

SQC485lv2

LoRa® RS485 工業節點



Siliqs · <https://siliqs.net>

文件	版本	日期	聲明
----	----	----	----

SQC485lv2 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 匯流排資料轉換為長距離 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長距離 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 / LoRaWAN® 網路。其韌體生態 (LoRaWAN Class A/C、Meshtastic®) 讓它能輕鬆整合進現有基礎建設。

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 RS485 / Modbus 回傳 (點對多點)

多個 Modbus 儀表各自透過 RS485 連接一台 SQC485Iv2；各節點再以 LoRa 傳送至共用閘道器，由閘道器經 LTE / Ethernet 轉送至雲端。

Modbus 儀表 → RS485 → SQC485Iv2 → LoRa → LoRa 閘道器 → LTE / Ethernet → 雲端

1.2.2 Meshtastic 網狀中繼

數台 SQC485Iv2 節點可組成自我修復的 Meshtastic 網狀網路，無需閘道器，各節點互相中繼。

SQC485Iv2 ↔ LoRa ↔ SQC485Iv2 ↔ LoRa ↔ SQC485Iv2

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。
- LoRa / LoRaWAN (Class A/C) / Meshtastic 多種網路模式。
- LoRaWAN AS923-1 (RP002-1.0.5) 與 Meshtastic (區域 TW，預設 Medium Fast @ 920.125 MHz) — 皆位於台灣 920–925 MHz 頻段內。AS923 頻道計畫可選 (AS1 / AS2) ；8 頻道計畫對應標準 SX1302 / SX1303 閘道器；支援 Listen-Before-Talk (LBT) 與 Wake-On-Radio (WOR) 。
- 於 LoRa 私有網路模式下，可設定為點對點、點對多點或網狀 (mesh) 。
- 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。遠比多數廉價轉換器所用的低成本 RS485 IC 堅固，後者通常完全不具備這類容錯能力。
- 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 30 V — 這是安裝人員常見且會燒毀多數廉價轉換器的失誤 — 事後本機仍可完全正常運作。
- 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
LoRaWAN	AS923-1 — 可選頻道計畫 AS1 / AS2 (RP002-1.0.5) ，註 1
Meshtastic	區域 TW，預設 Medium Fast @ 920.125 MHz (slot 1)
操作頻率	920 – 925 MHz (台灣 / NCC 頻段)
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 30 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) ，註 2
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：LoRaWAN AS923-1 (RP002-1.0.5)。台灣採用 AS2 / AS923-925 頻道計畫 (923.2–924.8 MHz)；AS1 / AS920-923 計畫 (921.8–923.4 MHz) 亦可選。兩者皆位於台灣 920–925 MHz 頻段內。強制預設頻道為 923.2 / 923.4 MHz (LoRa, BW125)；8 × 125 kHz 頻道對應標準 SX1302 / SX1303 關道器。Meshtastic 運作使用區域 TW (920–925 MHz)，預設 Medium Fast preset，位於頻道 slot 1 (920.125 MHz, BW250)。

註 2：台灣 NCC LP0002 §5.8 允許室外峰值傳導輸出功率 ≤ 0.5 W (+27 dBm) / 室內 1 W (+30 dBm)，天線增益達 6 dBi 以內無須降功率。本機 +22 dBm 硬體輸出遠低於此上限。(依 RP002-1.0.5，LoRaWAN AS923 軟體預設 Max EIRP 為 +16 dBm；網路伺服器可能進一步限制。)

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 / FSK 調變，AS923-1。資料速率取決於展頻因子 / 頻寬。

表 2.2.3：LoRa 空中資料速率

單位	級數	空中速率
bps	8 (DR0–DR7)	250 / 440 / 980 / 1760 / 3125 / 5470 (SF12–SF7 @125 kHz)；11000 (SF7 @250 kHz)；50000 (FSK)

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

本機出廠未安裝板上 120 Ω 終端電阻（前端針對容錯最佳化）。對於絕大多數工業 Modbus / 計量應用 — 多以中等鮑率、短至中距離纜線運作 — 這並非實務上的限制。下表列出以出廠狀態使用時，各鮑率下的建議最大匯流排長度。

表 2.2.6：建議匯流排長度（無外接終端）

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

若需更長或更快的匯流排，請在匯流排兩末端各加裝一顆 120 Ω 終端電阻，以恢復 RS-485 的完整距離（在 ≤ 100 kbps 下可達約 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（台灣，920–925 MHz）

參數	數值
操作頻率範圍	920 – 925 MHz (台灣 / NCC 頻段)
調變	LoRa / (G) FSK
LoRaWAN	AS923-1 (RP002-1.0.5)
LoRaWAN 頻道計畫 (可選)	AS1 / AS920-923 (921.8–923.4 MHz) · AS2 / AS923-925 (923.2–924.8 MHz)
LoRaWAN 預設頻道	923.2 / 923.4 MHz (LoRa, BW125)
每計畫 LoRaWAN 頻道數	8 × 125 kHz (multi-SF) + DR6 (250 kHz) + DR7 (FSK) — 對應 SX1302 / SX1303 8 頻道閘道器
LoRaWAN 資料速率	DR0–DR5 (SF12–SF7 @125 kHz) 、DR6 (SF7 @250 kHz) 、DR7 (FSK 50 kbps)
LoRaWAN 頻道容量	≥ 24 頻道 (由網路指派)
LoRaWAN 工作週期 / 駐留時間	< 1% / 400 ms
Meshtastic	區域 TW (920.0–925.0 MHz) ; 預設 Medium Fast preset (SF9, BW250) , 頻道 slot 1 = 920.125 MHz
頻道頻寬	125 / 250 kHz
Listen Before Talk (LBT)	支援
Wake-On-Radio (WOR)	支援 — 預設 923.6 MHz / ACK 923.8 MHz , SF9 / BW125
最大傳導發射功率	最高 +22 dBm (158 mW) , 韌體可調
LoRa 天線	KYOCERA AVX X9003088-3GDSMB (SMA-M 短棒狀, ~2 dBi) ; ≤ 6 dBi → 無須 NCC 降功率
法規功率上限 (NCC)	≤ 0.5 W (+27 dBm) 室外 / 1 W (+30 dBm) 室內 — 峰值傳導輸出 (LP0002 §5.8)

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

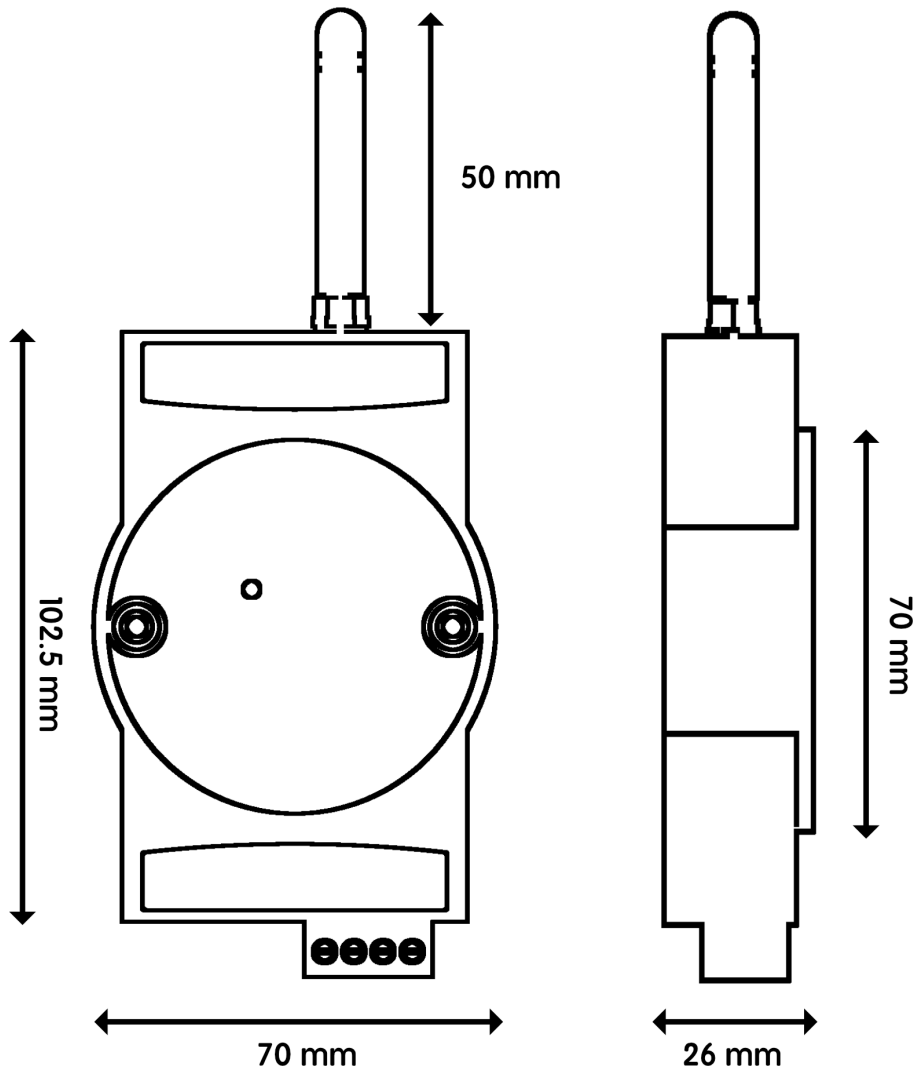
機殼為精巧的矩形本體，正面為 Ø70 圓形上蓋 (標籤面)。正面的兩個安裝孔可直接面貼安裝。LoRa SMA 連接器與 USB Type-C 埠位於頂端；可插拔的 RS485 / 電源端子台位於底端。

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
正面上蓋直徑	Ø70 mm	高出本體面約 3 mm
總高 (含上蓋)	26 mm	本體 23 mm + 上蓋 3 mm
標籤淨空區 (下沉面)	Ø65 mm	上蓋上 Ø65 下沉面
安裝孔	2 × Ø3.5 mm (貫穿)	Ø8 沉孔
安裝孔間距	55 mm	水平，以上蓋為中心
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 (含上蓋凸出)	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

文件	版本	日期	聲明
----	----	----	----

SQC485lv2 規格書	Rev 1.0	2026-06	Siliqs © 受限標準文件
---------------	---------	---------	-----------------