔ LoRa ↔ SQC485Iv2-MH ↔ LoRa ↔ SQC485Iv2-MH → (MQTT 上行) → 雲端

1.2.2 RS485 / Modbus 遙測經網狀網路回傳

多個 Modbus 儀表各自透過 RS485 連接一台 SQC485lv2-MH；讀值經 Meshtastic 網狀網路傳遞至具網際網路（MQTT）上行的節點，再轉送至雲端。

Modbus 儀表 → RS485 → SQC485lv2-MH → Meshtastic 網狀 → MQTT 上行節點 → 雲端

詳細的網路模式與設定，請參閱 Siliqs 文件（見第 4.1 節）。

1.3 產品特性

- DC 8–30 V 寬電壓工業輸入，或經 USB Type-C 之 5 V（≥ 500 mA）供電 — 兩者自動切換電源來源。
- Meshtastic 自我修復網狀網路，運作於 920–925 MHz 頻段；預設 BW 500 kHz / SF9 @ 922.0 MHz，最高 +22 dBm。支援 Listen-Before-Talk（LBT）。
- 自我修復私網 — 可設定為點對點、點對多點或多跳網狀（mesh），無需專用閘道器。
- 工業級 RS485 收發器 — ±70 V 匯流排故障保護、匯流排腳位 ±12 kV HBM ESD、真正的 fail-safe 接收器與過熱關斷。
- 抗接線錯誤與突波的 RS485 前端（已現場驗證）：多級工業保護，經驗證可承受 A / B 端子間誤加最高 25 V。
- USB Type-C 供燒錄與主控台使用，具 ESD 保護。
- 內建 2.4 GHz 天線供 BLE 設定使用（封裝於機殼內，無外接連接器）。
- 操作溫度範圍：−40 ~ 85 ° C。

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
LoRa 晶片	Semtech SX1262
網路	Meshtastic；預設 BW 500 kHz / SF9 @ 922.0 MHz，註 1
操作頻率	920 – 925 MHz
RS485 收發器	工業級、半雙工 — ±70 V 匯流排故障保護、±12 kV HBM ESD、真正 fail-safe 接收器、過熱關斷
RS485 保護	多級工業故障與突波保護；可承受 A/B 端誤加最高 25 V（已測試）
2.4 GHz 無線	BLE 5.0（內建天線）
最大發射功率	+22 dBm（韌體可調）
最大接收靈敏度	−148 dBm（SF12）
供應電壓	8 ~ 30 V DC（POW_IN），或經 USB Type-C 之 5 V DC（≥ 500 mA）；自動切換來源
操作溫度	−40 ~ 85 ° C
操作濕度	10% ~ 90%，非凝結
天線阻抗	50 Ω
RS485 速率	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200

註 1：預設 Meshtastic 組態 — 自訂 LoRa 組態 BW 500 kHz / SF9，中心 922.0 MHz，位於 920–925 MHz 頻段內。同硬體的 LoRaWAN 版本（SQC485lv2-LW）另有獨立規格書。

2.2 操作條件

2.2.1 電源供應範圍

表 2.2.1：電源供應範圍

參數	最小	典型	最大	單位
裝置操作輸入電壓 (POW_IN)	8	12 / 24	30	V
USB Type-C 輸入電壓	4.75	5.0	5.25	V
USB Type-C 輸入電流	—	—	500	mA
系統穩壓軌	—	3.3	—	V

本機可由 8–30 V 工業輸入 (POW_IN) 或 5 V USB Type-C 埠供電；自動電源路徑會選擇目前存在的來源。USB 主機或充電器只要能在 5 V 提供至少 500 mA，即足以支援完整運作（含 LoRa 發射峰值）。

2.2.2 功耗

3.3 V 電源軌上的典型操作電流（RS485 閒置）。RX/TX 數據為依 SX1262 規格書推算之參考值。

表 2.2.2：工作電流

模式	板版本	電流	備註
RX 聆聽（參考）	—	~27 mA	MCU 運作 + SX1262 RX
TX @ +22 dBm（峰值，參考）	—	~140 mA	SX1262 PA 峰值

2.2.3 空中傳輸速率

LoRa（CSS）調變。資料速率取決於展頻因子 / 頻寬。

表 2.2.3：空中資料速率

組態	SF	空中速率（約）
預設（BW 500 kHz）	SF9	~7.0 kbps
BW 500 kHz 範圍	SF7 ... SF12	~21.9 kbps ... ~1.2 kbps

2.2.4 發射功率級數

表 2.2.4：發射功率級數

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

2.2.5 介面（連接器與腳位）

表 2.2.5：介面

符號 / 名稱	類型	功能
POW_IN	端子	8–30 V DC 工業供電
485A	端子	RS485 介面 A
485B	端子	RS485 介面 B
USB-C	連接器	燒錄 / 供電 / 主控台
LoRa ANT	板上 SMA 連接器	外接 LoRa 天線（sub-GHz）
2.4G ANT	內建	BLE 天線

2.2.6 RS485 匯流排長度與資料速率

A/B 之間配置板載 340 Ω 終端電阻（2× 680 Ω 並聯）—— 高於 120 Ω 標稱線阻抗的「軟終端」，最適合中低速 Modbus、短至中距離纜線（典型工業計量場景）。各鮑率下的建議最大匯流排長度如下：

表 2.2.6：建議匯流排長度（板載 340 Ω 軟終端）

鮑率	建議最大匯流排長度
9600 bps	~1000 m
19200 bps	~500 m
38400 bps	~250 m
57600 bps	~170 m
115200 bps	~100 m

表中長度受限於 340 Ω 軟終端的反射，非 RS485 本質限制。340 Ω 僅位於本節點的 A/B 端點；匯流排應在纜線的兩個物理末端各以約 120 Ω 終端。若本節點位於某一末端，於對向末端加 120 Ω；若位於匯流排中段，則兩末端各加 120 Ω（此時板載 340 Ω 僅輕載匯流排，為刻意設計）。收發器最高鮑率 115200 bps；配妥末端終端後可達約 1000–1200 m。估算假設使用良好的雙絞線（約 5 ns/m），刻意保守，並會因纜線品質、節點數與 EMI 環境而異。

2.2.7 RF / 無線電參數

表 2.2.7：RF / 無線電參數（LoRa）

參數	數值
操作頻率	920 – 925 MHz；預設 922.0 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	KYOCERA AVX X9003088-3GDSMB（SMA-M 短棒狀，~2 dBi）

2.2.8 BLE / 2.4 GHz RF 參數

表 2.2.8：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，2 MHz 間隔），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）
天線增益	≤ 6 dBi（依 NCC LP0002 §4.10 無須降功率）
最大傳導發射功率	+3 dBm（2 mW），可調
法規功率上限（NCC）	≤ 0.125 W（+21 dBm）峰值傳導 — 跳頻系統，< 75個跳頻頻道（LP0002 §4.10.1.2）

3. 硬體資源

3.1 功能方塊

功能訊號鏈摘要如下（圖形化方塊圖待補）。

表 3.1：功能方塊

級別	元件	功能
電源輸入	保護輸入 + 降壓轉換器 + LDO	8–30 V DC 降至穩壓 3.3 V 軌
電源路徑	自動來源 ORing	在 USB-5V 與 8–30 V 主供電間自動選擇
核心	32 位元 MCU + SX1262 模組	MCU、LoRa 無線電、內建 2.4 GHz 天線
RS485	工業 RS485 收發器 + 多級保護	±70 V 故障保護、抗突波與抗誤接的 RS485，連至 485A / 485B
USB	USB Type-C + ESD 保護	燒錄 / 主控台

3.2 機構尺寸

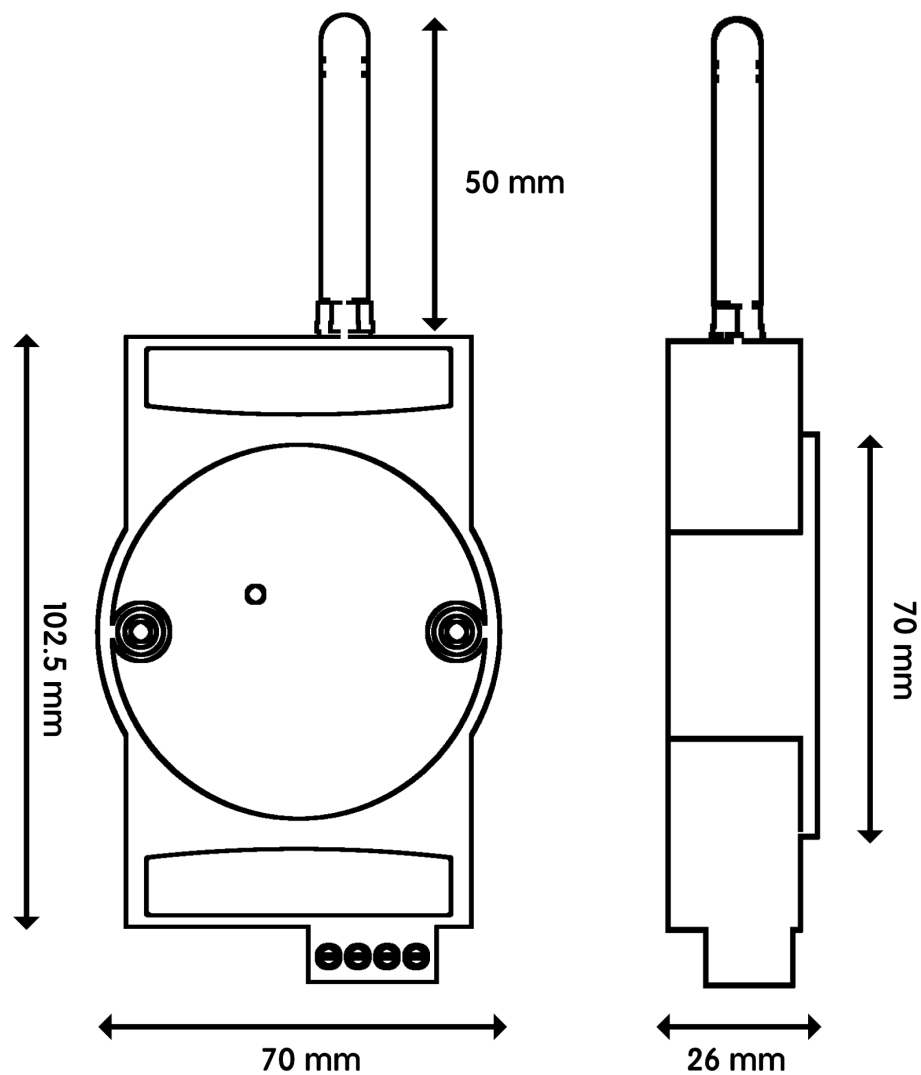
機殼為精巧的矩形本體，正面為 Ø70 圓形標籤面。正面的兩個安裝孔可直接面貼安裝。LoRa SMA 連接器與 USB Type-C 埠位於頂端；可插拔的 RS485 / 電源端子台位於底端。

表 3.2：機殼尺寸

參數	數值	備註
本體（寬 × 長 × 厚）	60 × 102.5 × 23 mm	矩形主體
正面標籤面直徑	Ø70 mm	高出本體面約 3 mm
總高（含標籤面）	26 mm	本體 23 mm + 標籤面 3 mm
標籤淨空區（下沉面）	Ø65 mm	標籤面上 Ø65 下沉區
安裝孔	2 × Ø3.5 mm（貫穿）	Ø8 沉孔
安裝孔間距	55 mm	水平，以標籤面為中心
RS485 / 電源端子	4-pin 可插拔，5.08 mm 間距	底端（V / G / A / B）
LoRa 天線連接器	SMA（母）	頂端
USB Type-C	位於頂端	燒錄 / 供電 / 主控台
總深（含正面凸出）	26 mm	見下方尺寸圖

尺寸不含外接天線與對接的端子台插頭。所有數值 ± 0.5 mm（預備值，取自機構模型）。

圖 3.2：尺寸圖（正視圖與側視圖，mm）



SQC485lv2 — 正視圖與側視圖尺寸圖

4. 資源

4.1 相關資源

- Siliqs 產品商店：<https://siliqs.net>

4.2 聯絡資訊

Siliqs

- 網站：<https://siliqs.net>
- Email：support@siliqs.net