

User Guide: ModbusTCP_ARRAY Function Block

[!TIP] Document Information

Version V1.0.0

Status Stable

Protocol Modbus TCP

Function FC03

目錄 (Table of Contents)

- User Guide: ModbusTCP_ARRAY Function Block
 - 目錄 (Table of Contents)
 - 1. 功能概述 (Overview)
 - 2. 系統需求 (Requirements)
 - 3. 介面定義 (Interface Definition)
 - 輸入參數 (VAR_INPUT)
 - 輸出參數 (VAR_OUTPUT)
 - 4. 運作邏輯 (Operational Logic)
 - 5. 範例配置 (Example Configuration)
 - 6. 故障排除 (Troubleshooting)

1. 功能概述 (Overview)

ModbusTCP_ARRAY 是一個高效的 PLC 功能塊，專為處理大規模 Modbus TCP 資料採集而設計。它允許使用者透過簡單的陣列配置，同時對多個不同站號 (Unit ID) 或位址段進行循環輪詢。

核心特點：

- 資料無縫拼接：自動將多組分散的暫存器資料整合成連續的 WORD 陣列。
- 高容錯機制：若單一組設備故障或通訊超時，功能塊會自動跳過並繼續下一組任務。
- 狀態透明化：提供即時的進度字串 (**sDetailStatus**) 與連線狀態燈號。

2. 系統需求 (Requirements)

- 開發環境: CODESYS V3.5 或相關相容平台 (如 WAGO e!COCKPIT)。
- 依賴函式庫: 需安裝並引用 **ModbusFB** 函式庫。
- 支援功能碼: **FC03** (Read Holding Registers)。

3. 介面定義 (Interface Definition)

輸入參數 (VAR_INPUT)

變數名稱	數據類型	說明
aIPAddr	ARRAY[0..3] OF BYTE	目標 Slave 設備的 IP 位址。
uiNumOfGroups	UINT	總組數：本次循環要讀取的任務數量 (範圍: 1-20)。
aUnitID	ARRAY[0..19] OF BYTE	各任務對應的 Modbus Unit ID (Slave ID)。

變數名稱	數據類型	說明
aStartAddr	ARRAY[0..19] OF UINT	各任務起始位址 (Zero-based)。
aQuantity	ARRAY[0..19] OF UINT	各任務讀取長度 (每組上限 125 Words)。
tTimeout	TIME	單次 Request 超時設定，預設為 T#1S。
uiMaxRetries	UINT	單次通訊失敗後的重試次數。

⌚ 輸出參數 (VAR_OUTPUT)

變數名稱	數據類型	說明
awResultData	ARRAY[0..3999] OF WORD	資料總表：存放所有任務拼接後的讀取結果。
xIsConnected	BOOL	TCP 連線成功標記。
xAllOk	BOOL	當輪輪詢全部成功且無錯誤時觸發。
xError	BOOL	當輪輪詢中只要有任一組出現錯誤，此位元即為 TRUE。
sDetailStatus	STRING	目前通訊進度描述 (例: "Reading: 3 / 10")。

4. 運作邏輯 (Operational Logic)

本模組內部基於 **有限狀態機 (FSM)** 運作：

- Wait Connection (State 0)**：檢測 `xEnable` 後，建立 TCP 連線。
- Execute Request (State 10)**：依據 `iPointer` 索引發送 FC03 指令，並將回傳值複製到 `awResultData` 的對應偏移位置。
- Switch & Delay (State 20)**：執行 20ms 的間隔延遲以釋放通訊頻寬，隨後切換至下一個任務索引。

5. 範例配置 (Example Configuration)

假設需讀取以下兩段位址：

- 任務 0:** 讀取 Addr 0 開始的 10 個 Word。
- 任務 1:** 讀取 Addr 100 開始的 5 個 Word。

配置：

- `uiNumOfGroups := 2;`
- `aStartAddr[0] := 0; aQuantity[0] := 10;`
- `aStartAddr[1] := 100; aQuantity[1] := 5;`

資料結果 (`awResultData`)：

- `Index [0..9]`：存放任務 0 的 10 筆資料。
- `Index [10..14]`：存放任務 1 的 5 筆資料。

6. 故障排除 (Troubleshooting)

錯誤現象	可能原因	排除步驟
<code>xIsConnected</code> 為 FALSE	IP 不通或 Port 502 被占用	檢查實體線路並嘗試 Ping 設備。
<code>xError</code> 燈號常亮	某組 Unit ID 不正確或位址不存在	觀察 <code>sDetailStatus</code> 確認出錯的組別。
數值位移 1 個單位	Modbus 0-based 與 1-based 差異	將 <code>aStartAddr</code> 進行 -1 或 +1 修正。