

## 使用手冊

2024年03月07日 - V 1.15

by

ritten

Edward Fang

# **HRT-711**



1.	模	組功能簡介	6
1	.1	特色	7
1	.2	技術規格	8
2.	硬	體安裝與描述	9
2	.1	HRT-711 模組區塊圖	9
2	.2	腳位配置圖	10
2	.3	通訊線路連接方式	11
	2.3	3.1 RS-232 接線方式	11
	2.3	3.2 HART 接線方式	12
	2.3	3.3 Ethernet 接線方式	15
2	.4	LED 狀態指示燈	16
2	.5	指撥開關	17
2	.6	跨接器	18
2	.7	安裝方式	19
3.	HA	ART 通訊簡介	20
3	.1	類比和數位信號	20
3	.2	網路拓撲	21
3	.3	HART 幀格式	23
4.	Mo	odbus 通訊操作	25
4	.1	模組啟動流程	25
4	.2	Modbus 位址對應表	25
	4.2	2.1   輸入資料區-User CMD 資料區	25
	4.2	2.2    輸入資料區 - 模組狀態資料區	25
	4.2	2.3   輸入資料區 - Default CMD 0 資料區	27

版本 1.15 第 2 頁

	4.2.4	輸入資料區 - Default CMD 3 Normal 格式資料區	- 28
	4.2.5	輸入資料區 - 模組錯誤紀錄資料區	- 29
	4.2.6	輸入資料區 - Default CMD 0&3 狀態資料區	- 29
	4.2.7	輸入資料區 - User CMD 錯誤狀態資料區	- 30
	4.2.8	輸入資料區 - 模組硬體資料區	- 30
	4.2.9	輸入資料區 - 穿透模式資料區	- 30
	4.2.10	輸入資料區 - Default CMD 3 Simple 格式資料區	- 31
	4.2.11	輸出資料區	- 32
4	.3 穿烫	を模式を模式	- 33
5.	工具程	式	- 34
5	5.1 安裝	ŧ.NET Framework	- 34
5	5.2 安裝	专工具程式	- 35
5	5.3 工員	具程式介紹	- 38
5	5.4 Eth	ernet 功能設定	- 38
5	5.5 Moo	dbus to HART 功能設定	- 40
	5.5.1	通訊狀態號誌	- 40
	5.5.2	設定模組	- 40
	5.5.3	連線狀態	- 41
	5.5.4	連線控制	- 41
	5.5.5	工具清單	- 41
6.	常見問	題	- 56
	Q01:	如何加入 HART 設備至 HRT-711 模組?	- 56
	Q02:	如何確定 HRT-711 模組已正確讀取到 HART 設備資料?	- 62
	Q03 :	如何由 SCADA 或 HMI 直接讀取 HART 設備之 Cmd 3 資料?	- 65
	Q04:	如何更新 HRT-711 之韌體?	- 72
	Q05:	如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 1 標準格式資料?	- 77
	Q06 :	如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 3 標準格式資料?	- 80
	Q07:	如何偵測 HRT-711 模組與 HART 設備之連線狀態?	- 83
	Q08 :	在 Multi-Drop 網路 <sup>,</sup> 如何同時整合 Active 及 Passive 之 HART 儀錶?	- 86
	Q09:	如何整合多台 HRT-711 模組至同一 PC 專案?	- 87

版本 1.15 第 3 頁

Q10:如何整合 RS-232 硬體介面之 HART 通訊協議之儀錶?	88
Q11:如何在 HRT-711 加入輪詢 Device-Specific 命令?	89
Q12:如何透過 HRT-711 手動設定 HART 儀錶位址?	91
Q13:各種 HART 網路接線方式?	94
Q14:快速佈署相同設定參數至多台 HRT-711?	98
Q15:如何送出 HART 寫入命令功能? (CMD19 為例)	100
Q17:如何讀取 HART 命令 48 資訊?	103
Q18:如何送出 HART 設備 Burst 模式命令?(CMD108/109)	106
Q19:如何透過 HRT-711 送出 Device-Specific 命令來重置總累計流量?	111
Q20:如何讀取流量計之總累積流量?	113
Q21:HART 通訊更新週期計算及調整	115
Q22:加入 HART 通訊至傳統僅透過 AI 讀取 HART 儀錶之架構	117
Q23:HART 迴路採用 Multi-Drop 注意事項	119
Q24:HART 通訊距離問題	122
Q25:使用 HG_Tool 之穿透模式來停止 HART 設備 Busrt 模式	125
Q26:使用 UserCMD 之 In_Offset 欄位功能 ?	126
Q27:使用僅監聽功能來更新 HART 資料至 Modbus ?	131
Q28:監聽模式下在同 1 個 HART 設備使用多個 HART 命令 33 ?	137
Q30:如何讀取 HART 命令 9 資訊?	141
Q101:HRT-711 完整設定流程?	148
Q102:如何透過 HRT-711 之 Ethernet 埠對進行參數設定 ?	152
Q103:HRT-711 支援最大 MB/TCP Client 數量為何?	153
Q104:如何透過網頁設定 IP / Mask / Gateway ?	155
附錄 A. HART 命令	157
附錄 B 命令格式	163
附錄 C. 手冊修訂記錄	164

版本 1.15 第 4 頁

## 重要資訊

#### 保固說明

泓格科技股份有限公司(ICP DAS)所生產的產品,均保證原始購買者 對於有瑕疵之材料,於交貨日起保有爲期一年的保固。

#### 免責聲明

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何
法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文
件內容之權利。本文所含資訊如有變更,恕不予另行通知。本公司盡
可能地提供正確與可靠的資訊,但不保證此資訊的使用或其他團體在
違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏,概不負
其法律責任。

#### 版權所有

版權所有 2017 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

#### 商標識別

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或 名稱的擁有者所有。

#### 連絡方式

若於使用此設定時有任何的問題,可隨時透過 mail 方式與我們聯繫。 mail: <u>service@icpdas.com</u>。我們將保證於兩個工作天內回覆。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 5 頁

## 1. 模組功能簡介

Modbus 與 HART 皆是相當著名的現場總線技術,在眾多自動化控制領域中被廣泛運用, HRT-711 是一種可將 Modbus 與 HART 連接的通訊協定轉換模組,使用 HRT-711 可將 HART 從端設備連接至 Modbus 網路上,下圖為 HRT-711 在 HART 現場總線應用範例。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 6 頁

## 1.1 特色

- 支援 HART 短幀及長幀格式
- 支援 HART Burst 模式
- 允許兩個 HART 主站同時通訊
- 支援 Modbus/TCP 和 Modbus/UDP 格式
- 支援 Modbus 從端 / HART 主端之操作模式
- 支援可透過 ComPort 更新韌體
- 支援線上動態更換 HART 設備功能
- 支援自動取得 Long Frame Address 功能
- 內建 LED 狀態指示燈
- 內建看門狗機制
- 提供導軌(DIN-Rail)安裝方式

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 7 頁

## 1.2 技術規格

項目	規格					
	RS-232(三線式)通訊介面					
COM 埠	連接介面:接	線端子台				
	傳輸速率固定為 115200 bps					
	1 HART Modem					
	接線端子台連接介面					
	支援 HART 主	站操作模式,且支援所有	育 HART 命令			
HART	支援 HART 短	植成長幀通訊格式				
	支援點對點(P	oint to Point)及多點(Mul	ti-drop)通訊網路			
	最大支援同時	15 個 HART 設備通訊				
最大支援同時 100 個使用者命令及 32 個系統預設命令 1 x 10/100Base-TX Ethernet Controller						
	1 x 10/100Base-TX Ethernet Controller					
Ethorpot	RJ-45 連接介面					
Ememer	自動偵測速率功能					
	自動跳線功能					
	+10~+30 VDC 電源供應					
電源	具電源反向電路保護及過電壓保護					
	2 W 功率消耗					
	尺寸 <b>:72mm</b>	x 121mm x 35mm (寬 x	長 x 高)			
	操作温度:攝氏-25~75度					
	儲存溫度: 攝氏-30~85度					
描知	溼度:5~95	<b>%</b> ,非冷凝				
快加	3 x LED 狀態	指示燈				
	ETH LED	顯示網路通訊狀態				
	HART LED	顯示 HART 通訊狀態				
	ERR LED	顯示錯誤狀態				

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 8 頁

## 2. 硬體安裝與描述

## 2.1 HRT-711 模組區塊圖



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 9 頁

## 2.2 腳位配置圖



Pin Name	Group	Description		
HART+		Positive of HART		
HART-		Negative of HART		
+VS	Power	V+ of Power Supply(+10 ~ +30 VDC)		
GND	Source	GND of Power Supply		
TXD		Transmit Data of RS-232		
RXD	Configuration	Receive Data of RS-232		
GND		GND of RS-232		
E1	Modbus/TCP Modbus/UDP	Ethernet RJ45 connector for Modbus/TCP and Modbus/UDP		

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 10 頁

## 2.3 通訊線路連接方式

接下來的小節,將說明各種通訊介面的接線方式。

#### 2.3.1 RS-232 接線方式

HRT-711 的 RS-232 通訊埠是採用三線式通信連接,產品盒內皆有附上一條 CA-0910 的通訊纜線,將原本的端子台轉換成 D-Sub 9pin 母頭轉換纜線。使用者可自行決定是 否要使用 CA-0910,下面分別說明當使用與不使用 CA-0910 的接線方式。

#### ■ 不使用 CA-0910

當不使用 CA-0910 時,使用者將 HRT-711 的 TX 腳位與 RS-232 設備的 RX 腳位連接,而 HRT-711 的 RX 腳位與 RS-232 設備的 TX 腳位連接,接地端對接即可,如下圖。



#### ■ 使用 CA-0910

當選擇使用 CA-0910 時,使用者直接將 HRT-711 的 TX 腳位與 CA-0910 上的 TX 相連接,而 HRT-711 的 RX 腳位與 RX 相連接,接地端對接即可,如下圖。



HRT-711 使用手冊

版本 1.15 第 11 頁

#### 2.3.2 HART 接線方式

HART 迴路接線方式,可區分為以下2種方式。

- (1) "點對點"模式。
- (2) "多點(Multi-drop)"模式。
- (1) "點對點"模式:



圖 2.3.2-1: "點對點"模式(2 線式儀錶,模組內建電阻)



圖 2.3.2-2: "點對點"模式(2 線式儀錶,外部電阻)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 12 頁







圖 2.3.2-4: "點對點"模式(HART 致動器(Actuator), 無需電阻)

#### (2) "多點(Multi-drop)"模式:

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 13 頁







圖 2.3.2-6: "多點"模式(4 線式儀錶)

HRT-711	使用手冊
---------	------

版本 1.15 第 **14** 頁



圖 2.3.2-7: "多點"模式(2 線及 4 線式儀錶)

#### 2.3.3 Ethernet 接線方式

無特殊連接方式,請將網路線直接透過 RJ-45 網孔與 HRT-711 相連即可。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 15 頁

## 2.4 LED 狀態指示燈

HRT-711 模組上有三顆 LED 指示燈,顯示模組狀態。關於 LED 燈的位置與說明如下。

燈號名稱	狀態	說明		
	月月, KAK	0.2 秒閃爍一次:已接收到網路封包並進行處理		
ETH		3秒閃爍一次:網路功能正常		
	熄滅	Ethernet 異常		
		每秒閃爍 1 次:		
		HRT-711 目前處於初始化模式		
	閃爍	每 0.5 秒閃爍一次:		
HART		HRT-711 目前正接收到來自於 HART 通訊網路的突發 幀(burst frame)		
	亮燈	HRT-711 目前處於正常操作模式		
	熄滅	韌體程式未載入		
	閃爍	HART 通訊異常		
EKK	熄滅	HART 通訊正常		



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 16 頁

## 2.5 指撥開關

透過背後指撥開關進行模組設定及一般操作模式的切換,當指撥開關於 Init 位置並重新上 電時,模組便可透過 RS-232 的連接埠進行參數配置。完成參數配置後,將指撥開關切換 至 Normal 位置來做使用。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 17 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

## 2.6 跨接器

HRT-711 模組內有三組跨接器分別提供不同功能的切換,每個跨接器之切換功能將列於下表中:

跨接器	說明
JP2	(1) 1和2位置:硬體看門狗功能啓用 (預設)。
	(2) <u>2 和 3 位置</u> : 韌體更新功能啓用 (需和 JP3 在位置 2 和 3 一起搭配)
	(白色箭頭指向為 1)
	(1) 1 和 2 位置: 韌體正常操作功能啓用 (預設)。
כםו	(2) 2 和 3 位置: 韌體更新功能啓用 (需和 JP2 在位置 2 和 3 一起搭配)。
JFS	(白色箭頭指向為 1)
	=>韌體更新詳細步驟,請參考 FAQ 之 Q04。
	當跨接器 JP4 的 1 和 2 腳位為短接時, HRT-711 模組之內建 250 歐姆(1/4
	瓦)電阻,將會連接到 HART 網路。反之,當短接在 2 和 3 時,則不開啓
JF4	250 歐姆(1/4 瓦)電阻,是否要開啓迴路電阻,請參考 2.3.2 章節。(此跨
	接器預設為短接在1和2的腳位以提供迴路電阻)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 18 頁

## 2.7 安裝方式



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 19 頁

## 3. HART 通訊簡介

## 3.1 類比和數位信號

HART 通訊協議在物理層中,是採用 Bell 202 標準的 FSK 頻移鍵控制信號,下圖中數位信號是採用 1200 Hz 及 2200 Hz 來表示邏輯 1 及邏輯 0。這兩個正弦波頻率疊加在直流電(DC)的類比模擬信號中,同時提供類比和數位通訊。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 20 頁

## 3.2 網路拓撲

HART 通訊包含兩種網路拓樸模式,分別為點對點(Point to Point)模式及多點(Multi-drop) 模式,說明如下:

#### 點對點(POINT to POINT)模式:

類比信號可以用來進行主要變量的資訊傳遞,數位信號則可用於其他變量及資料的存 取,來達到操作、調試、維修和診斷的目的。在此模式下,HART 網路中,僅允許存 在一個 HART 從站設備且位址必須為 0。



#### 多點(Multi-drop)模式:

所有變量的資訊傳遞,皆以數位方式進行傳輸,所有 HART 從站設備位址,必須介於 1~15 之間(不能為 0),此時流經各個設備的電流,將會固定在最小值(4 mA)。在此模 式下,HART 網路最多可連接 15 個 HART 設備。

注意:由於 HRT-711 內建電阻為 1/4W,因此最多可連接 7 個 HART 從站設備,若要 連接超過 7 個 HART 從站設備,則需關閉 HRT-711 內建電阻(避免燒毀),並外 接 250 歐姆 1W 之電阻。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 21 頁



版本 1.15 第 22 頁

 $Copyright @ 2017 \ \text{ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved } \textbf{ E-mail: service@icpdas.com} \\$ 

## 3.3 HART 幀格式

HART 數據幀的資料格式,說明如下:

Preamble Delimiter	Address	Command	Byte Count	[Data]	Check Byte
--------------------	---------	---------	---------------	--------	---------------

Master to Slave Frame

Slave to Master Frame

Preamble	Delimiter	Address	Command	Byte Count	Response Code	[Data]	Check Byte
----------	-----------	---------	---------	---------------	------------------	--------	---------------

幀資料欄位	說明					
Preamble         HART 主站或從站設備在進行資料傳輸時,一開始皆會傳 這些字元,稱之為 Preamble。依規定,HART 設備在資料 傳送 5~20 個 Preamble						<sup>2</sup> 元, 当必須
Delimiter	用來顯示 H. 備所發出,	ART 數據幀格式是短 或屬於突發(burst)模	i幀還是去 式的數據	長幀,及數據幀 <sup>}</sup>	是由主站還是從	站設
Address	HART 數據幀若為短幀格式,則 Address 欄位僅由 1 個 Byte 組成, 幀格式,則會由 5 個 Byte 組成,包含製造廠商識別碼、裝置類型及 號					[為長 [品序
	HART 命令 Practice)命	可以區分爲三種類別 令及專用(Device-Sp	,分別爲 ecific)命	通用 <b>(Universal)</b> 令,說明如下:	命令、一般(Cor	nmon
	命令類別	命令號碼範圍	đ			
	通用命令	0~30, 31 爲保留號	馮			
Command	一般命令	32~126, 127 爲保留	g 號碼			
	專用命令	128~253				
	保留命令	254 & 255				
	常用的 HART 命令格式,請參考附錄 A:HART command					
Byte Count	用來設定與顯示資料內容的數據長度,計算方式為從這個項目一直到數據幀 最後的 Check byte 之間的資料長度				拔據幀	
	由 2 個 Byte 回應問題及	es 組成,包含資訊可 現場裝置狀態,說明	□ 「區分爲∃ 如下	三種類型,分別類	爲:通訊錯誤、	命令
Response	Response Code Data Byte1				Byte0	
Code	註:當第一個位元組為通訊錯誤時,第二個位元組其值為零。					
	Byte0 表示	通訊錯誤或命令回應	的題			
	當 Bit7 為 1 時表示通訊錯誤,其錯誤表示如下:					

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 23 頁

幀資料欄位	說明											
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	1	Bit3		Bit2		Bit1		Bit0
	1	同位元 錯誤	溢位 錯誤	型 数 掛 記	豪幀 吳	校驗 錯誤	i和 :	<b>0(</b> 保	留)	輸入 區錯	、緩衝 詩誤	溢位(未 定義)
	當 Bit7	7 爲 0 時表	長示通	刮訊正常	<b>字</b> ,顯	〔〕	應命	令情	形			
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	1	Bit3		Bit2		Bit1		Bit0
	0	Respon	se Co	ode	le							
	Resp	onse Co	de				說	明				
		0		沒有任	E何一	一般命	令錯	誤				
		1		未定義								
		2		無效的	り選擇							
		3		傳遞的	的參數	女太多						
		4		傳遞的	的參數	女太少						
		5		太少的資料位元組被接收								
		6		設備特定的命令錯誤(很少使用)								
	7			在寫入保護模式下								
		8~15		多重意義								
		16		受限制的存取								
		28		多重意義								
		32		裝置繁忙								
		64		不支援的命令								
	Byte1	表示現場	影装置	狀態								
	Bit7 Bit6 B		it5	Bit4	ŀ	Bit3		Bit2		Bit1	Bit0	
	現 場	表 配置ā 愛	收 冷	\$啓動	多 能 能	重可 勺狀	類比 出固 電流	亡輸 目定 礼	類比 出飽 <sup>;</sup>	輸 和	非主要 變數超 出極限	<ul><li>主要變</li><li>數超出</li><li>極限</li></ul>
Data	此項目內容,將依不同的 HART 命令,而有不同的意義。											
Check Byte	所有 HART 數據幀,在最後一個 Byte 皆有一個校驗位元組(Check Byte)。 HART 裝置可以依據校驗位元組,來偵測到錯誤的數據幀。											

版本 1.15 第 24 頁

## 4. Modbus 通訊操作

## 4.1 模組啟動流程

在 HRT-711 模組啓動時, 韌體會先進入初始化模式, 在完成初始化後才會進入執行模式。

- (1) 當模組在初始化模式時, HRT-711 模組將會執行使用者設定的所有 Init 命令,此時 HRT-711 模組上的 HART LED 燈,將會持續閃爍。
- (2) 當模組進入執行模式時, HRT-711 模組將會自動執行使用者設定的所有 Polling 命令, 此時 HRT-711 模組上的 HART LED 燈,將會恆亮。

## 4.2 Modbus 位址對應表

使用者可以透過 HRT-711 所定義的 Modbus 位址,來直接取得 HART 設備資訊,以下為 Modbus 位址與 HART 設備資訊之對應表,分為輸入資料區(使用 FC04)及輸出資料區(使用 FC06, 16)。

#### [注意]

下表每個 Modbus 位址所代表的意思,是 SWAP Mode 設定為 None,若 SWAP Mode 有 Byte 或 WORD 的設定,則下表 Modbus 位址代表意思會有前後位址互換情形。

#### 4.2.1 輸入資料區 – User CMD 資料區

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明
0x0~1F3	0~499	User CMD 資料區

#### 4.2.2 輸入資料區 – 模組狀態資料區

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0x1F4 500	500	High Byte	Low Byte	
	500	模組發送命令次數 <sup>(2)</sup>	模組狀態機(1)	
0x1F5	504	High Byte	Low Byte	
	501	模組產生錯誤訊息次數(2)	模組接收命令次數(2)	
0x1F6	502	High Byte	Low Byte	
		模組錯誤命令索引(4)	模組錯誤狀態 <sup>(3)</sup>	
0x1F7~1F9	503~505	保留		

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 25 頁

註	1:	模組狀態機表示	HRT-711	目前命令處理狀態	,其狀態如下表所示	:
---	----	---------	---------	----------	-----------	---

Value	Status
0	閒置狀態
1	等待傳送 HART 命令
2	正在傳送 HART 命令
3	等待接收 HART 資料
4	正在接收 HART 資料

- 註 2:而在命令發送及接收次數統計以及錯誤訊息次數統計部分,在 HRT-711 內分別 以 1 Byte 的大小來表示,每當發送、接收或產生錯誤時,HRT-711 會自動將此 資料遞增,而當資料遞增到 256 後會由零開始遞增。
- 註 3: 模組錯誤狀態為最近一次錯誤之狀態,其狀態列表如下:

Value	Error Status		
0	沒有任何錯誤		
1	該命令從未被執行過		
2	接收逾時,無法接收到任何 HART 資料		
3	接收到的 HART 資料長度錯誤		
4	HART 資料中起始位元組(Delimiter)錯誤		
5	HART 資料位址內容錯誤(主站類型錯誤)		
6	HART 資料位址內容錯誤(突發模式錯誤)		
7	HART 資料命令內容錯誤		
8	HART 資料同位元檢查錯誤		
9	HART 設備回應錯誤資料,其錯誤訊息記錄在訊息回應碼 (Response Code)中		

註 4: 錯誤命令索引則是用來顯示最近一次發生錯誤的命令索引,若值為 255,表示不 曾有任何命令發生過錯誤。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 26 頁

#### 4.2.3 輸入資料區 – Default CMD 0 資料區

HRT-711 模組每當新增一個 HART 設備時,會自動產生兩個預設命令,分別為 Default CMD 0 及 Default CMD 3,對應 HART 通訊協定中的命令 0 以及命令 3。以下為 Default CMD 0 資料區位址定義。

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明
0x1FA~200	506~512	Module 0 的 Default CMD 0 資料區
0x201~207	513~519	Module 1 的 Default CMD 0 資料區
0x208~20E	520~526	Module 2 的 Default CMD 0 資料區
0x20F~215	527~533	Module 3 的 Default CMD 0 資料區
0x216~21C	534~540	Module 4 的 Default CMD 0 資料區
0x21D~223	541~547	Module 5 的 Default CMD 0 資料區
0x224~22A	548~554	Module 6 的 Default CMD 0 資料區
0x22B~231	555~561	Module 7 的 Default CMD 0 資料區
0x232~238	562~568	Module 8 的 Default CMD 0 資料區
0x239~23F	569~575	Module 9 的 Default CMD 0 資料區
0x240~246	576~582	Module 10 的 Default CMD 0 資料區
0x247~24D	583~589	Module 11 的 Default CMD 0 資料區
0x24E~254	590~596	Module 12 的 Default CMD 0 資料區
0x255~25B	597~603	Module 13 的 Default CMD 0 資料區
0x25C~262	604~610	Module 14 的 Default CMD 0 資料區
0x263~269	611~617	Module 15 的 Default CMD 0 資料區

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 27 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

#### 4.2.4 輸入資料區 – Default CMD 3 Normal 格式資料區

當設定 Default CMD 3 為 Normal 格式時,設備回應將以一般的 HART 格式來表示, 其格式如下:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4		
單位	設備的 Prim	設備的 Primary Variable (以 IEEE 754 格式表示)				
Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8	Byte 9		
單位	設備的 Secondary Variable (以 IEEE 754 格式表示)					
Byte 10	Byte 11	Byte 12	Byte 13	Byte 14		
單位	設備的 Tertiary Variable (以 IEEE 754 格式表示)					
Byte 15	Byte 16	Byte 17	Byte 18	Byte 19		
單位	設備的 Quaternary Variable (以 IEEE 754 格式表示)					

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明
0x26A~276	618~630	Module 0 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x277~283	631~643	Module 1 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x284~290	644~656	Module 2 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x291~29D	657~669	Module 3 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x29E~2AA	670~682	Module 4 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2AB~2B7	683~695	Module 5 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2B8~2C4	696~708	Module 6 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2C5~2D1	709~721	Module 7 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2D2~2DE	722~734	Module 8 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2DF~2EB	735~747	Module 9 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2EC~2F8	748~760	Module 10 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x2F9~305	761~773	Module 11 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x306~312	774~786	Module 12 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x313~31F	787~799	Module 13 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x320~32C	800~812	Module 14 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區
0x32D~339	813~825	Module 15 的 Default CMD 3 Normal 模式資料區

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 28 頁

#### 4.2.5 輸入資料區 - 模組錯誤紀錄資料區

當 HART 通訊發生錯誤時, HRT-711 模組會將當前發生錯誤的 HART 命令之收送資料 狀態放置於錯誤紀錄資料區,最多可記錄 3 筆錯誤訊息,其每一筆之格式如下表所示

Byte 0	模組傳送 HART 命令之資料長度
Byte 1~53	模組傳送 HART 命令之資料內容
Byte 54	模組接收 HART 命令之資料長度
Byte 55~109	模組接收 HART 命令之資料內容
Byte 110~113	錯誤發生時之模組時間記錄
Byte 114~115	保留

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明
0x33A~373	826~883	模組錯誤記錄資料區 1
0x374~3AD	884~941	模組錯誤記錄資料區 2
0x3AE~3E7	942~999	模組錯誤記錄資料區 3

#### 4.2.6 輸入資料區 – Default CMD 0&3 狀態資料區

由兩個位元組所組成, Low Byte 為 Default CMD 0 狀態, High Byte 為 Default CMD 3 狀態。例如: Modbus 位址 1000 値為 0x0100, Low Byte 資料為 0x00, High Byte 資料為 0x01, 則表示 Module 0 的 Default CMD 0 狀態為 0x00, 而 Default CMD 3 狀態為 0x01。

High Byte	Low Byte
CMD 3 狀態	CMD 0 狀態

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0x3E8	1000	Module 0 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3E9	1001	Module 1 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3EA	1002	Module 2 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3EB	1003	Module 3 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3EC	1004	Module 4 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3ED	1005	Module 5 的 Default CMD 0&3 狀態		
0x3EE	1006	Module 6 的 Default CMD 0&3 狀態		

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 29 頁

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明	
0x3EF	1007	Module 7 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F0	1008	Module 8 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F1	1009	Module 9 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F2	1010	Module10 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F3	1011	Module 11 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F4	1012	Module 12 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F5	1013	Module 13 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F6	1014	Module 14 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F7	1015	Module 15 的 Default CMD 0&3 狀態	
0x3F8~419	1016~1049	保留	

#### 4.2.7 輸入資料區-User CMD 錯誤狀態資料區

HRT-711 可支援最多 100 個 User CMD, Index 值範圍 0~99,其狀態值對應 Modbus 位址 1050~1099。每個 Modbus 位址表示 2 個 User CMD 狀態值。例如:Modbus 位 址 1050 為 0x0200, Low Byte 資料為 0x00, High Byte 資料為 0x02,表示 User CMD Index 0 之狀態為 0x00,而 User CMD Index 1 之狀態為 0x02。

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明
0x41A~44B	1050~1099	User CMD Index 0~99 的錯誤狀態

#### 4.2.8 輸入資料區-模組硬體資料區

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0x44C~44D	1100~1101	模組 ID (讀值爲以 ASCII 碼表示 HART)		
0x44E~455	1102~1109	模組名稱 (讀值爲以 ASCII 碼表示 16 Bytes)		
0x456~459	1110~1113	模組韌體版本(讀值爲以 ASCII 碼表示 8 Bytes)		
0x45A~47D	1114~1149	保留		

#### 4.2.9 輸入資料區-穿透模式資料區

	Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
	0x47E	1150	High Byte	Low Byte	
		1150	穿透模式下的訊息接收次數	穿透模式下的訊息傳送次數	

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 30 頁

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0×475	1151	High Byte	Low Byte	
UX47F		保留	穿透模式下的訊息接收錯誤次數	
0x480	1152	穿透模式下的訊息接收資料長度		
0x481~50E	1153~1294	穿透模式下的訊息接收資料內容		
0x50F~513	1295~1299	保留		

## 4.2.10輸入資料區 – Default CMD 3 Simple 格式資料區

當設定 Default CMD(3)為 Normal 格式時,每個設備回應將移除 HART 格式中的單位 欄位來表示,其格式如下:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3				
設備的 Prima	設備的 Primary Variable (以 IEEE 754 格式表示)						
Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7				
設備的 Secor	設備的 Secondary Variable (以 IEEE 754 格式表示)						
Byte 8Byte 9Byte 10Byte 11							
設備的 Tertiary Variable (以 IEEE 754 格式表示)							
Byte 12Byte 13Byte 14Byte 15							
設備的 Quaternary Variable(以 IEEE 754 格式表示)							

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0x514~51D	1300~1309	Module 0 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x51E~527	1310~1319	Module 1 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x528~531	1320~1329	Module 2 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x532~53B	1330~1339	Module 3 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x53C~545	1340~1349	Module 4 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x546~54F	1350~1359	Module 5 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x550~559	1360~1369	Module 6 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x55A~563	1370~1379	Module 7 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x564~56D	1380~1389	Module 8 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x56E~577	1390~1399	Module 9 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x578~581	1400~1409	Module 10 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		

HRT-711 使用手册

版本 1.15

第 31 頁

 $Copyright @ 2017 \ ICP \ DAS \ Co., \ Ltd. \ All \ Rights \ Reserved \ E-mail: \ service@icpdas.com$ 

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明		
0x582~58B	1410~1419	Module 11 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x58C~595	1420~1429	Module 12 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x596~59F	1430~1439	Module 13 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x5A0~5A9	1440~1449	Module 14 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		
0x5AA~5B3	1450~1459	Module 15 預設 CMD 3 Simple 模式輸入資料區		

#### 4.2.11輸出資料區

Modbus 位 址(16 進制)	Modbus 位 址(10 進制)	功能說明				
0x0~1F3	0~499	使用者命令使用				
0×1 ⊑ 4	500	High Byte	Low	Low Byte		
08164	500	保留	模組狀態重置功能(1)			
0.455	504	High Byte	Low	Byte		
0x1F5	501	保留	自動輪詢功能 <sup>(2)</sup>			
0.450	502	High Byte		Low Byte		
UXIFO		觸發命令功能之命令索引 <sup>(3)</sup> 觸發命令輔		命出功能 <sup>(3)</sup>		
0x1F7~1F9	503~505	保留				
0x1FA~76B	506~1899	保留(與模組組態設定有關)				
0,760	1900	High Byte		Low Byte		
02760		保留	穿透模式下的 Channel 通道選擇			
0x76D	1901	穿透模式下的訊息傳送資料長度				
0x76E~7FB	1902~2043	穿透模式下的訊息傳送資料內容				

- 註 1:若寫入值大於零時,模組會將發送命令次數、接收命令次數、錯誤訊息次數及 錯誤狀態全部重置為零,並將模組的錯誤命令索引重置為 255。當寫入大於零 之值後,需再寫入 0 以完成重置動作。
- 註 2:若設定值為 1 時,模組將會啓動自動輪詢功能,自動執行所有設為 Polling 模式 之 User CMD。
- 註 3:當此設定值改變時,模組將會參考觸發命令功能之命令索引(0~99,255 是給穿 透模式用),來執行對應之 User CMD。例如:假設目前觸發命令功能之命令索 引為 0 且輸出功能的值為 1,當此值變為 2時,模組將會執行命令索引為 0 之 User CMD。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 32 頁

## 4.3 穿透模式

透過穿透模式,使用者可直接發送 HART 標準命令並顯示 HART 設備之回應訊息,對應輸 出資料區之 MB 位址及使用方式,可參考下列步驟:

**步驟 1:** 設定 Channel 為 0 (穿透模式僅支援 Channel 0)。[Address: 1900, Low Byte] **步驟 2:** 設定穿透模式的訊息傳送資料長度。[Address: 1901]

步驟 3:將 HART 命令的發送數據填入穿透模式的訊息傳送資料內容。[Address: 1902~2043]

如:0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x00 0x00 0x82 步驟 4:設定自動輪詢功能為 0 (此模式不可啓動自動輪詢功能)。[Address:501, Low Byte] 步驟 5:設定觸發命令功能之命令索引為 255。[Address:502, High Byte]

- **步驟 6**:讀取穿透模式下的訊息接收 [Address: 1150, High Byte]及訊息接收錯誤次數值 [Address: 1151, Low Byte]
- 步驟 7: 改變觸發命令輸出功能值,來觸發 HART 命令輸出。[Address: 502, Low Byte]
- 步驟8:不斷讀取穿透模式下的訊息接收及訊息接收錯誤次數值,當這兩個數值之一的內 容與前次讀取值不同時,表示接收動作完成。
- 步驟 9:接收完成後,可讀取穿透模式下的訊息接收資料長度 [Address:1152],並依據該 長度讀取穿透模式下的訊息接收資料內容 [Address:1153~]。(若訊息接收錯誤 計數值與前次讀取值不同時,表示並未接收到 HART 命令的正確回應訊息)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 33 頁

## 5. 工具程式

## 5.1 安裝.NET Framework

使用 HRT-711 之工具程式前,需先檢查 PC 是否已有安裝.NET Framework 2.0 或以上之版本,若電腦內確認已有安裝,請跳至 5.2 節進行工具程式安裝。

Microsoft .Net Framework Version 2.0 :

http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=0856eacb-4362-4b0d-8edd-aab15c5e04f5&DisplayLang=en

安裝步驟說明如下:

步驟1:按下 Next 鈕



步驟 2: 選擇 I accept the terms of the License Agreement, 並按下 Install 鈕



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 34 頁

步驟3:按下 Finish 按鈕,完成安裝。



## 5.2 安裝工具程式

**步驟 1:**取得安裝程式,可於 HRT-711 之產品隨附光碟(CD:\hart\gateway\hrt-711\utilities\) 或本公司網站下載

(ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/gateway/hrt-711/utilities/)

- 步驟 2:執行安裝程式 HRT-711 Utility x.x.x.exe (x.x.x.x 為安裝包版本,請下載最新即
  - 可),並選擇 Next



步驟 3: 可於此步驟進行安裝路徑變更,若不需變更或變更完成後選擇 Next 進行下一步

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 35 頁

🔁 Setup - ICP DAS HRT-711 Utility 🕞 🖃 🔀
Select Destination Location Where should ICP DAS HRT-711 Utility be installed?
Setup will install ICP DAS HRT-711 Utility into the following folder.
To continue, click Next. If you would like to select a different folder, click Browse.
C:\ICPDAS\HART\HRT-711 Utility Browse
At least 3.6 MB of free disk space is required.
< <u>B</u> ack <u>N</u> ext > Cancel

步驟 4:選擇安裝於何種程式集名稱的路徑下,選擇完成後點選 Next

15 Setup - ICP DAS HRT-711 Utility	
Select Start Menu Folder Where should Setup place the program's shortcuts?	
Setup will create the program's shortcuts in the following Start Mer	ıu folder.
To continue, click Next. If you would like to select a different folder, click Bro	owse.
ICPDAS	rowse
< <u>B</u> ack <u>N</u> ext >	Cancel

步驟 5: 點選 Install 開始進行安裝

🔂 Setup - ICP DAS HRT-711 Utility 🛛 😝 🎚	
Ready to Install Setup is now ready to begin installing ICP DAS HRT-711 Utility on your computer.	
Click Install to continue with the installation, or click Back if you want to review or change any settings.	
Destination location: C:\ICPDAS\HART\HRT-711 Utility	
Start Menu folder: ICPDAS	
	~
<u>&lt;</u>	Ľ
< <u>B</u> ack Install	Cancel

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 36 頁
步驟 6:等待安裝完成畫面,並於安裝完成畫面選擇是否要檢視更新資訊



步驟7:可於以下路徑找到工具程式

#### Windows XP



#### Windows 7



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **37** 頁

# 5.3 工具程式介紹

在 HRT-711 中,需對 Ethernet 以及 HART 進行設定,而當執行工具程式後的主畫面即為介面設定頁面,如下圖,可分別點選 Ethernet 或 HART to Modbus 圖示進行設定,後面章節便針對不同介面設定畫面進行介紹。



# 5.4 Ethernet 功能設定

HRT-711 的 Ethernet 介面為負責處理 Modbus/TCP 及 Modbus/UDP 之通訊協定,使用者 須進行 Ethernet 的設定以符合現場使用需求,以下為 Ethernet 設定畫面,並且可透過此工 具程式修改 IP 位址。

開啓以下畫面後,點選 Search Servers 來尋找在網路中所有泓格的設備



當搜尋完成後,可於列表中找到 HRT-711 設備,若在這列表中沒有搜尋到 HRT-711,請確認 HRT-711 是否正確連接到網路上,或是電源是否有確實供給 HRT-711。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 38 頁

雙擊 HRT-711 設備以進行網路參數設定,如下圖,使用者可依現場網路來規劃相關設定, 在完成設定後,點選 OK 將新的設定配置到設備中。

Configure Server (U	IDP)					X
Server Name :	HRT-711					
DHCP:	0: OFF	•	Alias:	HRT-711	(7 Chars)	
IP Address :	192.168.255.1		MAC:	00:0d:e0:8f:ff:ff		
Sub-net Mask :	255.255.0.0		Warning!!	ur Notuork telm	in latrator to	a a <b>t</b>
Gateway :	192.168.0.1		correct co	nfiguration befo	re any chan	yet jing!
				ОК	Cano	el
				L		

在完成配置後,可在主畫面中點選 Exit 來離開網路配置程式。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 39 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

# 5.5 Modbus to HART 功能設定

HRT-711 為 Modbus/TCP 及 Modbus/UDP 轉 HART 之通訊閘道器,因此需針對 HART 現場設備以及 Modbus 進行相關設定,透過點選 Modbus to HART 圖示來做相關功能設定。 當點選圖示後,工具程式會提醒使用者須將模組後方開關切換至 Init 方向並重新上電,請依照指示進行後點選 OK 按鈕後,便可開始使用 Modbus to HART 工具程式。



在主要畫面中可分為幾個部分,分別為(1)通訊狀態號誌、(2)設定模組、(3)連線狀態、(4) 連線控制以及(5)工具清單,以下針對各部分進行介紹。

## 5.5.1 通訊狀態號誌

號誌	表示狀態			
<b>*</b>	PC 串列埠尚未開啓			
*	PC 串列埠成功開啓,與模組建立連線中			
₩	PC 與模組連線成功			

## 5.5.2 設定模組

顯示目前欲設定之模組型號,此工具程式向下相容於 HRT-711,使用者可透過工具清 單中的 Communication Settings 選擇所要設定之模組型號。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 40 頁

# 5.5.3 連線狀態

圖示	表示狀態			
® <b>:-{\</b>	PC 串列埠尙未開啓			
	PC 串列埠成功開啓,與模組建立連線中			
<b>\$</b>	PC 與模組連線成功			

# 5.5.4 連線控制

按鈕	功能
S Connect	按下 Connect 後,工具程式會開啓串列埠並與模組建
Connect	立連線
Disconnect	按下 Disconnect 後,工具程式中斷模組連線,並關閉
Disconnect	串列埠

# 5.5.5 工具清單

工具程式包含了許多工具清單,依不同功能列於下表中,並於以下章節對每個工具進行說明。

按鈕	功能
Communication	通訊設定
Settings	設定與 PC 端之 Com Port 通訊設定
Device	模組資訊
Information	顯示模組的內部組態
Device	模組組態
Configuration	顯示並設定模組之組態內容

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **41** 頁

按鈕	功能
Default Output Data	預設輸出 對輸出命令功能之 User CMD 進行開機預設輸出 値設定
Address	位址配置
Map	顯示 User CMD 所對應的 Modbus 地址
Device	模組診斷
Diagnostic	顯示模組之 HART 命令執行狀態
Through	穿透模式
Mode	透過此工具可直接收/送 HART 命令內容
Format	資料格式轉換
Translation	提供 Packed ASCII 與 IEEE 754 格式轉換功能

## 5.5.5.1 通訊設定

點選通訊設定圖示後,於視窗中的 Device 下拉式選單選擇 HRT-711,並選擇欲與 模組通訊之通訊埠號。

Com Port Setting	
Device : HRT-710/310 HRT-710/310 Setting HRT-711 Port Num : COM13	
	OK Cancel

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 42 頁

#### 5.5.5.2 模組資訊

Device Information			
<ul> <li>□ HRT-711</li> <li>□ HART Device 0</li> <li>□ Default CMD(0)</li> <li>□ Default CMD(3)</li> <li>□ User CMD(2)</li> <li>□ User CMD(2)</li> <li>□ User CMD(12)</li> <li>□ User CMD(13)</li> <li>□ User CMD(14)</li> <li>□ User CMD(16)</li> <li>□ User CMD(16)</li> <li>□ User CMD(17)</li> <li>□ User CMD(18)</li> <li>□ User CMD(19)</li> </ul>	Item Module Name [ System Info ] HART Device Count User Cmd Count Cmd Interval (ms) Cmd Timeout (ms) Auto Polling Retry Count [ Modbus Info ] Swap Mode	Value System 1 11 1000 1000 Enable 3 None	

此工具用來顯示模組的內部組態,當點選視窗左側的項目時,在視窗右側將會顯示該項目的相關資訊,下表為相關項目之詳細說明。

節點	滑鼠動作	工具程式行爲
HRT-711	左鍵單擊	顯示
System	左鍵單擊	顯示
Gystein	右鍵單擊(1)	產生選單 Basic Operation (基本操作)及 Advanced Operation (進階操作)
HART Device N	左鍵單擊	顯示
	左鍵單擊	顯示
Default CMD (N)	右鍵單擊 <sup>(2)</sup>	產生選單 Basic Operation (基本操作)及 Advanced Operation (進階操作)
	左鍵單擊	顯示
User CMD (N)	右鍵單擊 <sup>(2)</sup>	產生選單 Basic Operation (基本操作)及 Advanced Operation (進階操作)

(1) 當以右鍵單擊 System 項目會產生另一選單,其選單功能說明如下:

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 43 頁

# Basic Operation

System IO Data		
System Output status reset : auto polling : manual trigger :	Disable v Enable v Disable v	
trigger index of u	user command (0~255): 0	
		Send Data
System Input		
State Machine : I Request Count : Response Count : 0 Error Count : 0 Error Status : No Error index of us	O IDLE 160 : 160 error ser command : 255	
		Update

System Output					
status Reset	當此功能 Enable 時,將會清除模組之命令發送次數、命令接收次 數、錯誤命令接收次數及模組錯誤狀態並重置模組錯誤命令索引 爲 255				
auto Polling	當此功能 Enable 時,模組將會自動輪詢所有的 HART 命令				
manual trigger	當此功能 Enable 時,模組將會依據 Trigger Index of User Command 選項值,執行對應的 HART 命令一次				
trigger index of user command	用來指定手動觸發功能之 HART 命令號碼				
Send Data 鈕	用來將 System Output 之設定資料更新到模組				
	System Input				
State Machine	顯示目前 HRT-711 模組的內部執行狀態				
Request Count	顯示 HRT-711 模組之使用者命令發送次數				
Response Count	顯示 HRT-711 模組之使用者命令接收次數				
Error Count	顯示 HRT-711 模組之使用者命令接收錯誤次數				
Error Status	顯示 HRT-711 模組之使用者命令最新的 HART 通訊錯誤訊息				
Error index of user command	顯示最新發生錯誤的使用者命令索引(若此值為 255,表示不曾發 生過任何錯誤)				
Update 鈕	用來取得目前 HRT-711 模組最新資訊,並更新至 System Input 區域中				

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 44 頁

#### Advanced Operation



#### **Output Data**

共有 6 個 Bytes,當按下 Send Data 鈕後,會將這些資料更新至模組 (對應輸出資料區之 Modbus 位址 500~502)。

#### **Input Data**

共有 6 個 Bytes,用來顯示目前模組內部執行狀態,按下 Update 鈕時,會從模組 讀取資料更新至畫面中 (對應輸入資料區之 Modbus 位址 500~502)。

(2) 當以右鍵單擊 Default/User CMD 項目會產生另一選單,其選單功能說明如下:

#### Basic Operation

目前僅支援 HART 命令: 0, 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 號命 令, 不同 HART 命令會有不同的視窗介面(HART 命令 0 及 6 之顯示畫面如下)

4	Command 0 IO Data				Command 6 IO Data		
	Information : Read Uniq	ue Identifier			Information : Write Polling A	ddressRequest	
	Manufacturer :	Hartmann_and_Braun(22)	Device Type Code :	133	Polling address (0~15) ;	0	
	Preambles Number :	7	Command Set Revision :	5			
	Transmitter Revision :	2	Software Revision :	11			Send
	Hardware Revision :	8	Flag :	2	Information : Write Polling A	ddressResponse	
	Device ID :	723522			Polling address :	0	
		Sho	w Long Frame Address	Update			Update

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 45 頁

#### Advanced Operation

使用者可使用此功能,透過位址方式來讀寫 HART 命令資料,視窗內共有兩個按鈕分別是 Send Data 及 Update,當按下 Send Data 按鈕時會將使用者命令的輸出資料,傳送至模組;當按下 Update 按鈕時則會從模組讀取對應命令內容並顯示於畫面中。

fodule name : Default CMD(0) Color											
available unavailable selected											
Dutput Da	.ta.	1									
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Ξ
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<		-		I	11				_		
									Sei	nd Dat	ta
Input Dat	a										
Input Dat Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
Input Dab Addr 0~9	C1 0	C2 0	C3 254	C4 22	C5 133	C6 7	C7 5	C8 2	C9 11	C10	^
Input Dab Addr 0~9 10~19	C1 0 2	C2 0 11	C3 254 10	C4 22 66	C5 133 0	C6 7 0	C7 5 0	C8 2 0	C9 11 0	C10	<b>^</b>
Input Dat Addr 0~9 10~19 20~29	C1 0 2 0	C2 0 11 0	C3 254 10 0	C4 22 66	C5 133 0 0	C6 7 0	C7 5 0	C8 2 0 0	C9 11 0 0	C10 8 0 0	
Input Dat Addr 0~9 10~19 20~29 30~39	C1 0 2 0 0	C2 0 11 0 0	C3 254 10 0	C4 22 66 0	C5 133 0 0	C6 7 0 0	C7 5 0 0	C8 2 0 0	C9 11 0 0	C10 8 0 0 0	< III
Input Dat Addr 0~9 10~19 20~29 30~39 40~49	C1 0 2 0 0 0 0	C2 0 11 0 0 0 0	C3 254 10 0 0	C4 22 66 0 0	C5 133 0 0 0	C6 7 0 0 0	C7 5 0 0 0 0	C8 2 0 0 0 0 0	C9 11 0 0 0 0 0	C10 8 0 0 0 0 0	<

註記:使用者命令的輸入資料區,前兩個位元組是表示 HART 命令的回應碼 1(Response Code 1)及回應碼 2(Response Code 2),剩餘的資料內容, 則是屬於 HART 命令的輸入資料

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 46 頁

#### 5.5.5.3 模組組態

Device Configuration			
<ul> <li>□ HRT-711</li> <li>□ System.</li> <li>□ HAR T Device 0</li> <li>□ Default CMD(0)</li> <li>□ Default CMD(2)</li> <li>□ User CMD(1)</li> <li>□ User CMD(2)</li> <li>□ User CMD(2)</li> <li>□ User CMD(12)</li> <li>□ User CMD(13)</li> <li>□ User CMD(14)</li> <li>□ User CMD(15)</li> <li>□ User CMD(16)</li> <li>□ User CMD(16)</li> <li>□ User CMD(17)</li> <li>□ User CMD(18)</li> <li>□ User CMD(19)</li> </ul>	Item Module Name [ System Info ] HART Device Count User Cmd Count Cmd Interval (ms) Auto Polling Retry Count [ Modbus Info ] Swap Mode	Value System 1 11 1000 1000 Enable 3 None	
	Operation Load From File Load Save to File Sa	t From Device Los	ad Default Setting

主要用來顯示並設定模組之組態內容,當點選視窗左側的模組項目時,該項目之 組態內容,會顯示於視窗右側,以下為相關項目之說明

節點	滑鼠動作	工具程式行為
HRT-711	左鍵單擊	顯示
System	左鍵單擊	顯示
System	右鍵單擊(1)	產生選單 Edit (編輯)及 Add Module (加入 HART 設備)
HART	左鍵單擊	顯示
Device N	右鍵單擊 <sup>(2)</sup>	產生選單 Edit (編輯)、Delete (刪除)及 Add Command (加入命令)
Default CMD (N)	左鍵單擊	顯示
User	左鍵單擊	顯示
CMD (N)	右鍵單擊(3)	產生選單 Edit (編輯)及 Delete (刪除)

(1) 當以右鍵單擊 System 項目會產生另一選單,其選單功能說明如下:

Edit

stem Edit		
System Cmd Interval (75~65535 ms) : 1000 Auto Polling : Enable Modbus Setting Swap Mode : None	Timeout Value (305~65535 ms) : Retry Count (0~5) :	1000 3
	OK	Cancel

HRT-711 使用手册

主要用來設定模組之 HART 及 Modbus 通訊參數,說明如下表:

System									
Cmd Interval	範圍 75~65535 ms,用來設定發送 HART 命令的時間間隔								
Timeout Value	範圍 305~65535 ms,用來設定等待 HART 命令接收,所需等待的時間,超過此時間,則視爲逾時								
Auto Polling	若此功能為 Enable,則模組將會持續發送設定為 Polling 功能之 HART 命令								
Retry Count	範圍 0~5,當 HART 通訊發生錯誤時,模組將會依據此設定值,自動 重覆發送相同的 HART 命令通訊,直到重試次數到達此設定值為止								
Modbus Setting									
	用來設定 Modbus 通訊之 WORD 資料格式,選項 None / Byte / Wo / W&B Ex:模組回傳 2 個 WORD 資料,分別為 0x1234 及 0x5678,對於 同的交換模式,會有不同的資料內容								
Swap Mode	Non	0x1234 0x5678							
	Byte	0x3412 0x7856							
	Word	0x5678 0x1234							
	W&B	0x7856 0x3412							

Add Module

Channel :	0	*	Auto Configure :	Disable	~	Frame type :	Long	~
Master type	Primary Master	~	Network mode :	Multidrop	~	Address :	0	
Preambles :	5		Cmd 0 mode :	Initial	~	Cmd 3 mode :	Polling	~
Get ider Manufactu	ntifier automatically er ID : 22	ë	Device type :	133		Device ID :	723522	

主要用來設定模組對 HART 設備之通訊方式,說明如下表:

Module						
Channel	範圍 0~7 (目前僅支援 Channel 0)					
Auto Configure	若設為 Enabled 時,模組將會自動偵測 HART 設備之幀類型(frame type)、位址(address)、前導位元組數量(preambles)、製造廠商					

HRT-711 使用手册

	Module
	ID(manufacturer ID)、裝置類型(device type)及裝置 ID(device ID) 注意:此模式下僅支援一個 HART 設備通訊
Frame type	選項長幀 (Long frame)或短幀 (Short frame)
Master type	設定模組 HART 主站類型,選項主要主站 (Primary Master)或次要 主站(Secondary Master) 注意:建議將模組設定為 Primary Master 選項
Network mode	選項點對點(Point to Point)模式或多點(Multi-drop)模式 點對點模式:表示 HART 總線僅會有唯一的 HART 從站設備 多點模式:表示 HART 總線有一個以上的 HART 從站設備
Address	範圍 0~15。 注意:HART 從站設備位址設定為 0,表示為點對點模式
Preambles	範圍 5~20
Cmd 0 Mdoe	選項
Cmd 3 Mdoe	選項
	Unique Identifier
Auto Get Unique ID	當 HART 從站設備的幀類型為長幀 (Long frame)格式時,若勾選 此功能,則可自動取得 Long Frame Address,以進行 HART 設備 的長幀通訊
Manufacturer ID	可手動填入 HART 設備的製造廠商 ID,若 HART 設備的幀類型為 短幀(Short frame)格式,則可忽略
Device Type	可手動填入 HART 設備的裝置類型,若 HART 設備的幀類型為短 幀(Short frame)格式,則可忽略
Device ID	可手動填入 HART 設備的裝置 ID,若 HART 設備的幀類型為短幀 (Short frame)格式,則可忽略

[1] Disable:模組不會執行此 Default HART 命令

[2] Initial:模組只會在初始化模式時,自動執行此 Default HART 命令

[3] Polling:模組會在執行模式時,自動並輪詢此 Default HART 命令

- (2) 當以右鍵單擊 HART Device N 項目會產生另一選單,其選單功能說明如下:
- Edit

內容與右鍵單擊 System 選單中的 Add Module 相同,請參考該部分

Delete

移除目前所選擇之 Module

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 49 頁

#### Add Command

Command Edit		
Command Command Num. : 158 In Size : 6 In Offset : 3	Mode : Polling 💌 Out Size : 0	Format : Normal 💌
		OK Cancel

主要用來設定 User CMD 之 HART 通訊格式,說明如下表:

	Command						
Command Num	設定 HART 通訊命令號碼						
Mode	選項 Initial(1) / Polling(2) / Manual(3)						
Format	選項 Normal(4) / Simple(5) (用來設定透過 MB 讀/寫 HART 資料時 之內容格式)						
In Size	設定 HART 命令之回傳資料長度 註記:此長度爲回應碼長度(2Bytes)再加上 HART 命令回傳之資料 長度。如:HART 命令 0 回傳長度= 2(response code) +12 =14 Bytes。						
Out Size	設定 HART 命令之輸出資料長度						
In Offset	設定 HART 命令之回傳資料位移多少 Byte 後放在 Modbus 位址 (HG_Tool v1.5.0 以上版本支援, 範例: FAQ26)						

[1] Initial:模組只會在初始化模式時,自動執行此 HART User CMD

- [2] Polling: 模組會在執行模式時,自動並輪詢此 HART User CMD
- [3] Manual:僅會在手動下達執行命令時,才會被執行
- [4] Normal (正常格式): Modbus 讀/寫資料格式採用 HART 標準格式
- [5] Simple (精簡格式): Modbus 讀/寫資料格式採用自定義格式,詳細說明請 參閱附錄 B。主要提供給一些支援 Modbus master 功能的人機介面或 SCADA 軟體,可容易完成 HART 資訊收集
- (3) 當以右鍵單擊 User CMD (N)項目會產生另一選單,其選單功能說明如下:
- Edit

內容與右鍵單擊 HART Device N 選單中的 Add Command 相同,請參考該部

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 50 頁

分

# Delete

移除目前所選之 User CMD (N)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 51 頁

#### 5.5.5.4 預設輸出

主要用來對輸出命令功能之 User CMD 進行開機預設輸出值設定, 說明如下:

- (1) 選擇左側 User CMD (右側表格會以淡藍色顯示此命令資料範圍)。
- (2) 在所需設定之欄位用滑鼠左鍵點 2 下,即可進行設定。

設定完成後,按下 Save to Device 鈕,模組重新上電後,所有輸出命令功能之 User CMD 即會依上述設定值作為預設值。

Default Output Data (For User	CĿ	(D)								↔			×
HRT-711 System HART Device 0 User CMD(1)		Color Default Va	Avails alue	able	Uns	wailat	ole	For (	Curren	t Cmd	5	Selecte	đ
User CMD(2) User CMD(6)		Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
User CMD(12)		0~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
User CMD(14)		10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
User CMD(15)		20~29	0	0	0	Q	0	0	0	0	0	0	
User CMD(17)			-	-	_	-				0	0	0	
User CMD(19)	1	Jata Edit								0	0	0	
		Please in	iput th	e num	ber (O-	-255)	: 0			0	0	0	
		OK Cancel Reset											
		Operation											
		Load From	m File		ad Fro	m Dev	/ice						
							Sa	/e to F	ile	Sa	ve to I	Device	2

#### 5.5.5.5 位址配置

主要用來顯示 User CMD 所對應的 Modbus 地址,說明如下:

- 選擇左側 User CMD (右側的 Modbus AO 及 Modbus AI 表格會以淡藍色顯示 此命令 Modbus 地址範圍)
- (2) Modbus AI 表格位址資訊,可經由 MB 功能碼 4 取得
- (3) Modbus AO 表格位址資訊,可經由 MB 功能碼 3 取得,且可經由 MB 功能碼 6 或 16 寫入
- 註記: Default CMD 的 Modbus 地址是固定的,可參考 4.2 Modbus 位址對應表之詳細說明

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 52 頁

Address Map (For User CMD)		
<ul> <li>HRT-711</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>User CMD(1)</li> <li>User CMD(2)</li> <li>User CMD(12)</li> <li>User CMD(13)</li> <li>User CMD(13)</li> <li>User CMD(15)</li> <li>User CMD(16)</li> <li>User CMD(16)</li> <li>User CMD(18)</li> <li>User CMD(19)</li> </ul>	Color available mavailable Modbus AO Addr LB HB 0 1 2 3 4 4 5 6 6 7 8 8 9 10 10	for current cmd selected Modbus AI          Addr       LB       HB         0       1         1       2         3       4         5       6         7       8         9       10         11       •

#### 5.5.5.6 模組診斷

主要用來顯示模組之 HART 命令執行狀態,說明如下:

(1) 選擇左側 User CMD(右側視窗會顯示出該命令的執行狀態),同時在 User CMD 左方會有不同圖示來輔助説明,圖示說明如下:

圖示	表示狀態
	此命令執行沒有發生任何錯誤
1	此命令尚未被執行過
8	此命令有錯誤。 (相關錯誤訊息,顯示於右側視窗)
M	目前所選擇的命令

- (2) Status Update 鈕:立即更新模組狀態
- (3) Record 鈕:模組內部會記錄最近三次通訊錯誤內容,可透過點選各個 Record1~3 鈕,來顯示對應內容。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 53 頁

Device Diagnostic		
HRT-711 HART Device 0 HART Device 0 Default CMD(0) Default CMD(3) User CMD(1) User CMD(2) User CMD(2) User CMD(12) User CMD(13) User CMD(14) User CMD(15) User CMD(16) User CMD(16) User CMD(18) User CMD(19)	Them Module Name State Machine [ User CMD ] Request Count Response Count Error Count Latest Error Status Error Index of Command	Value System Wait to Receive 0 0 No Error No Error
Operation Auto Status Update	Record 1	Record 2 Record 3

5.5.5.7 穿透模式

主要用來直接收/送 HART 命令內容,在使用穿透模式功能前,應先確認以下 2 個 事項

- (1) HART Led 燈是恆亮
- (2) 模組的 auto polling (自動輪詢)功能,必須先關閉

以下爲要發送/接收一個 HART 命令 0 之短幀格式之範例:

- **步驟1** 在 Send 欄位輸入"0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0x02 0x80 0x00 0x00"內 容,勾選 With Parity Check 選項(自動計算 Check Byte 功能)後,按下 Send 鈕,即可送出 HART 命令
- 步驟2點選 Update 鈕以用來取得並顯示 HAR 設備回傳之命令

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 54 頁

Through Mode	
Send Data Channel : 0	
FF FF FF FF FF 02 80 00 00	Send
With Parity Check	
FF FF FF FF 02 80 00 00 82	<
	<b>~</b>
	Clear
Receive Data	
Receive Count : 1 Error Count : 0 Receive Length : 24 Receive Data : 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0x66 0x80 0x00 0x0E 0x00 0x00 0xFE 0x16 0x85 0x07 0x05 0x02 0x0B 0x08 0x02 0x0B 0x0A 0x42 0xA7	
	Update

### 5.5.5.8 資料格式轉換

主要提供 Packed ASCII 與 IEEE 754 格式轉換功能,說明如下:

功能	說明
	可進行 Packed ASCII 與 ASCII 格式之轉換 Packed ASCII Translate
Packed ASCII Translate	Packed ASCII 3       Packed ASCII 6       Packed ASCII 12       Packed ASCII 24         Message       Packed ASCII data       format: • decimal • hexadecimal         #0: 53 #1: 49 #2: 224 #3: 0 #4: 0 #5: 0       #6: 0 #7: 0 #8: 0 #9: 0 #10: 0 #11: 0         #12: 0 #13: 0 #14: 0 #15: 0 #16: 0 #17: 0         #18: 0 #19: 0 #20: 0 #21: 0 #22: 0 #23: 0
	可進行 IEEE 754 浮點數(float)格式與 4 個位元組(DWORD) 格式之轉換 IEEE754 Translate
IEEE 754 Translate	IEEE 754 float       Byte data         100.78       format : O decimal O hexadecimal         #0:       42       #1:       C9       #2:       8F       #3:       5C

HRT-711 使用手册

# 6. 常見問題

Q01: 如何加入 HART 設備至 HRT-711 模組?

- 4. 僅加入一個 HART 設備: (如:加入 ABB AS800 (位址=0) HART 設備)
   [步驟 1] 使用"HRT-711 Utility"軟體工具,連線至 HRT-711 模組
  - (1) 於 Utility 的第一個畫面選擇 HART 選項,並將模組切換至 Init 模式。



[1] 若 HRT-711 爲"RevB"版本(如下圖), 需在 Normal 模式進行設定, 無需再切換 至 Init 模式。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 56 頁

- (2) 在 Communication Setting 中選擇使用 HRT-711 並選定正確的 Com Port 號碼後點選 OK 按鈕。
- (3) 點選 Connect 按鈕讓 Utility 開始與 HRT-711 連線。

Com Port Setting	Communication Settings	Device Information	Device Configuration
Device : HRT-711 - Setting Port Num : COM1 -		OK (	Cancel
Connect Disconnect	Through Mode	Format Translation	
HG_Tool Version 1.6.0 Copyri Supported Modules: HRT-710	ight (C) 2012   , HRT-711	by ICP DAS	

[步驟 2] 刪除 HRT-711 之預設設定內容

當成功與 HRT-711 連線後,於 Utility 中左上的指示燈會變成綠燈(臺),表示 Utility 可以開始設定 HRT-711,接著使用者必須透過點選 Device Configuration 刪除儲存於 HRT-711 內的預設設定值,可參考下面圖片刪除預設值來加入新的 HART 設備。



HRT-711 使用手册

第 57 頁

### [步驟 3] 加入新的 HART 設備設定內容

使用者現在可在 System 項目上點選滑鼠右鍵來加入一個新的 HART 設備。

		HRT-711			
		E	dit		
		A	dd Module		
w Module		-			
Module					
HART Ch. :	0	- Auto Configure	: Enable -	Frame Type :	Long
Master Type :	Primary Master	▼ Network Mode	: Point to Point 👻	] Address :	0
Preambles :	5	Cmd 0 Mode	: Initial 👻	Cmd 3 Mode :	Polling
Unique Ident	ifier				
🗌 Auto Get	t Unique ID				
	er ID : 22	Device Type :	133	Device ID : 7	23522
Manufacture					

[步驟 4] 儲存 HART 設備設定內容至 HRT-711 模組

(1) 點選"Save to Device"鈕,來觸發儲存 HART 設備設定內容至 HRT-711 模組。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 58 頁

Device Configuration		Ľ	⇒ <u> </u>
HRT-711 System HART Device 0 Default CMD(0) Default CMD(3)	Item Module Name Firmware Version	Value HR T-711 V1.01	
	Operation		
	Load From File	I From Device	Load Default Setting
	Save to File Sa	ve to Device	

- 加入多於一個 HART 設備: (如:加入 ABB AS800 (位址=2)及 Foxboro I/A Pressure (位 址=1) 之 2 個 HART 設備) 。
  - [步驟 1] 參考前面的步驟 1 使 Utility 可正確與 HRT-711 相連
  - [步驟 2] 加入 2 個新的 HART 設備設定內容

參考下圖的圖片內的設定逐一加入 2 個 HART 設備

ew Module					-			×
👿 Easy Mode								
Module								
HART Ch. :	0	Ŧ	Auto Configure :	Disable	*	Frame Type :	Long	· •
Master Type :	Primary Master	•	Network Mode :	Multidrop	•	Address :	1	
Preambles :	5		Cmd 0 Mode :	Initial	~)	Cmd 3 Mode :	Polling	
Unique Ident	ifier							
📝 Auto Get	Unique ID							
Manufacture	er ID : 22		Device Type : 1	33		Device ID : 72	3522	
						C	K	Cancel
-				_	_			-

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 59 頁

w Module				-	
🗸 Easy Mode					
Module					
HART Ch.:	0	Auto Configure :	Disable	-	Frame Type : Long 👻
Master Type :	Primary Master	• Network Mode :	Multidrop	•	Address : 2
Preambles :	5	Cmd 0 Mode :	Initial	¥	Cmd 3 Mode : Polling 👻
Unique Ident	ifier				
🔽 Auto Get	t Unique ID				
Manufacture	er ID : 22	Device Type : 1	33		Device ID: 723522
					OK Cancel

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 60 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

Device Configuration		
HRT-711     System     HART Device 0     Default CMD(0)     Default CMD(3)     HART Device 1     Default CMD(0)     Default CMD(3)	Item HART Device Name HART Channel Auto Configuration Network Preamble Length Master Type Frame Type Module Address Auto Get Unique ID Default Command (0) Default Command (3)	Value HART Device 0 O Disable Multi-Drop 5 Primary Master Long Frame 2 Enable Initial Polling
	Operation Load From File Lo Save to File S	ad From Device Load Default Setting

# [步驟 3] 儲存 HART 設備設定內容至 HRT-711 模組

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 61 頁

# Q02: 如何確定 HRT-711 模組已正確讀取到 HART 設備資料?

在加入 HART 設備設定內容至 HRT-711 模組後(參考 Q01 步驟),接著依照以下步驟確認 HRT-711 是否正常工作。

(1) 先確認 HRT-711 運行在 Normal 模式,執行 HG\_Tool 連線至 HRT-711,再點選"Device Information"功能選項。



#### [檢查 Default CMD(0)之 I/O 資訊]

(2) 在"Default CMD(0)"項目,點選滑鼠右鍵,並點選"Basic operation"選項,來開啓"Default CMD(0)"之"I/O Data"畫面。



(3) 下面兩張圖分別表示"Default CMD(0)"之 I/O 資訊讀取正確及異常。

Co	mmand 0 IO Data	i Art had		
	Information : Read Uniqu	e Identifier		
	Manufacturer ID Code :	Hartmann_and_Braun(22)	Device Type Code :	133
	Preambles Number :	7	Universal Cmd Revision :	5
	Device Cmd Revision :	2	Software Revision :	11
	Hardware Revision :	8	Flags :	2
	Device ID :	723522		
		Show	v Long Frame Address	Update

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 62 頁

Cor	mmand 0 IO Data			- <b>X</b>
	Information : Read Uniqu	e Identifier		_
	Manufacturer ID Code :		Device Type Code :	0
	Preambles Number :	0	Universal Cmd Revision :	0
	Device Cmd Revision :	0	Software Revision :	0
	Hardware Revision :	0	Flags :	0
	Device ID :	0		
			Show Long Frame Address	Update

# [檢査 Default CMD(3)之 I/O 資訊]

(4) 在"Default CMD(3)"項目,點選滑鼠右鍵,並點選"Basic operation"選項,來開啓"Default CMD(3)"之"I/O Data"。

Device Information				
HRT-711		Item		Value
HART Device (	0	Commnad N	Jame	Default Cl
Default CM	íD(0)	HART Devi	ce Index	0
Defar			<b>Ъ</b> р.	3
Bas	sic operation	ו	ode	Polling
Ad	vanced ope	ration	amat	Normal
		Cma in size		26
		Cmd Out Siz	ze	0
		Cmd In Add	lress	1236
		Cmd Out Ad	ldress	0

(5) 下面兩張圖分別表示"Default CMD(3)"之 I/O 資訊讀取正確及異常。

Command 3 IC	) Data			
Information :	Read Dynamic Variable	es and PV Cu	rrent	
PV Current	4.00070190429688	PV 1 Unit	kPA	
PV 1 Value	0.000595808029174	PV 2 Unit	degC	
PV 2 Value	26.091739654541	PV 3 Unit	Percent	
PV 3 Value	0.004386901855468	PV 4 Unit	???	
PV 4 Value	0			
				and the second second
Auto Update				
Start	Stop Inte	rval (s) : 1		Update

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 63 頁

Command 3 IC	) Data	$\Leftrightarrow$	
-Information :	Read Dynamic Variable	s and PV Current	
PV Current	0	PV 1 Unit ???	
PV 1 Value	0	PV 2 Unit - ???	
PV 2 Value	0	PV 3 Unit - ???	
PV 3 Value	0	PV 4 Unit ???	
PV 4 Value	0		
Auto Update			
Start	Stop Inte	rval (s) : 1	Update

(6) 若 "Default CMD(0)"及"Default CMD(3)"之 I/O 資訊均讀取正確,則表示 HRT-711 模 組與 HART 設備間之通訊正常。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 64 頁

# Q03: 如何由 SCADA 或 HMI 直接讀取 HART 設備之 Cmd 3 資料?

- (1) 先確認 HRT-711 模組與 HART 設備間之通訊正常(參考 Q02 步驟)。
- (2) 透過 HRT-711 Utility 設定 HRT-711 之"Swap Mode"參數為"W&B",可參考下列步驟。
  - [1] 在"Device Configuration"畫面,在"System"項目點選滑鼠右鍵,並點選"Edit"選項來 開啓 "System Edit"畫面,如圖 3-1。

Device Configuration		
Edit Add Module	Item         Module Name         [ System Info ]         HART Device Count         User Cmd Count         Cmd Interval (ms)         Cmd Timeout (ms)         Auto Polling         Retry Count         [ Modbus Info ]         Swap Mode         Operation         Load From File       Load         Save to File       Save	Value System  1 0 1000 1000 Enable 3 None  4 From Device Load Default Setting ve to Device

圖 3-1 開啓"System Edit"畫面

[2] 設定"Swap mode"項目為"W&B",完成後再按下"OK"鈕,如圖 3-2。

System	
Cmd Interval (75~65535 ms) : 1000	Timeout Value (305~65535 ms) : 1000
Auto Polling : Enable 🔹	Retry Count (0~5) : 3
Modbus Setting	
Swap Mode : 🛛 🐨 🔻	

圖 3-2 設定"Swap mode"爲"W&B"

HRT-711 使用手册

Device Configuration		
HRT-711 HART Device 0 - HART Device 0 - Default CMD(0) - Default CMD(3)	Item Module Name [ System Info] HART Device Count User Cmd Count Cmd Interval (ms) Cmd Timeout (ms) Auto Polling Retry Count [ Modbus Info] Swap Mode	Value System 1 0 1000 1000 Enable 3 Word & Byte
	Operation Load From File Lo Save to File S	ad From Device Load Default Setting

[3] 點選"Save to Device"鈕,來儲存新的系統設定值至 HRT-711 模組,如圖 3-3。

圖 3-3 "Save to Device"鈕

- (3) 透過 Modbus/TCP 或 Modbus/UDP 讀取在 HRT-711 上的 HART 資料。
  - [1] HRT-711 針對 HART 位址 0~15 提供了一組 Modbus 位址 1300~1459(Default CMD(3)(S)用來讀取 HART 設備中 CMD3 的資料(詳細說明可參考本手冊中的 4.3 章 節)。
  - [2] 針對在 HRT-711 中模組 0 的"Default CMD(3)(S) data of Module 0"資料,參考 4.3 章 節知道是對應在 Modbus 位址中的 1300~1309,於本文章中,將使用 Modbus Poll 與 ModScan 這兩套 Modbus 用戶端軟體來進行測試。
    - <1> 確認 HRT-711 Utility 與 HRT-711 間的連線已中斷。
    - <2> 確認 HRT-711 已運作在 Normal 模式 (將模組背面之"切換開關"選至 "Normal", 並重新上電)。
    - <3> 使用 ModScan: 設定 "Display"之顯示格式為"Float", 如圖 3-4。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 66 頁

ModScan32 - ModSc File Connection Set	cal View Window	Help		
ModScal Address: 13 Length: 10	Data Definition Display Options Extended Text Capture Dbase Capture Capture Off Reset Ctrs	• •	Show Data Show Traffic Binary Hex Unsigned Decimal Integer Long Integer Floating Point Double Float Hex Addresses	Is: 430 ≥sponses: 430 Reset Ctrs Most Significant Register First ✓ Least Significant Register First
	圖 3	-4 M	odScan 顯	示格式

- <4> 設定"IP 位址"及"埠號"後,完成後按下"OK"鈕,將自動連線至 HRT-711 模組,如
  - 圖 3-5 ∘

Connection Det	ails X						
Connect U	Jsing:						
	Remote modbusTCP Server						
	IP Address: 192.168.255.3						
	Service Port: 502						
Baud Rate: Word Length: Parity: Stop Bits:	115200       Image: Hardware Flow Control         Wait for DSR from slave         Wait for CTS from slave         Image: Wait for CTS from slave         Image: NONE         Image: Provide the state of the state o						
	Protocol Selections Cancel						

如圖 3-5 Connection 設定參數

HRT-711 使用手册

<5>	讀取到之	HART	設備	CMD(3) 資料	,	如圖	3-6	0
		· · · · · · ·						

ModScar	n32 - ModSca1		100	the General Construction	and of Montalian
<u>F</u> ile <u>C</u> onn	ection <u>S</u> etup	<u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp			
		₽ <b>\$ \$ ? !?</b> ■ Ø			
💼 ModSo	:a1				
Address Length:	:: 1301 10	Device Id: 1 MODBUS Point 04: INPUT REGISTER	] Гуре २ ▼	Number of Polls: 27 Valid Slave Responses: 27 Reset Ctrs	
31301: 31302: 31303: 31304: 31305: 31306: 31307: 31308: 31309: 31309: 31310:	3.9988 -0.0013 25.7611 -0.0074 0.0000				

圖 3-6 HART 設備之 CMD(3)讀取資料

[Note] ModScan 設定使用 PLC address (Base 1),因此 Address 欄應輸入 1301。使 用者可勾選"Setup"欄內"Display Option"的"Show Traffic"查看實際 polling 的

Modbus Address 爲[05][14] (1300),如圖 3-7。

🍽 ModScan32 - ModSca1	
<u>File Connection Setup View Window H</u> elp	
🖴 ModSca1	
Address: 1301 Device Id: 1 MODBUS Point Type Address: 20 M: INPLIT REGISTER	Number of Polls: 416 Valid Slave Responses: 413
	Reset Ctrs
[33][d1][4e][4b][2a][d0][8f][4b][2a][b9][bb][0 [3f][1e][61][17][3f][1e][fa][49][4c][43][ac][6 [4b][2a][d0][8f][4b][2a][b9][bb][01][04][05][1	)][04] <mark>05][14]</mark> [00][14][b0][cd][01] 58][4c][52][00][00][40][80][5d][79] [4][00][14][b0][cd][01][04][28][53]]

圖 3-7 實際 Polling 的 Modbus Address

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 68 頁

<6>使用檢查或修改 Address Base 和 Display 格式,如圖 3-8。

file Edit	Connection S	etup Functions	Display View Window Help	0
D         D <thd< th=""> <thd< th=""> <thd< th=""> <thd< th=""></thd<></thd<></thd<></thd<>	Alias	F = 03: SR = 10 01300 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Signed Unsigned Hex Binary Long AB CD Long CD AB Long BA DC Long DC BA Float AB CD ✓ Float CD AB Float BA DC Float BA DC Float DC BA Double AB CD EF GH Double GH EF CD AB Double BA DC FE HG Double HG FE DC BA	Alt+Shift+S Alt+Shift+U Alt+Shift+H Alt+Shift+B
			PLC Addresses (Base 1) ✓ Protocol Addresses (Base 0) Error Counters	) F11

圖 3-8 Address Base 與 Display 格式

<7> 設定"Modbus Poll"之"Read/Write Definition"相關參數,如圖 3-9。



圖 3-9 "Read/Write Definition"相關參數

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 69 頁

[Note] Modbus Poll 選擇"Protocal Address (Base 0)",因此 Address 欄直接輸入 1300。如選擇"PLC Address (Base 1)",則需輸入 1301。使用者在 connect 後可從"Display"中的"Communication"中查看實際 polling 的 Modbus Address 應爲[05][14] (1300),如圖 3-10。

Nodbus Poll - Mbpoll1																	
ſ	File Edit Conr	necti	on	Setu	p F	uncti	ons	Dis	play	Vie	w \	Wind	ow	Help	)		
	D 🖻 🖥 🎒	×			ė	Л	05	6 06	15	16	17 2	2 2	3   T	c 🗵	l   9	N?	•
										Í							
	Tx = 60: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR = 1000ms																
1	Communication Traffic																
										_							
1	Exit		ontinu	e		Clear			Save			Сору			Log		L
	Tx:000-01	04	05	14	00	0A	30	C5									
I	Rx:001-01	04	14	00	00	40	80	33	33	42	8C	00	00	42	8C	00	0
1	Tx:002-01	04	05	14	00	0A	30	C5									
I	Rx:003-01	04	14	00	00	40	80	33	33	42	8C	00	00	42	8C	00	C
1	Tx:004-01	04	05	14	00	0A	30	C5									
	Rx:005-01	04	14	00	00	40	80	33	33	42	8C	00	00	42	8C	00	C

圖 3-10 "Communication Traffic"中實際 polling 的 Modbuss Address

<8> 設定"Com Port"相關參數,完成後按下"OK"鈕,將自動連線至 HRT-711 模組, 如圖 3-11。

Modbus Poll - Mbpoll1	1410- 14 H					
<u>File Edit Connection Set</u>	up F <u>u</u> nctions <u>D</u> isplay <u>V</u> iew <u>W</u> ind	ow <u>H</u> elp				
D 🖻 🖥 🎒 🗙 🖂 🗒	🏥 📋 💷 05 06 15 16 17 22 2	3   TC 🖳 💡 📢				
🕎 Mbpoll1						
Tx = 0: Err = 0: ID = 1: F	= 03: SR = 1000ms					
No connection						
Alias	Connection Setup	_				
0	Connection					
1	<b>—</b>					
2	Serial Settings	Cancel				
3	Prolific USB-to-Serial Comm Port (COM	32) - Mode				
4	115200 David -	RTU O ASCII				
5						
6	8 Data bits 🔻	1000 [ms]				
7	None Parity 🔻					
8		Delay Between Polls				
9						
Remote Modbus Server						
	IP Address or Node Name					
	172.17.3.255	▼				
J	Server Port Connect	I Imeout   I IPv4				
	3000	[ms] O IPv6				

圖 3-11 Com Port 參數設定

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 70 頁

<9> 讀取到之 HART 設備 CMD(3)資料, 如圖 3-12。



圖 3-12 HART 設備之 CMD(3)讀取資料 (MB 位址 1300~1309)

[Note] HRT-711 之"Simple"格式的 User CMD(3)之資料格式及數值,說明如下:

Byte Index	Format	Description			
00~03	Float	Primary Variable Current			
04~07	Float	Primary Variable			
08~11	Float	Secondary Variable			
12~15	Float	Tertiary Variable			
16~19	Float	Quaternary Variable			

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 71 頁

## Q04: 如何更新 HRT-711 之韌體?

A04: (2018/05/22)

HRT-711 支援韌體更新功能,使用者可透過以下步驟分別自行更新 HRT-711 之韌體。

[若 HRT-711 硬體版本為 v1.31 且韌體版本為 v1.0 或以上版本之情形] 韌體更新功能已有支援,使用者可透過以下步驟自行更新 HRT-711 之韌體。 ※硬體 v1.xx 僅支援韌體 v1.xx 版本。(如下左圖)

[若 HRT-711 硬體版本為 v2.1 且韌體版本為 v2.0 或以上版本之情形] 韌體更新功能已有支援,使用者可透過以下步驟自行更新 HRT-711 之韌體。 ※硬體 v2.xx(外殼帶有 RevB 字樣),僅支援韌體 v2.xx 版本。(如下右圖)





更新版本以硬體區分,如果不小心將韌體更新至錯誤硬體(Ex:將韌體 2.0 版本更 新至硬體版本 v1.31)會造成開機異常,請參考以下流程將韌體重新更新即可。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 72 頁
## [HART 功能韌體更新]

- (1) 可至下列網址,下載最新版之 HRT-711 韌體。 https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4891&model=HRT-711
- (2) 關閉 HRT-711 電源,將模組切換至 Init 模式,並打開模組外殼,將 JP2 及 JP3 之腳位 設定在 2 和 3 位置。



(3) 使用 RS-232 連接 PC 及 HRT-711 模組,並開啓 HRT-711 電源(此時所有的 LED 狀態分為兩種,請參考下表)

硬體版本	v1.xx	v2.xx
所有燈號	All Off	每 500ms 閃爍

- (4) 執行 "FW\_Update\_Tool" 韌體更新工具(可至下列網址下載:<a href="https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4892&model=HRT-711">https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4892&model=HRT-711</a>)
  - [1] 點選"COM"選項,並選擇 Com Port 號碼。
  - [2] 點選"Browser"鈕,選擇 HRT-711 韌體檔案。
  - [3] 點選"Firmware Update"鈕,執行韌體更新程序。
  - [4] 等待顯示"Firmware Update Success"之韌體更新完成訊息。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 73 頁

FW_Update_Tool v1.06	×
1. Download Interface COM COM Port : C USB COM1	www.icpdas.com
2. Firmware Path D:\Work\HART\Product\HRT-711\Firmwa	are\Firmware\H711v101.fw Browser
- 3. Firmware Update Click "Firmware Update" button to start fi	irmware updating !! Firmware Update
	Exit

(5) 關閉 HRT-711 電源,並將 JP2 及 JP3 之腳位切換回 1 和 2 位置。



(6) 蓋上 HRT-711 外殼,並開啓電源,此時使用者可透過 HRT-711 軟體工具來檢查 HRT-711 目前韌體版本,以確認韌體更新是否成功

Device Information				
E-HRT-711	Item	Value		
□ HART Device 0 □ Default CMD(0) □ Default CMD(3)	Module Name Firmware Version	HRT-711 V1.01		

## [TCP 功能韌體更新]

## ※僅支援硬體版本 v1.xx

(1)下載最新版本的 eSearch 軟體

http://ftp.icpdas.com/pub/cd/tinymodules/napdos/software/esearch/

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 74 頁

## (2) 下載 HRT-711 最新版本的 TCP 韌體

ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/gateway/hrt-711/firmware/TCP/

(3) 切換指撥開關至"Init"模式

Then power cycle the HR T-711.			

Please make sure you have switch to "Init Mode"

(4) 運行 eSearch 軟體

🥑 eSearch Utility [ v1.1.19, May.09, 2018 ]							
<u>F</u> ile <u>S</u> erv	er <u>T</u> ools						
Name		Alias	IP Address	Sub-net	Mask	Gateway	MAC A
HRT-711		HRT-711	192.168.255.1	255.255	nn	192 168 በ 1	00.04.
					9	Ping Server	
					¢	Configure Server (UDP)	
					۲.	Firmware Update	
						Locate	•
					Ē	Copy to Clipboard	
•			III.				Þ
🙀 Se	arch Server	Configura	ition (VDP)	Web	Exi	t	
Status							

- [1] 選擇"Search Server"
- [2] 右鍵點選"HRT-711"
- [3] 選擇"Firmware Update

(5) 選擇 TCP 韌體檔案 (.dat)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 75 頁

檔案名稱(N):	HRT-711_TCP_FWv101.dat	•	firmware file (*.dat)	•
			開啟舊檔(O) ▼	取消

(6) 當出現以下畫面時請對 HRT-711 重新上電



(7) 如更新失敗會出現以下畫面



(8) 如更新成功會出現以下畫面



(9) eSearch 再次"Search Server"來檢查韌體版本

🧭 eSearch Utility [ v1.1.19, May.09, 2018 ]							
<u>File</u> Serve	er <u>T</u> ools						
Name	Alias	IP Address	Sub-net Mask	Gateway	MAC Address	DHCP	Version
1107 744							

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 76 頁

## Q05: 如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 1 標準格式資料?

 (1) 使用"HRT-711 Utility"軟體工具,新增 HART 設備之"User CMD(1)"命令,並儲存新的 設定內容至 HRT-711 模組。而"User CMD(1)"之 Modbus 起始位址及長度會顯示在 "Cmd In address"及"Cmd In size"欄位,在此範例中分別為0及7 (byte 數量7等於 word 數量 4)。

HRI-711 System H Edit Delete Add C	MART D HART D HART C Auto Con Ommand Default C Default C	Value evice Name HART De hannel O nfiguration Enable Point to P Command (0) Initial Command (3) Polling
v Command Command	Mode : Polling	Format Normal
In Size : 7	Out Size : 0	

Device Configuration		
■ HRT-711 — System ■ HART Device 0 — Default CMD(0) — Default CMD(3) — User CMD(1)	Item Commnad Name HART Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size Cmd Out Size Cmd In Address Cmd Out Address	Value User CMD(1) 0 1 Polling Normal 7 0 0 0
	Operation Load From File Loa Save to File Sa	d From Device Load Default Setting

(2) 以下範例,將使用泓格科技免費提供之 MBTCP 軟體工具,透過 Modbus 命令來讀取 HART 設備之命令 1 資料。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 77 頁

(可至 http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus\_utility 下載)

- (3) 執行"MBTCP"軟體工具,設定 IP 位址及埠號,並按下"Open"鈕,來連線至 HRT-711。
- (4) 輸入"1 4 0 0 0 4"至"Command"欄位,並按下"Send Command"鈕,來送出 Modbus 命令,HART 設備之命令 1 資料將顯示在"Responses"欄位,如: "01 04 08 0C BA 00 10 00 00 D5 F0"

Modbus 送出命令:01 04 00 00 00 04

Modbus 回應資料: 01 04 08 0C BA 00 10 00 00 D5 F0

S. MBTCP Ver. 1.1.5				
ModbusTCP IP 192.168.255.3 Port 502 Connect Disconnect Data Log	Protocol Description FC1 Read multiple coils status (0xxxx) for DI [Prefixed 6 bytes for Modbus/TCP protocol] Byte 0: Transaction identifier - copied by Byte 1: Transaction identifier - copied by Byte 2: Protocol identifier=0 Byte 3: Protocol identifier=0 Byte 4: Field Length (upper byte)=0	0 V server - usually 0 server - usually 0		
Polling Mode (No Waiting) Start Stop Timer Mode (Fixed Period) Interval 100 ms Set Start Stop	Statistic       Difference         Commands       in Packet         Total Packet Size (Bytes)       12         Packet Quantity Sent       1         Polling or Timer Mode (Date/Time)       0.00         Start Time       Start Time         Stop Time       Stop Time	Clear Statistic       cket     Responses       Total Packet Size (Bytes)     17       0%     Packet Quantity Received     1       Polling Mode Timing (ms)     Max     0       Max     0     Average       Min     1000     000		
[Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [1 2 0 0 0 6 1 4 0 0 0 4         [Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [01 02 00 00 00 06> 01 04 00 00 00 04         [01 02 00 00 00 08> 01 04 00 00 00 05 F0				
Clea	Lists	EXIT Program		

(5) 解析 Modbus 回應資料:

Modbus 回應資料 => 01 04 08 0C BA 00 10 00 00 D5 F0

Modbus Register 資料 => <u>0C BA</u> <u>00 10 00 00 D5 F0</u>

Modbus Register 資料是由 WORD(2 個 bytes)組成,而 HRT-711 資料是由 1 個 byte 組成,且低位元組在前,如: Modbus register0 = 0x3412 => HART byte0 = 0x12, HART byte1 = 0x34

因此 HRT-711 之 HART 資料即為 => <u>BA 0C</u> 10 00 00 00 F0 D5.

但由於我們設定 HRT-711 為 Word & Byte 的交換,因此資料為 => 00 10 0C BA D5 F0 00 00

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 78 頁

由於資料長度為 7,所以實際 HART 資料即為 => 00 10 0C BA D5 F0 00 關於 HART 命令 1 之資料格式,說明如下:

Request D	ata Bytes	0	
Response Bytes	Data	2 + 3	5 = 7
Byte Index	Format		Description
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2	Uint8		Unit code
3~6	Float		Primary Variable

因此此範例之 HART 命令 1 資料,實際如下:

Response code1 = 0x00

Response code2 = 0x10

Primary Variable Unit code = 0x0C (kPA)

Primary Variable = 0xB5 0xD5 0xF0 0x00 (-0.001632 => IEEE754)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 79 頁

Q06:如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 3 標準格式資料?

(1) 當新增 HART 設備至 HRT-711 模組時, "Default CMD(3)"命令會被自動加入。而"Default CMD(3)"之 Modbus 起始位址及長度會顯示在"Cmd In address"及"Cmd In size"欄位, 在此範例中分別為 1236(對 MB 位址=618=0x026A) 及 26 (byte 數量 26 等於 word 數量 13)。

Device Configuration	and the second second	
→ HRT-711 → System → HART Device 0 → Default CMD(0) → Default CMD(3) → User CMD(1)	Item Commnad Name HART Device Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size Cmd Out Size Cmd Out Address Cmd Out Address Cmd Out Address Cmd Out Address Save to File Save to File Save to File	Value Default CMD(3) 0 3 Polling Normal 26 0 1236 0 V V V V V V V V V V V V V V V V V V

(2) 以下範例,將使用泓格科技免費提供之 MBTCP 軟體工具,透過 Modbus 命令來讀取 HART 設備之命令 3 資料。

(可至 http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus\_utility/下載)

- (3) 執行"MBTCP"軟體工具,設定 IP 位址及埠號,並按下"Open"鈕,來連線至 HRT-711。
- (4) 輸入"01 04 02 6A 00 0D"至"Command"欄位,並按下"Send Command"鈕,來送出 Modbus 命令, HART 設備之命令 3 資料將顯示在"Responses"欄位,如: "01 04 1A 10 00 7F 40 A0 E7 BB 0C F4 00 20 00 CE 41 E8 2D BC 39 58 18 00 00 00 00 00 00 00 00 Modbus 送出命令: 01 04 02 6A 00 0D 10 6B

Modbus 回應:01 04 1A 40 7F 00 10 0C BB E6 64 00 20 03 94 FA 51 41 CD 20 0F 39 BC 00 00 00 00 00 00

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 80 頁

5. MBTCP Ver. 1.1.5	×			
ModbusTCP IP 192.168.255.3 Port 502 Connect Disconnect Data Log	Protocol Description         FC1 Read multiple coils status (0xxxx) for D0         [Prefixed 6 bytes for Modbus/TCP protocol]         Byte 0: Transaction identifier - copied by server - usually 0         Byte 1: Transaction identifier - copied by server - usually 0         Byte 2: Protocol identifier=0         Byte 3: Protocol identifier=0         Byte 4: Field Length (upper byte)=0			
Polling Mode (No Waiting)           Start         Stop           Timer Mode (Fixed Period)         Interval         100 ms         Set           Start         Stop         Stop         Stop         Stop	Statistic       Clear Statistic         Commands       in Packet         Total Packet Size (Bytes)       12         Packet Quantity Sent       1         Polling or Timer Mode (Date/Time)       Polling Mode Timing (ms)         Stat Time       Stat Time         Stop Time       Stop Time			
[Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [1 2 0 0 0 6 1 4 2 6a 0 0d         [Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [Byte0] [Byte1] [Byte2] [Byte3] [Byte4] [Byte5]         [D1 02 00 00 00 06 → 01 04 02 6A 00 0D         01 02 00 00 00 06 → 01 04 02 6A 00 0D         01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00				
Liea	Low			

(5) 解析 Modbus 回應資料:

Modbus 回應 => 01 04 1A 40 7F 00 10 0C BB E6 64 00 20 03 94 FA 51 41 CD 20 0F 39 BC 00 00 00 00 00 00

Modbus Register 資料 => 40 7F 00 10 0C BB E6 64 00 20 03 94 FA 51 41 CD 20 0F 39 BC 00 00 00 00 00 00

Modbus Register 資料是由 WORD(2 個 bytes)組成,而 HRT-711 資料是由 1 個 byte 組成,且低位元組在前,如: Modbus register0 = 0x3412 => HART byte0 = 0x12, HART byte1 = 0x34

因此 HART 資料為 => 7F 40 10 00 BB 0C 64 E6 20 00 94 03 51 FA CD 41 0F 20 BC 39 00 00 00 00 00 00

但由於我們設定 HRT-711 為 Word & Byte 的交換,因此資料為:

00 10 40 7F E6 64 0C BB 03 94 00 20 41 CD FA 51 39 BC 20 0F 00 00 00 00 00 00 00

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 81 頁

關於 HART 命令 3 之資料格式, 說明如下:

Request D	ata Bytes	0	
Response Bytes	Data	2 + 24 = 26	
Byte Index	Format	,	Description
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~5	Float		Primary Variable Current
6	Uint8		Primary Variable Unit code
7~10	Float		Primary Variable
11	Uint8		Secondary Variable Unit code
12~15	Float		Secondary Variable
16	Uint8	Tertiary Variable Unit code	
17~20	Float		Tertiary Variable
21	Uint8		Quaternary Variable Unit code
22~25	Float	Quaternary Variable	

因此此範例之 HART 命令 3 資料,實際如下:

Response code1 = 0x00

Response code2 = 0x10

Primary Variable Current = 0x40 0x7F 0xE6 0x64 (3.998437)

Primary Variable Unit code = 0x0C (kPA)

Primary Variable = 0xBB 0x03 0x94 0x00 (-0.0020077229)

Secondary Variable Unit code = 0x20 (degC)

Secondary Variable = 0x41 0xCD 0xFA 0x51 (25.747225)

Tertiary Variable Unit code = 0x39 (Percent)

Tertiary Variable =  $0 \times BC 0 \times 20 0 \times 0F 0 \times 00 (-0.009769201)$ 

Quaternary Variable Unit code = 0x00 (???)

Quaternary Variable = 0x00 0x00 0x00 0x00 (0)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 82 頁

## Q07: 如何偵測 HRT-711 模組與 HART 設備之連線狀態?

HRT-711 之 HART 命令通訊狀態回傳值,說明如下:

Value	Error Status	
0	No error	
1	The command has never be executed	
2	Receive timeout, can't receive any HART data	
3	Receive HART data is too short	
4	The delimiter of HART data has some error	
5	The address (the bit of master type) of HART data has some error	
6	The address (the bit of burst mode) of HART data has some error	
7	The command of HART data has some error	
8	The parity of HART data has error	
9	The communication with HART slave device has some error and the error messages are recorded in the responses codes	

#### [例 1 => HRT-711 內"HART Device 0 及 1"之 Default CMD(3)為 Polling 模式]

- < 1. SWAP Mode 若為: None (無 Byte 及 WORD swap) >
  - (1) 位址 1000 (單位: WORD): 顯示模組之"Device 0"的 HART 通訊狀態。
    - [1] High Byte 值: "Device 0"的 Default CMD(3)通訊狀態
    - [2] Low Byte 值: "Device 0"的 Default CMD(0)通訊狀態
  - (2) 位址 1001 (單位: WORD): 顯示模組之"Device 1"的 HART 通訊狀態。
    - [1] High Byte 值: "Device 1"的 Default CMD(3)通訊狀態
    - [2] Low Byte 值: "Device 1"的 Default CMD(0)通訊狀態

版本 1.15 第 83 頁

📲 Modbus Poll - [Mbpoll1] 🛛 🔳		Modbus Poll - [Mbj	0111] 🔲 🗖 🔀		
🔛 File Edit Connection Setup F	Functions	<u>File E</u> dit <u>C</u> onnectio	on <u>S</u> etup F <u>u</u> nctions		
<u>D</u> isplay <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp	_ = × D	isplay <u>V</u> iew <u>W</u> indow	Help - 🗗 🗙		
D 📽 🖬 🚳 🗙 🔳 🗒 i	ė ı	) 🖻 🖥 🎒 🗙	1. <u>6</u> 4		
T× = 538: Err = 0: ID = 1: F = I	04: SR : T:	k = 322: Err = 0: ID	) = 1: F = 04: SR =		
Default CMD(3) of Device 0 🔪		Default CMD(3) of D	evice 1		
Alias	S1 000	Alias	01000		
0 0>	> <mark>0202</mark> C		00000		
1 0>	x0900 1		0x0202		
P fault CMD (D) of Davies 0	x0000 2	2	0x00x0		
3 3 Contracting Co	x0000		20000		
4 0>	x0000	petault CMD(0) of D	evice 1 0x0000		
5 0>	x0000	;	0x0000		
6 0>	x0000	i	0x0000		
7 0>	x0000 7	•	0x0000		
8 0>	x0000		0x0000		
9 0>	x0000	1	0x0000		
For Help, press F1.	For Help, press F1. Port				

圖 7-1.1 Device 0 & 1 之 Default CMD(0&3)狀態

- < 2. SWAP Mode 若為: W&B (有 Byte 及 WORD swap) >
  - (1) 位址 1001 (單位: WORD): 顯示模組之"Device 0"的 HART 通訊狀態。
    - [1] High Byte 值: "Device 0"的 Default CMD(0)通訊狀態
    - [2] Low Byte 值: "Device 0"的 Default CMD(3)通訊狀態
  - (2) 位址 1000 (單位: WORD): 顯示模組之"Device 1"的 HART 通訊狀態。
    - [1] High Byte 值: "Device 1"的 Default CMD(0)通訊狀態
    - [2] Low Byte 值: "Device 1"的 Default CMD(3)通訊狀態

🐮 Modbus Poll - [Mbpolli] 🛛 🗖 🔀	📆 Modbus Poll - [Mbpoll1] 🛛 🗖 🔀
📴 File Edit Connection Setup Functions	🔛 <u>File Edit Connection S</u> etup Functions
Display <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp _ = = ×	Display View Window Help – 🗗 🗙
D 🛎 🖬 🎒 🗙 🛅 🗒 🚊 💷	D 🗳 🖬 🎒 🗙 🛅 🗏 🎰 🔎
Tx = 729: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR =	Tx = 1021: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR Default CMD(3) of Device 1 >
Deldal emp(5) of Device 0	Deraut Chib(s) of Device 1
Alias 81000	Alias 01800
0 0x00x0	0 0x0202
1 0x0202	1 0,0000
2 0,0000	2 fault CMD (0) of Davies 1 (0x0000
3 ( ) (x0000	3 0x0000
4 aut CMD(0) of Device 0 0x0000	4 0x0000
5 0x0000	5 0x0000

圖 7-1.2 Device 0 & 1 之 Default CMD(0&3)狀態

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 84 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

如圖 7-1 所示, Device 0 之 Default CMD(3)之狀態値為 2,表示 Device 0 所設定之 HART 設備已與 HRT-711 發生斷線情形。(由圖 7-1 亦可看出 Default CMD(0)之狀態 値亦為 2)

#### [例 2 => HRT-711 內之 User CMD Index = 0 爲 Polling 模式]

可透過位址 1050 (單位: WORD)之 Low Byte 值 (參考 4.2 節- Modbus 位址對應表)來取得 User CMD Index = 0 之通訊狀態。

ſ	🖴 ModSca1		
	Address: 1050	Device Id: 1 MODBUS Point Type	Number of Polls: 90 Valid Slave Responses: 9(
	Length: 10	04: INPUT REGISTER	Reset Ctr
	<u>31050:</u> <0202H> 31051: <0000H>		
	31052: <0000H> 31053: <0000H> 31054: <0000H>		
	31055: <0000H> 31056: <0000H> 31057: <0000H>		
	31059: <0000H>		

如圖所示, User CMD Index = 0 及 1 之狀態値為 2, 即表示此 User CMD Index = 0 及 1 所設定之 HART 設備已與 HRT-711 發生斷線情形。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 85 頁

# Q08:在 Multi-Drop 網路,如何同時整合 Active 及 Passive 之 HART 儀錶?

 若同一 HART 網路中,使用超過7個 HART 儀錶,則需將 HRT-711 模組之內建迴路電 阻(250 歐姆-1/4 瓦)關閉(將 JP4 調至 2,3 腳位,詳細請參考使用手冊 2.6 節作法), 並自行使用外部迴路電阻(250 歐姆 -1 瓦)。



2. Active 及 Passive 之 HART 儀錶之 HART 網路接線方式,請參考下圖。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 86 頁

## Q09: 如何整合多台 HRT-711 模組至同一 PC 專案?

#### [案例假設]

1. 某客戶之 PC 端專案,要透過 Modbus/TCP 或 Modbus/UDP 通訊,來整合 20 台 HART 超音波水位計,且 HART 網路接線方式為點對點。

[解決方法]

<硬體部份>

- 使用 20 台 HRT-711,每台 HRT-711 與 1 台 HART 超音波水位計,作點對點連接。
   <軟體部份>
- 由於 HRT-711 同時提供 Modbus/TCP 及 Modbus/UDP 伺服端的功能,若客戶需要整 合多顆 HRT-711,可透過參考 5.4 章節的網路功能設定,將所有 HRT-711 的 IP 位址 設定為不重複後,便可透過所設定之 IP 位址與所有的 HRT-711 相連。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 87 頁

## Q10: 如何整合 RS-232 硬體介面之 HART 通訊協議之儀錶?

[案例假設]

1. 某客戶之 PC 端專案,要透過 Modbus RTU 通訊,來整合硬體介面為 RS-232 之 HART 通訊協議流量計 (Mobrey MCU900)。

[解決方法]

<硬體部份>

1. 硬體接線方式如下



#### <軟體部份>

1. 參考 FAQ 之 Q01、Q02、Q03 之作法,來整合儀錶資訊至 SCADA 專案。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 88 頁

# Q11:如何在 HRT-711 加入輪詢 Device-Specific 命令?

[案例假設]

1. 某客戶想要透過 HRT-711,來取得 Emerson 8800D 儀錶之 HART 149 號命令資訊。

[解決方法]

<軟體部份>

1. 先取得 Emerson 8800D 儀錶之 HART 149 號命令格式。

Command 149 - R	ead Fixed Process Density
REQUEST DATA BYTES NONE	
RESPONSE DATA BYTES BYTE O 1-4	<b>Ministense</b> , & bit unsigned integer.

2. 加入 Emerson 8800D 儀錶之 HART 149 號命令至 HRT-711,如下:

Device Configu	uration	-	
HRT-711 	De Edit au Edit Delete Add Comman	Item UADT Device Name Channel nfiguration Command (0) Default Command (3)	Value HART Device 0 O Enable Point to Point Initial Polling
New Co Cor	ommand mand nmand Num. : 149 In Size : 5	Mode : Polling Out Size : 0 ◄	Format : Normal

3. 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-711 之參數設定。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 89 頁

Device Configuration	Testan I		
- HRT-711 - System - HART Device 0 - Default CMD(0) - Default CMD(3) - User CMD(149)	Item Module Name Firmware Version	Value HRT-711 V1.01	
	Operation Load From File Load Save to File Sa	l From Device Los ve to Device	ad Default Setting

- 4. 取得 HART 149 號命令所對應之 Modbus 存取位址。
  - (1) 開啓"Address Map"功能畫面,點選 UserCMD(149)項目。
    - [1] 在 Modbus AO 區域: 淡藍色格子表示此 UserCMD 送出 Data 之 Modbus 位址。
    - [2] 在 Modbus AI 區域:淡藍色格子表示此 UserCMD 接收 Data 之 Modbus 位址。
      - => 本例 HART 設備之命令 149 為讀取功能,因此只有 Modbus AI 部份有顯示

⊟ HRT-711	Color		_
System	available unavailal	ble 📃 for current cmd	selecte
User CMD(149)	Modbus AO	Modbus AI	
	Addr LB HB 🔶	Addr LB	HB 🔺
	0	0	
	1	1	
	2	2	
	3	3	
	4	4	
	5	5	
	6	6	
	7	7	
	8	8	
	9	9	
	10	10	
	11 -	11	-

(2) 可使用 Modbus Function Code 4 及位址 0~2 來讀取此 HART 設備之 149 號命令 資訊。

(如: Modbus 送出命令 => 0x01 0x04 0x00 0x00 0x00 0x03)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 90 頁

## Q12: 如何透過 HRT-711 手動設定 HART 儀錶位址?

- 1. 新增 UserCMD(6)至 HRT-711 模組
  - (1) 執行 HRT-711 Utility, 並連線至 HRT-711。
  - (2) 開啓"Device Configuration"頁面。
  - (3) 加入 UserCMD(6), 並在 Mode 欄位選擇"Manual"。
  - (4) 點選"Save to Device"鈕。

New Command	
Command	
Command Num. : 6	Mode : Manual 🔶 Format : Normal 🚽
In Size : 3	Out Size : 1
	OK Cencel
Device Configuration	
<ul> <li>HRT-711</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>□ - HART CMD(0)</li> <li>□ - Default CMD(3)</li> <li>□ - User CMD(6)</li> </ul>	Item     Value       Module Name     HR T-711       Firmware Version     V1.01
	Operation           Load From File         Load From Device         Load Default Setting
	Save to File Save to Device

- 2. 設定 HART 儀錶位址, 並觸發 UserCMD(6)送出:
  - (1) 開啓"Device Information"頁面。
  - (2) 在"UserCMD(6)"上按右鍵,並點選 Basic Operation 選項。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 91 頁

(如圖,此範例此 UserCMD(6)之 Command Index 值為 0)

(3) 在"Polling Address"欄位,輸入所要設定之 HART 儀錶位址,並按"Send"鈕。(如圖,此範例設定為2,此時設定值僅存至模組,尚未送出至 HART 儀錶)

Device Information				
HR T-711	Item	Value		
🖨 HART Device 0	Commnad Na	me User CMD(6)		
Default CMD(0)	HART Device	Index O		
Default CMD(3)	User Commar	id Index U		
Basic operation	NO			
Advanced opera	tion E-	ode Manual Manual		
Advanced opera	Lion Fo	mat Normai 2		
	Cind In Size	1		
	Crod In Adda	- 		
	Cmd Out Add	788 U 1969 N		
		1000 0		
Command 6 IO Data				
Information : Write Polling AddressRequest				
Polling Address (0~15) : 2				
Send				
Information : Write Polling AddressResponse				
Polling Address : 0				
		Update		

- (4) 在"System"上按右鍵,並點選 Basic Operation 選項。
- (5) 設定以下參數,完成後按下"Send Data"鈕,送出 UserCMD(6)命令。
  - [1] "Auto Polling"欄位 => 選擇"Disable"
  - [2] "Manual Trigger"欄位 => 選擇"Enable"
  - [3] "Trigger Index of User Command"欄位 => 輸入"0" (根據 UserCMD Index 值)

Device Info	ormation			
	711	Item	-	Value
	Basic operation		le Name	System
	Advanced operation	on	ystem Info ]	
	User CMD(6)	HAR	T Device Count	1
		User (	Cmd Count	1

HRT-711 使用手册

System IO Data
System Output Status Reset : Disable - Auto Polling : Disable - Manual Trigger : Enable -
Trigger Index of User Command (0~255) : 0 Send Data
System Input
State Machine : IO IDLE [ For UserCmd] User Cmd Request Count : 0 User Cmd Response Count : 0 User Cmd Error Count : 0 User Cmd Error Status : No Error User Cmd Error Index : 255
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Auto Update

3. 此時 HART 儀錶位址,已被設定為2,請重新啓動 HRT-711。
 (當完成實際 HART 儀表的設定後,請記得重新修改原本儲存於 HRT-711 中的設備位址)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 93 頁

Q13:各種 HART 網路接線方式?

A13: (2015/10/26)

[1] 點對點(Point to Point)接線方式:



圖 13-1 HART\_P2P\_Network\_Passive (Built-In-Resistor)



圖 13-2 HART\_P2P\_Network\_Passive (External-Resistor)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 94 頁



圖 13-3 HART\_P2P\_Network\_Active (Built-In-Resistor)



圖 13-3-1: "點對點"模式(HART 致動器(Actuator), 無需電阻)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 95 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

[2] 多點(Multi-Drop)接線方式:



#### 圖 13-4 HART\_Multi-Drop\_Network\_Passive





HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **96** 頁



圖 13-6 HART\_Multi-Drop\_Network\_Active & Passive

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 97 頁

## Q14:快速佈署相同設定參數至多台 HRT-711?

A14: (2015/12/21)

- 1. 儲存 HRT-711 設定內容至檔案。
  - (1) 執行 HRT-711 utility (HG\_Tool)。
  - (2) 在"Device Configuration"頁面,按下"Save to File"鈕,將目前設定儲存至檔案。

Device Configuration			
<ul> <li>☐ HRT-710</li> <li>— System</li> <li>☐ HART Device 0</li> <li>— Default CMD(0)</li> <li>— Default CMD(3)</li> </ul>	Item Module Name Firmware Version	Value HR T-710 ∀01.6	
	Operation Load From File Save to File	Load From Device	Load Default Setting

- 2. 載入 HRT-711 設定檔至其它 HRT-711 模組。
  - (1) 在"Device Configuration"頁面,按下"Load From File"鈕,選擇 HRT-711 設定檔, 即可將設定內容顯示至 HG\_Tool 中。

Device Configuration			
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> </ul>	Item Module Name Firmware Version Operation Load From File Save to File Sa	Value HRT-710 V01.6 A From Device Load Def ve to Device	ault Setting
	The same of the		

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 98 頁

(2) 按下"Save to Device"鈕,將目前設定儲存至 HRT-711 模組。

Device Configuration		
HRT-710 System HART Device 0 Default CMD (0) Default CMD (3)	Item Value Module Name HR T-710 Firmware Version V01.6	
	Operation Load From File Load From Device Load Defa Save to File Save to Device	ault Setting

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 99 頁

## Q15: 如何送出 HART 寫入命令功能? (CMD19 爲例)

A15: (2015/12/23)

1. 加入 HART 寫入命令至 HRT-711。

(以下採用 HART 命令 19 爲例=>設定 Final Assembly Number)

(1) 在 "Device Configuration" 頁面, 在 "HART Device 0" 選項按右鍵, 點選 "Add Command"項目。

Device Configuration		
HRT-710 System HART Device 0 Default CM Default CM Default CM Add Com	Item HART Device Name annel figuration pmmand (0) pmmand (3)	Value HART Device 0 0 Enable Point to Point Initial Initial

(2) 在"Command Num"欄位輸入 19,在"Mode"選項選擇 Manual,按下"OK"鈕,即可加入 HART 命令 19 (其 User Command Index 值=0),並按下"Save to Device"鈕,將目前設定儲存至 HRT-711。

New Command	
Command Command Num. : 19 In Size : 5	Mode Manual V Format : Normal V
	OK Cancel
<ul> <li>■ HRT-710</li> <li>■ System</li> <li>■ HART Device 0</li> <li>■ Default CMD(0)</li> <li>■ Default CMD(3)</li> <li>■ User CMD(19)</li> </ul>	Item       Value         Command Name       User CMD(19)         HAR T Device Index       0         User Command Index       0         Command Mode       Manual         Command Format       Normal         Cmd In Size       5         Cmd Out Size       3         Cmd In Address       0         Cmd Out Address       0

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 100 頁

- 2. 設定寫入命令內容。(尙未送出 HART 命令)
  - (1) HART 命令 19 有 3 個 Byte 寫入參數。(例: 寫入數值 11(0x0B), 22(0x16), 33(0x21))
  - (2) 需送出的 Modbus 命令如下:
    - => <u>01</u> <u>06</u> <u>00 00</u> <u>0B 16</u> <u>0F 34</u>
    - => <u>01</u> <u>06</u> <u>00 01</u> <u>21 00</u> <u>C0 5A</u>
  - (3) 由 ModScan 軟體送出上述內容:

ModScan32 - [ModSca1]	
File Connection Setup Yiew Window Help   File Connection Setup Yiew Window Help   Bill Setup Yiew Window Help   Address:   Double Setup Yiew Window Help   Bill Setup Yie	Number of Polls: 98 Valid Slave Responses: 98 Reset Ctrs
40001: <2100H> 40002: <0B16H> 40003: <0000H> 40004: <0000H>	

- (4) 可由 HG\_Tool 檢查是否已設定成功:
  - [1] 在"Device Information"頁面,右鍵點選"User CMD(19)",點選"Advanced operation"項目。

Device Information		
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> <li>User CMD(19)</li> <li>Base Action</li> </ul>	Item     Value       Command Name     User CMD(19)       HART Device Index     0       User Command Index     0       Command No.     19       Command Mode     Manual       sic operation     5       vanced operation     3       Cnut m Audress     0       Cmd Out Address     0	

[2] 在"I/O Data"頁面,按下"Update"鈕,即會在上方之"Output Data"區,顯示對應 位址之所要送出 Data 內容 (10 進制)。

HRT-711 使用手册

IO Data											
Module na	me : 1	U <mark>ser C</mark>	MD(19	<del>)</del> )							
-Color	able	u	navaila	able		selecte	d				
-Output Da	.ta.				_						
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	11	22	33	0	0	0	0	0	0	0	
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<				1	Ш					>	
									Sei	nd Dat	a
Input Dat	а.										
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<		_		1	Ш			_		>	
									υ	Ipdate	

- 3. 觸發 HRT-711 送出 UserCMD0 (HART 命令 19)。
  - (1) 先停止 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊,並送出 UserCMD0。
     (需送出的 Modbus 命令如下)
    - => 01 06 01 F5 00 00 98 04
    - => 01 06 01 F6 01 00 69 94
    - [1] 00: 停止所有 HART 之 Polling 命令通訊
    - [2] <u>00</u>:設定所要送出之 UserCMD 編號
    - [3] <u>01</u>:每次數值需不同,來觸發 UserCMD 送出 (如:下次需為 02, 03 ...) => 此時已送出 UserCMD0 (即 HART 命令 19)。
  - (2) 恢復 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊。

(需送出的 Modbus 命令如下)

- => 01 06 <u>01 F5 01 00 99 94</u>
- [1] <u>01</u>:恢復所有 HART 之 Polling 命令通訊

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 102 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

Q17: 如何讀取 HART 命令 48 資訊?

A17: (2016/10/07)

1. 在 HRT-711 加入 HART 命令 48。

Device Configuration			
HRT-710 System HART Device 1 Default C Edit Delete Add Comman	Item HART Device Name Channel onfiguration k t Command (0) t Command (3)	Value       HART Device 0       0       Enable       Point to Point       Initial       Polling	
New Command			
Command			
Command Num. : 🔢	Mode : Polli	ng 💉 Format :	Normal 💟
In Size : 27	Out Size : 0		
		ОК	Cancel

圖 17-1 HRT-711 模組加入 HART 命令 48

 設定完成後,在"Device Configuration"畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-711 參數設定。

Device Configuration	
HRT-710 	Item Value Module Name HR T-710 Firmware Version V01.6
	Operation Load From File Load From Device Load Default Setting Save to File Save to Device



- 3. 透過 Modbus 通訊,取得 HART 命令 48 資訊。
  - (1) 開啓"Address Map"畫面,點選 UserCMD(48)項目,在 Modbus AI 區域之淡藍色格

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 103 頁

子表示此 UserCMD(48) 接收 Data 之 Modbus 位址。

=> HART 命令 48 共需要 27Bytes(回應碼(2)+回應値(25)),因此會使用到 Modbus 之 14 個 WORD 位址,如下位址 0~13。

Address Map (For User CMD)		
HRT-710 System	Color available unavailable	for current cmd 📕 selected
- User CMD(48)	Modbus AO	-Modbus AI
	Addr LB HB 🛆	Addr LB HB 🔺
	0	0
	1	1
	2	2
	3	3
	4	4
	5	5
	б	6
	7	7
	8	8
	9	9
	10	10
	11	11 🗸

圖 17-3 UserCMD(48)對應 Modbus 位址資訊

(2) 使用 Modbus Function Code 4 及位址 0~13,來讀取 HART 命令 48 資訊。

ModScan32 - [ModSca1]	
💼 File Connection Setup <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp	_ @ ×
D 🚅 🖬 🝽 ፼ ፼ @ 🥌 🧶 😢	
Address: 0001 Device Id: 1 MODBUS Point Type	Number of Polls: 206 Valid Slave Responses: 206
Length: 14 04: INPUT REGISTER 🔽	Reset Ctrs
30001: <0000H> 30008: <0000H> 30002: <0000H> 30009: <0000H> 30003: <0000H> 30010: <0000H> 30004: <0000H> 30011: <0000H> 30005: <0000H> 30012: <0000H> 30006: <0000H> 30013: <0000H> 30007: <0000H> 30014: <0000H>	
	>
ModScan32 - (COMM1)	Polls: 206 Resps: 206

圖 17-4 ModScan 讀取 HART 命令 48 資訊

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 104 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

-HART Mast	Command ter type : Secondary ♥ Preambles : 5 ♥ Period (ms) : 0 ♥ Listen_Mode Stop
Univ	sponse : 0x0000 => 0K / II Pristel_Attil=0_Cintu=0
	Common-Practice Cmd: 48 : Read Additional Device Status
Da	ataLink PVRange Current DevMan TransTrim MapProVar PriVar DevVar Burst AnalogCh
	HART Cmd : 48 : Read Additional Device Status
11	Cmd38 Cmd41 Cmd42 Cmd48 Cmd71 Cmd76
	Read Additional Device Status
	Device-Specific Status : 0x00 00 00 00 00 00
	Extended Device Status :
	Device Operating Mode :
	Analog Channel Saturated :
	Analog Channel Fixed :

圖 17-5 HC\_Tool (HART Master 軟體) 讀取 HART 設備命令 48 資訊

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 105 頁

# Q18:如何送出 HART 設備 Burst 模式命令? (CMD108/109)

A18: (2017/01/09)

1. HART Burst 命令功能, 說明如下:

- (1) HART 命令 108 (Write Burst Mode Command Number)
   =>決定 HART 設備在 Burst 模式下,主動回傳之 HART 命令號碼。
- (2) HART 命令 109 (Burst Mode Control)

=>決定 HART 設備之 Burst 模式是否開啟或關閉。

- 2. 分別加入 HART 命令 108 與 109 至 HRT-711。
  - (1) 在"Device Configuration"頁面,在"HART Device 0"選項按右鍵,點選"Add Command"項目。



(2) [1]在"Command Num"欄位輸入 108 · 在"Mode"選項選擇 Manual · 按下"OK"鈕 · 即可加入 HART 命令 108 (其 User Command Index 值=0) ·
[2]在"Command Num"欄位輸入 109 · 在"Mode"選項選擇 Manual · 按下"OK"鈕 · 即可加入 HART 命令 109 (其 User Command Index 值=1) ·
[3]完成後 · 按下"Save to Device"鈕 · 將目前設定儲存至 HRT-711 ·

ew Command				
Command Num.	108	Mode	Manual 💌	Format : Normal 👽
In Size :	3	Out Size :	1	
				OK Cancel

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 106 頁

New Command	
Command Command Num. : 109 In Size : 3	Mode : Manual V Format : Normal V Out Size : 1
	OK Cancel
Device Configuration	
HRT-710 HART Device 0 Default CMD(0) Default CMD(3) User CMD(108) User CMD(109)	ItemValueCommnad NameUser CMD(109)HART Device Index0User Command Index1Command No.109Command ModeManualCommand FormatNormalCmd In Size3Cmd Out Size1Cmd In Address4Cmd Out Address2
	Operation
	Load From File Load From Device Load Default Setting Save to File Save to Device

- 3. 設定 HART 命令 108 所要送出之內容。(尚未送出 HART 命令)
  - (1) HART 命令 108 有 1 個 Byte 寫入參數。

(例:寫入數值 3(0x03)=>表示 HART 設備在 Burst 模式時,會主動送出命令 3 資料)

(2) 需送出的 Modbus 命令如下:

=> <u>01</u> <u>06</u> <u>00 00</u> <u>03</u> <u>00</u> <u>89 3A</u>

- (3) 可由 HG\_Tool 檢查是否已設定成功:
  - [1] 在 "Device Information" 頁 面 , 在 "User CMD(108)" 選 項 按 右 鍵 , 點 選 "Advanced operation"項目。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 107 頁

Device Information			
<ul> <li>□ HRT-710</li> <li>□ System</li> <li>□ HART Device 0</li> <li>□ Default CMD(0)</li> <li>□ Default CMD(3)</li> <li>□ User CMD(108)</li> <li>□ User CMD(109)</li> <li>□ Basis</li> </ul>	Item Commad Name HART Device Index User Command Index Command No. Command Mode c operation anced operation Cmd In Address	Value User CMD(108) 0 108 Manual Normal 3 1 0 0	

[2]在"I/O Data"頁面,按下"Update"鈕,即會在上方之"Output Data"區,顯示對應 位址之所要送出 Data 內容 (10 進制)。

ю	Data											
Module name : User CMD(108) Color available unavailable selected												
ſ	Output Data											
	Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
	0~9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
	<											
	Send Data											

4. 觸發 HRT-711 送出 UserCMD0 (HART 命令 108)。

- (1) 先停止 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊,並送出 UserCMD0。
   (需送出的 Modbus 命令如下)
  - => 01 06 01 F5 00 00 98 04
  - => 01 06 01 F6 01 00 69 94
  - [1] 00:停止所有 HART 之 Polling 命令通訊
  - [2] 00: 設定所要送出之 UserCMD 編號
  - [3] <u>01</u>:每次數值需不同,來觸發 UserCMD 送出 (如:下次需為 02, 03 ..., 重要 !!)
  - => 此時已送出 UserCMD0 (即 HART 命令 108)。
- 5. 設定 HART 命令 109 所要送出之內容。(尚未送出 HART 命令)
  - (1) HART 命令 109 有 1 個 Byte 寫入參數。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 108 頁
[1]寫入數值 1(0x01)=>表示 HART 設備會開啟 Burst 模式 · 主動送出 HART 資料。 [2]寫入數值 0(0x00)=>表示 HART 設備會關閉 Burst 模式 · 停止送出 HART 資料。

- (2) 需送出的 Modbus 命令如下:
  [1]開啟 Burst 模式 => <u>01</u> <u>06</u> <u>00 01</u> <u>01 00</u> <u>D9 9A</u>
  [2]關閉 Burst 模式 => <u>01</u> <u>06</u> <u>00 01</u> <u>00 00</u> <u>D8 0A</u>
- (3) 可由 HG\_Tool 檢查是否已設定成功:
  - [1] 在 "Device Information" 頁 面 , 在 "User CMD(109)" 選 項 按 右 鍵 , 點 選 "Advanced operation"項目。

Device Information			
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> <li>User CMD(108)</li> <li>User CMD(109)</li> <li>Basi</li> </ul>	Item Commnad Name HAR T Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Bornet c operation anced operation Cmd Out Addages	Value User CMD(109) 0 1 109 Manual Normal 3 1 4 2	

[2]在"I/O Data"頁面,按下"Update"鈕,即會在上方之"Output Data"區,顯示對應 位址之所要送出 Data 內容 (10 進制)。

IO Data											
Module name : User CMD(109) Color available unavailable selected											
-Output Da	ita.										
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
									Se	nd Dat	ta

- 6. 觸發 HRT-711 送出 UserCMD1 (HART 命令 109)。
  - (1) 先停止 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊,並送出 UserCMD1。
     (需送出的 Modbus 命令如下)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **109** 頁

=> 01 06 <u>01 F5</u> <u>00</u> 00 <u>98 04</u>

- => 01 06 01 F6 02 01 A8 A4
- [1] 00:停止所有 HART 之 Polling 命令通訊
- [2] <u>01</u>: 設定所要送出之 UserCMD 編號
- [3] 02: 每次數值需不同,來觸發 UserCMD 送出 (如:下次需為 03, 04 …)
- => 此時已送出 UserCMD0 (即 HART 命令 108)。
- 7. 恢復 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊。
  - (1) 需送出的 Modbus 命令如下:
    - => 01 06 01 F5 01 00 99 94
    - [1] 01:恢復所有 HART 之 Polling 命令通訊

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 110 頁

# Q19: 如何透過 HRT-711 送出 Device-Specific 命令來重置總累計流量?

A19: (2017/11/28)

## [案例假設]

1. 某客戶想要透過 HRT-711 送出 HART 137 號命令,來重置 KROHNE ESK4 儀錶之總累 積流量。

[解決方法]

1. 先取得 KROHNE ESK4 儀錶之 HART 137 號命令格式 (如圖 19-1)。

# Command #137: Reset Totalizer Request Data Bytes Byte Format Description None Resets the Totalizer Value to Zero Response Data Bytes Description None Description

## 圖 19-1 KROHNE ESK4 儀錶之 HART 137 號命令格式

2. 加入 KROHNE ESK4 儀錶之 HART 137 號命令至 HRT-711 之 UserCMD:

Device Confi	guration		-	
HRT-710	) m	Ι	item	Value
HAR	T Device 0	I	HART Device Name	HART Device 0
I	Edit		RT Channel	0
I	Delete		to Configuration work	Enable Point to Point
	Add Command		ault Command (0)	Initial
			Default Command (3)	Polling

ommand Edit	Carlotte 1	
Command		
Command Num. : 137	Mode : [Manual 🚽	Format : Normal 👻
In Size : 2	Out Size : 🕛 🗲	
$\mathbf{\Lambda}$		
•		OK Cancel

圖 19-2 HRT-711 加入 HART 137 號命令

3. 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **111** 頁

HRT-711 之參數設定。

Device Configuration			
HRT-710 System Default CMD(0) Default CMD(3) User CMD(137)	Item Commnad Name HART Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size Cmd Out Size Cmd Out Address Cmd Out Address	Value User CMD(137) 0 137 Polling Normal 2 0 0 0	
	Operation Load From File Loa Save to File Sa	d From Device Los we to Device	d Default Setting

圖 19-3 儲存 HRT-711 之參數設定

4. 觸發 HRT-711 送出 UserCMD0 (HART 命令 137)。

(1) 先停止 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊,並送出 UserCMD0。

(2) 需送出的 Modbus 命令如下:

- => 01 06 <u>01 F5</u> <u>00</u> 00 <u>98 04</u>
- => 01 10 <u>01 F6</u> <u>01 00</u> <u>69 94</u>
- [1] 00: 停止所有 HART 之 Polling 命令通訊
- [2] <u>00</u>: 設定所要送出之 UserCMD 編號
- [3] <u>01</u>:每次數值需不同,來觸發 UserCMD 送出 (如:下次需為 02, 03 ..., 重要 !!) => 此時已送出 UserCMD0 (即 HART 命令 137)
- 5. 恢復 HRT-711 原本所有 HART 之 Polling 命令通訊。
- (1) 需送出的 Modbus 命令如下:

=> 01 06 <u>01 F5</u> <u>01 00</u> <u>99 94</u>

[1] 01:恢復所有 HART 之 Polling 命令通訊

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **112** 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

# Q20: 如何讀取流量計之總累積流量?

A20: (2018/04/10)

[案例假設]

1. 某客戶想要透過 HRT-711 來讀取 SIEMENS 流量計 FUS060 之總累積流量。

[解決方法]

1. 根據 FUS060 手冊, 自定命令 CMD130 是用來讀取 total value 的。且已知內容包含 4 bytes 長度的參數 3 個, 因此數據總長度為 3\*4 =12 bytes

	HART command list				
Command #	Name	Operation	Parameters	Туре	Bytes
130	read_HART_dynamic_variables	read	func6_TOT_total_value,	FLOAT	4
			func7_TOT_total_value,	FLOAT	4
			func3_TOT_total_value	FLOAT	4

在HG\_Tool中新增命令需輸入In及Out資料長度,這裡需要包含2 bytes的 response code

lew Command		
Command		-
Command Num. : 130	Mode : Polling 👻	Format : Normal 👻
In Size : 14	Out Size : 0	
2 bytes response code		
+ 12 bytes data length		OK Cancel

2. CMD130 新增完成後, 請從 HG\_Tool 中 Device Information 的 Advanced operation 來 判斷收送是否正確。 可搭配 HG\_Tool 中提供的 Format Translation 中的 IEEE754 Converter 來檢查

Device Information		
HRT-310	Item	Value
HART Device 0	Commnad Name	User CMD(130)
Default CMD(0)	HART Device Index	0
Default CMD(3)	User Command Index	0
<mark>User CMD(130)</mark>	Commend No.	130
Basic opera	ition d Mode	Polling
Advanced	peration d Format	Normal
	ma in Size	14
	Cmd Out Size	0
	Cmd In Address	0
	Cmd Out Address	0

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 113 頁

3. 確認 HG\_Tool 這邊設定完成且正確後可用 Modbus 軟體來驗證, 此處使用 ModScan 為 例子:

(1) HRT-711 將自定義 CMD 的資料存在 Modbus 位置 0~499 中

MB 位址↩ (16 進制)↩	MB 位址↩ (10 進制)↩	功能說明↩			
	[User CMD 資料區]↩				
0~1F3₽	0~499₽	"User CMD"資料區↩			

(2) 因 ModScan 為 1-based (起點為 1 而非 0)因此是 1~500 位置

nodSca	ป		
Address Length:	: 0001 14	Device Id: MODBUS Po 04: INPUT REGIS	1 Dint Type STER
30001: 30002: 30003: 30004: 30005: 30006: 30007: 30008: 30009: 30010: 30011: 30012:	<0040H> <4948H> <a4f2h> <bed6h> <b799h> &lt;4948H&gt; <a4e3h> &lt;0000H&gt; &lt;0000H&gt; &lt;0000H&gt; &lt;4147H&gt; <c803h></c803h></a4e3h></b799h></bed6h></a4f2h>	30013: <461DH> 30014: <7613H>	

(3) 已知前 2 個 Byte 內容為 Response code, 所以實際數值是從位置 2 開始讀起

	ModSca	ı1		
	Address: 0002		Device Id: 1 MODBUS Point Type	•
ŀ	gui			
	30002: 30003: 30004: 30005:	<4948H> <9EE0H> <bed6h> <b799h></b799h></bed6h>	30014: <co48h> 30015: &lt;44B8H&gt;</co48h>	
	30006: 30007: 30008: 30009:	<4948H> <9ECFH> <0000H> <0000H>		
	30010: 30011: 30012: 30013:	<0000H> <413DH> <aef8h> &lt;4611H&gt;</aef8h>		

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **114** 頁

# Q21:HART 通訊更新週期計算及調整

A21 : (2018/08/02)

## 1. HART 通訊更新週期計算:

採用以下範例設定作說明: (HRT-310 連接兩台 HART 儀錶)

- 1) HRT-310 參數設定如下:
  - [1] HRT-310 會對每台儀錶送出 CMD0 及 CMD3 兩種命令
  - [2] CMD0 皆為 Init 命令, CMD3 皆為 Polling 命令

[3]命令送出間隔設定為 1000 ms

Device Configuration 		
Module Edit	india.	
Easy Mode Module		
HART Ch. : 0	Auto Configure : Disable	✓ Frame Type : Long ✓
Master Type : Primary Master 💌	Network Mode : Multidrop	✓ Address: 1
Preambles : 5	Cmd 0 Mode : Initial	✓ Cmd 3 Mode : Polling
System Edit		
System Cmd Interval (75~65535 ms) Auto Polling : Enable	) : 1000  Timeout Va	lue (305~65535 ms) : 1000 Retry Count (0~5) : 3

2) HRT-310 之全部儀錶資料更新週期為:

[1] Init 命令(CMD0)通訊時間:

HRT-310 會從短幀地址 0 開始送出 CMD0,最多一直至短幀地址 15。如上設定, Device 0 及 Device 1 的短幀地址分別設定為 1 及 2,因此 CMD0 會被送出 3 次至地 址 2 結束。HART 通訊時間為:

#### 3\*1000 = 3000 ms

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **115** 頁

註: CMD0 為 Init 命令, 只會在 HRT-310 開機時會被送出。因此, 不影响更新週期。 [2] Polling 命令(如 CMD3)通訊時間

HRT-310 會依序對每個儀錶送出設定好的 Polling 命令。如上設定, HRT-310 共連接 2 個儀錶, 且對每個儀錶只會收送 1 個 Polling 命令(CMD3), 因此 HART 通訊時間為:

# 2(儀錶) \* 1(Polling 命令) \* 1000(ms) = 2000 ms

=>總結: HART 通訊更新週期為所有 Polling 命令的通訊時間加總, 在此範例中更新 週期為 2000 ms

## 2. HART 通訊更新週期調整:

1) 加快 HART 通訊更新週期

[1] 減少不必要的 HART polling 命令

HART 閘道器的初始設定中會加入一個儀錶及多個 HART 命令,如下圖

Device Configuration			
HRT-310	Item	Value	<b>^</b>
HART Device 0 Default CMD(0) Default CMD(3)	Module Name	System	
	HART Device Count User Cmd Count Cmd Interval (ms) Cmd Timeout (ms) Auto Polling Retry Count	1 11 1000 1000 Enable 3	Ξ
User CMD(16) User CMD(17) User CMD(18) User CMD(19)	[ Modbus Info ] Port No. Baud Rate(bps)	1 11 <i>5</i> 200	

為加速 HART 儀錶更新時間, 建議刪除整個儀錶設定再加入新的儀錶設定, 如此只 會有最基礎的 CMD0 及 CMD3 留下 (參考 FAQ01 作法)。

[2] 縮短 HART 命令間隔時間

可右鍵點選 System 選擇 Edit 並減少 Cmd Interval, 建議最低值為 500 ms

tem Edit	
System	
Cmd Interval (75~65535 ms) : 500	Timeout Value (305~65535 ms) : 1000
Auto Polling : Enable 👻	Retry Count (0~5) : 3

2) HRT-310 之全部儀錶資料更新週期為:

2(儀錶)	) * 1(Poll	命令) *	* 500(ms)	) =	1000	ms
-------	------------	-------	-----------	-----	------	----

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **116** 頁

Q22:加入 HART 通訊至傳統僅透過 AI 讀取 HART 儀錶之架構 A22: (2018/10/29)

## 1. 原有 AI 迴路架構:

1) 儀錶類比訊號直接進入 AI 模組



# 2. 加入 HART 通訊取得更多 HART 儀錶資訊:

- 1) 需整合 HART Gateway 至原有架構中,新架構如下:
- 2) 將 HART Gateway 內部電阻關閉, 並聯至 AI 模組通道兩端
- => 原架構即可增加 HART 通訊功能
- => HRT-711 之 HART 迴路電阻請關閉



- 3. 若加入 HART Gateway 後原 AI 讀值受到干擾:
- 1) 可加入 HART 濾波器(HRT-370),將 HART 數位訊號及 AI 類比訊號迴路分開
   => 新架構如下: (HRT-711 之 HART 迴路電阻請關閉)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **117** 頁



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 118 頁

# Q23:HART 迴路採用 Multi-Drop 注意事項

A23: (2018/10/29)

#### 硬體:

## 1. HART 儀錶位址需介於 1~15 之間且不重複:

1) 請先設定好 HART 儀錶位址後,再加入至 HART 控制迴路中。

## 2. HART 之 Multi-Drop 迴路接線方式,如下:



#### 3. 由連接 2 顆 HART 儀錶開始測試:

 避免一次接多顆出現狀況無從找起問題點,建議在 Multidrop 模式下先從連接兩顆儀 錶開始測試,若測試正常再多接 1 顆儀錶,直至全部測試正常。

#### 4. 確定 HART 迴路總電阻為 250 Ω:

1) 請量測 HART 模組(如:HRT-710)之 HART+ / HART-兩端是否有 250 Ω。

## 5. 連接多於 7 顆 HART 儀錶時, HART 迴路電阻選擇:

 HRT-710及HRT-711之硬體版本 v1.30以前: 連接多於 7 顆 HART 儀錶,可能損壞模組內部 250Ω(1/4W)電阻,因此建議使用外 部電阻(250Ω,1W)。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **119** 頁

 HRT-710及HRT-711之硬體版本 v1.30以後: (含 HW\_v1.30) 模組已使用 250Ω(2W)內部電阻,因此無需擔心此問題。

=> 使用 HRT-310 無上述問題, 均可使用 HRT-310 模組內建 250 Ω (2W)電阻。

#### 6. 檢查 HART 儀錶兩端電壓: (壓降問題)

連接越多 HART 儀錶時, 會導致 HART 儀錶 +/- 兩端電壓會下降愈多, 可能導致儀錶 無法正常驅動, 採用以下例子說:

在 Multi-drop 下,每多接 1 個儀錶,HART 迴路會多出 4mA,若客戶使用 24V Power Supply,此時 HART 儀錶兩端電壓計算如下:

#### 1) 接1個儀錶時:

迴路 4mA,迴路電阻 250Ω,則電阻兩端有 1V 壓降,因此,在儀錶兩端只剩:
 24V-1V=23V

#### 2) 接 10 個儀錶時:

迴路 40mA, 迴路電阻 250Ω, 則電阻兩端有 10V 壓降, 因此, 在儀錶兩端只剩:
 24V-10V=14V

#### 3) 接 11 個儀錶時:

迴路 44mA, 迴路電阻 250Ω, 則電阻兩端有 11V 壓降, 因此, 在儀錶兩端只剩:
 24V-11V=13V

(若有些儀錶需要 14V 以上才能正常運作時,則會發生儀錶無法通訊情形)

=>當連接多個 HART 儀錶時造成無法通訊 (如連接 9 個可通訊,但連接 10 個時全部無法通訊),可採用以下作法來改善:

#### <方法 1: 採用外部電阻連接方式>(可參考 2.3.4 節接線說明)

[1] 將 HRT-310 / HRT-710 內部電阻關閉。(參考 2.6 節)

[2] 外部電阻分別採用 150 ohm, 100 ohm 進行測試。(主要用來減少電阻兩端壓降)

## <方法 2: 採用更高電壓的 Power Supply>

[1] 可改用比 24V 更高電壓的 Power Supply (如 28V, 36V ...)。

#### 軟體設定: (HG\_Tool)

1. HG\_Tool 組態設定設備位址需介於 1~15 之間:

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 120 頁

Module								
HART Ch. :	0	÷	Auto Configure :	Disable	· +	Frame Type :	Long	×
Master Type :	Primary Master	•	Network Mode :	Multidrop	•	Address :	1	
Preambles :	5	1	Cmd 0 Mode :	Initial	•	Cmd 3 Mode :	Polling	-

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **121** 頁

# Q24:HART 通訊距離問題

A24: (2019/02/23)

- 1. 當建制 HART 網路時需注意通訊距離的問題。HART 迴路儀錶數量與線材電容值及長度
  - 請參考下表

	Cable Capacitance – pf/ft (pf/m)										
	Cable Length – feet (meters)										
No. Network	20 pf/ft	30 pf/ft	50 pf/ft	70 pf/ft							
Devices	(65 pf/m)	(95 pf/m)	(160 pf/m)	(225 pf/m)							
1	9,000 ft	6,500 ft	4,200 ft	3,200 ft							
	(2,769 m)	(2,000 m)	(1,292 m)	(985 m)							
5	8,000 ft	5,900 ft	3,700 ft	2,900 ft							
	(2,462 m)	(1,815 m)	(1,138 m)	(892 m)							
10	7,000 ft	5,200 ft	3,300 ft	2,500 ft							
	(2,154 m)	(1,600 m)	(1,015 m)	(769 m)							
15	6,000 ft	4,600 ft	2,900 ft	2,300 ft							
	(1,846 m)	(1,415 m)	(892 m)	(708 m)							

資料來源:

https://www.fieldcommgroup.org/sites/default/files/technologies/hart/ApplicationGuid

- <u>e\_r7.1.pdf</u>
- 2. 如需延長通訊距離, 可嘗試以下幾種方式:
  - (1) 使用光纖延長 HART 通訊距離

HRT-227CS是HART轉單模光纖轉換器,是專門設計來延長HART通訊距離的產品



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 122 頁

更多相關資訊,請參考

HRT-227CS 使用手册:

ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/converter/hrt-227cs/manual/

#### (2)使用光纖延長 RS-485 通訊距離

I-2541 及 I-2542 series 為 RS-232/ 422/ 485 轉單模光纖轉換器,是專門設計來延長串列埠通訊距離的產品



更多相關資訊,請參考

I-2541 使用手册:

http://www.icpdas.com/download/converter/manual/net-i2541.pdf

I-2542 series 使用手册:

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/datasheet/industrial\_communication /I-2542-Release%20Note\_V1%2000.pdf

## (3)使用光纖延長乙太網路通訊距離

ICP DAS 提供多款乙太網路轉光纖交換器,以下範例為使用 NS-205F 及 NS-209F 來延長通訊距離

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 123 頁



請參考以下鏈接找到最適合的乙太網路及光纖交換器:

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial\_ethernet\_switch/switch\_s election.html#a

(4) 使用乙太網路交換器延長乙太網路通訊距離

與上述方式相同,不使用光纖只使用乙太網路交換器也可以延長通訊距離 請參考以下鏈接找到最適合的乙太網路及光纖交換器:

http://www.icpdas.com/root/product/solutions/industrial\_ethernet\_switch/switch\_s election.html#a

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 124 頁

# Q25:使用 HG\_Tool 之穿透模式來停止 HART 設備 Busrt 模式

A25: (2019/08/28)

- 1. 開啓 HG\_Tool, 並連線至 HRT-711。
  - (1) Disable 所有 Polling 命令。



- (2) 開啓 Through Mode 畫面,先送出 CMD0 來取得 HART 設備 Long Frame Address。
  - [1] HART CMD0 : FF FF FF FF FF 02 80 00 00
  - [2] Long Frame Address:如下圖 1A 0B 50 EB CD

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 125 頁

Through Mode	
Send Data Channel : 0	
FF FF FF FF 02 80 00 00           With Parity Check	Send
FF FF FF FF FF 02 80 00 00 82	
Receive Data	Clear
Send Count : 1 Receive Count : 1 Error Count : 0 Receive Length : 24 Receive Data : (Hex)	
FF FF FF FF FF 06 80 00 0E 00 50 FE <u>1A 0B</u> 05 05 02 12 80 01 <u>50 EB CD</u> D0	
Clear	Update

(3) 組成 HART 命令 109 並送出,來 Disable 設備 Burst 模式。

[1] HART 命令 109 => 例: FF FF FF FF FF 82 <u>DA 0B 50 EB CD</u> 6D 01 00

<1> FF FF FF FF FF : Preamble

<2> 82 : Delimiter

<3> DA 0B 50 EB CD: Long Frame Address (每個 HART 設備均不同)

<4> 6D: HART 命令號 (0x6D = 109)

- <5> 01: Byte Count (HART 命令參數長度, 01 表示參數長度僅 1 個 Byte)
- <6> 00: Data (HART 命令參數內容, 00 對命令 109 表示停止設備 Burst 模式)

# Q26:使用 UserCMD 之 In\_Offset 欄位功能 ?

A26: (2020/08/19)

[ 案例假設 ]

某客戶想要透過HRT-711送出HART 158號命令,來取得 Endress-Hauser Promass F300

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **126** 頁

儀錶回傳資料之float數值(無按照WORD格式排列)。

# [解決方法]

1. 此範例功能,需搭配HRT-711之firmware\_v1.03及HG\_Tool\_v1.5.0版本。



- 2. 根據儀錶 HART 命令 158 格式(如下圖)。
  - (1) 注意:此 float 回傳數值並無按照 WORD(2 個 bytes)方式排列。

Requ	est Data B	lytes	
	Byte	Format	Description
	0-1	Unsigned-16	Parameter HART Index
	2	Unsigned-8	Parameter Instance
Resp	onse Data	Bytes	
	Byte	Format	Description
	0-1	Unsigned-16	Parameter HART Index
	2	Unsigned-8	Parameter Instance
	3-n		Value float data

圖 26-1 Endress-Hauser Promass F300 儀錶之 HART 158 號命令格式

3. 加入 HART 158 號命令至 HRT-711 之 UserCMD。

Device Configuration			
HRT-711 System HART Det Edit Delete	Item HART Device Name IART Channel Luto Configuration Jetwork	Value HART Device 0 0 Enable Point to Point	
Add Command	Default Command (0) Default Command (3)	Initial Polling	

(1) 由於此 float 回傳數值是由 Byte3 開始,因此,需在 In\_Offset 欄位輸入 3 來跳過

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **127** 頁

HART 回傳資料的 byte0,1,	,2,如此在 Modbus	位址才能順利轉出 float 數值。
---------------------	---------------	--------------------

Device Configuration		🗙							
<ul> <li>HRT-711</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> <li>User CMD(158)</li> </ul>	Item Commnad Name HART Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size	Value User CMD(158) 0 0 158 Polling Normal 9 0							
Command Edit Command Command Num. : 158 In Size : 6 In Offset : 3	Command Edit Command Command Num. : 158 Mode : Polling  Format : Normal In Size : 6 Un Offset : 3								
OK Cancel Save to File Save to Device response code bytell, 1,2 float data									
Addr C1 C2 0~9 0 64	C3 C4 C5 C6 0 174 0 65	c7 C8 C9 6 Bytes							

圖 26-2 HRT-711 加入 HART 158 號命令

(2) 在"System Edit"頁面,將 Swap Mode 設為"W&B"。

ystem Edit	
System Cmd Interval (75~65535 ms) : Auto Polling : Enable Modbus Setting Swap Mode : W&B	Timeout Value (305~65535 ms) : 1000 Retry Count (0~5) : 3
	OK Cancel

4. 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-711

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 128 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

之參數設定。

- 5. 觸發 HRT-711 送出 UserCMD0 (HART 命令 158)。(參考 FAQ15 作法)
- 6. 取得 HART 儀錶回傳資料內容。

Device Information											
<ul> <li>□ HRT-711</li> <li>□ System</li> <li>□ HART Device 0</li> <li>□ Default CMD(0)</li> <li>□ Default CMD(3)</li> <li>□ User CMD</li> <li>□ Basic oper</li> <li>Advanced</li> </ul>	It: Co HA Us Co ation operation Cn Cn	em MRTI er Co omma on nd In nd In nd In	ad N Devic mms nd N Add at Ad Offs	ame ce Ind nd Ir o. fode prmat ress dress et	ex 1dex t		Value Jser C ) 158 Polling Vorma 5 ) ) )	MD()	158)		
IO Data Module name : Color available	User CM uns	ID(158 availab	3) ole		selecte	d					
Addr.   C1	C2   1	C2   1	C4	C5	C6	C7	C9	<u></u>	C10		
	0	0	0	0	0	n o	0	0	0		
10~19 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20~29 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
30~39 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
40~49 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<			11	1						_	
								Sei	nd Date		
Input Data											
Addr C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^	
0~9 0	0	65	157	142	134	0	0	0	0		
10~19 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20~29 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
30~39 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
40~49 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	✓	
<		_	11	11	_	_	_	_			
								U	Ípdate		

圖 26-3 UserCMD158 命令回傳資料

- 7. 透過 Modscan 顯示 HART 儀錶回傳資料內容。
  - (1)Modbus 第1個 WORD 資料: HART 命令 158 之回應碼。
  - (2)Modbus 第 2 及 3 個 WORD 資料: 即為此 float 數值。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 129 頁

<u>File Connection Setup View Window H</u> elp	
011 40 IO 000 52 20 64 64	
💶 ModSca1	
Address: 0002 Device I MODBU	d: 1 Number of Polls: 175 S Point Type Valid Slave Responses: 171
Length: 10 04: INPUT R	Diamlay Definition
30002: <8E86H> 30003: <419DH> 30004: <0000H> 30005: <0000H> 30006: <0000H> 30006: <0000H> 30007: <0000H>	Scan Rate: 1000   Modbus Data Slave Address: 1 Point Type: 04 INPUT REGISTER Point Address: 2 Length: 10 Cancel

## 圖 26-4 UserCMD158 命令回傳資料 (Hex 格式)

== ModScan32 - ModSca1		
<u>File Connection Setup View Windo</u>	w <u>H</u> elp	
Data Definition       Display Options       Entropy       Extended	✓ Show Data Show Traffic	
Address: Length: Tu 04: IN	Binary         Hex         Unsigned Decimal         Integer         Long Integer         Floating Point         Most Significant Register First         Double Float         Hex Addresses	3 ses: 229 set Ctrs
30002: 19.6946 30003: 30009: 30004: 0.0000 30010: 30005: 30011: 30006: 0.0000 30007: <	0.0000 0.0000	

圖 26-5 UserCMD158 命令回傳資料 (Float 格式)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 130 頁

## Q27:使用僅監聽功能來更新 HART 資料至 Modbus?

A27: (2020/08/20)

#### [ 案例假設 ]

[1]某客戶想要在不干擾原有 HART 迴路通訊下,在另一台主機透過 Modbus 通訊來取得 HART 儀錶資料作數據分析。(例:在另一台主機想要取得儀錶 HART command 3 及設備自 定義 command 158 資訊)

[2]某客戶想要取得 HART 設備在 Burst 模式下資料。(需要先知道 HART 設備在 Burst 模式下所送出的 HART 命令為何,一般 HART Burst 命令為 HART 命令 3)

=>以上2種案例,均可透過"僅監聽"功能來達成。

[ 解決方法 ]

- 1. 在HRT-711之firmware\_v1.03已加入HART通訊僅監聽功能,透過設定所要監聽之HART 命令而無需送出HART命令,即可更新監聽HART命令資料至Modbus位址。
- 2. 範例 1: (假設原有 HART 通訊迴路中,僅有 1 個 HART 儀錶)

(1) 採用 HDS(HART 設備模擬器),設定 HART 命令 3 及命令 158 資料(如下圖)。

S HD2	y1.07 (H.	ART_Device_Simulat	or - ICP DA	S)													
	Port	Close						-I-75 Г СЫ	47 Enable No: 0	▼ Get	Ch Ch	Function SetParam	DataLog	Dev	vStatus Dev-SI	ecific	
HAR	T_Devices			н	ART C	omm	and 3	Data					Г	HART	v7.0 🔽 GetCM	D3Param (#	Luto)
Enab	ole Short A	ddr 🛛 Long Addr (hex)	MfrID (v7)	PV_	Value	PV_U	nit	SA <sup>-</sup>	√alue	SV_U	nit	TV_Value	TV_	Init	QV_Value	QV_U	nit
	00	0x E28D990328	6084	11.142	500	g/sec	-	2.9425	00	N	-	3.942500	deg	•	27.695000	rad	•
	01	<b>0x</b> 0A01000000	0016 HA	RT Dev	ice Spec	ific Co	nmand							<b>T</b>	11.444444	torr	<b>V</b>
	02	<b>0x</b> 0A14000000	0016	_				_						-	22.44444	gal/hr	<b>_</b>
	03	0x 1190000000	0016	H.	ART CN	4D No :	158	•	CMD	Param	Num :	7 💌		-	33.44444	m3/sec	-
	04	<b>0</b> x 1164000000	0016	CMD	Param	Value	(HEX)	HART	Com	mand <sup>•</sup>	158 D:	ata (19.694	6)	-	44.44444	ft3/min	<b>V</b>
	05	<b>0</b> x 1127112233	0016		1	2	3	4 5	6	7	8	9 10	-,	-	55.44444	g/hr	-
	06	<b>0</b> x 110E000000	0016	0	11	22	33	41 91	) 8E	86	00	00 00		-	66.44444	lb/sec	<b>V</b>
Г	07	<b>0x</b> 1207000000	0016	1	00	00	00	00 0	J 00	00	00	00 00		-	77.44444	Deg.F	<b>T</b>

圖 27-1 HDS(HART 設備模擬器)設定 HART 命令 3 及命令 158 資料

(2) 加入 HART 命令 3 及命令 158 至 HRT-711。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 131 頁

Module Edit							
Easy Mode Module							
HART Ch. :	0	~	Auto Configure :	Enable	×	Frame Type : Long	~
Master Type :	Primary Master	~	Network Mode :	Point to Point	~	Address : 0	
Preambles :	5		Cmd 0 Mode :	Initial	~	Cmd 3 Mode : Initial	~
Unique Ident Auto Get Manufacture	ifier Unique ID r ID : 22		Device Type : 1	33		Device ID : 723522	
						OK	Cancel



Command		
Command Num. : 158	Mode : Manual 👻	Format : Normal 💌
In Size : 6	Out Size : 0	
In Offset : 3		

圖 27-3 加入 HART 命令 158

(2) 在"System Edit"頁面,設定"Auto Polling"為"Disable" (即不會送出任何 HART 命令),並將 Swap Mode 設為"W&B"。

System Edit	
System Cmd Interval (75~65535 ms) : Auto Polling : Disable Modbus Setting Swap Mode : W&B	Timeout Value (305~65535 ms) : 1000 Retry Count (0~5) : 3
	OK Cancel

圖 27-4 設定"Auto Polling"為"Disable"

(3) 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 132 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

HRT-711 之參數設定。

(4) 透過 Modscan 顯示 HART 儀錶資料內容。

[1]在 HRT-711 無送出任何 HART 命令下,亦可取得 HART 儀錶資訊。

== ModScal	🖬 ModSca2
Address:1301Device Id:1Address:1301MODBUS Point TypeLength:1004: INPUT REGISTER	Address:0002Device Id:1Address:0002MODBUS Point TypeLength:204: INPUT REGISTER
HART Command 3 Data	HART Command 158 Data
31301: 9.9427 31307: 3.9425 31302: 31308: 31303: 11.1425 31309: 27.6950 31304: 31310: 31305: 2.9425 31306:	30002: 19.6946 30003:

圖 27-5 Modscan 顯示 HART 命令 3 及命令 158 資料

- 3. 範例 2: (假設原有 HART 通訊迴路中,有 2 個 HART 儀錶)
  - (1) 採用 HDS(HART 設備模擬器),可分別設定 HART 儀錶位址 1(0x0A0100000)及位址 3(0x1190112233)及其 HART 命令 3 資料(如下圖)。

S HDS_v1.07 (HAR	T_Device_Simulat	or - ICP DA	1S)											
ComPort	Close					I-7547 F Enable ChNo : 0	Set Get	Ch Ch	Function SetParam	DataLog	De	evStatus Dev-Sj	pecific	
HARI_Devices											HART	v7.0 🔲 GetCM	D3Param (J	Auto)
Enable Short Addi	r 🛛 Long Addr (hex)	MfrID (v7)	PV_Value	PV_Un	it	SV_Value	SV_U	nit	TV_Value	TV_U	nit	QV_Value	QV_t	Init
	0x E28D990328	6084	11.142500	g/sec	-	2.942500	N	-	3.942500	deg	-	27.695000	rad	-
✓ 01	0x 0A01000000	0016	11.111111	kg/cm2	-	11.222222	Pa	•	11.333333	kPa	•	11.444444	torr	•
C 02	<b>0x</b> 0A14000000	0016	22.111111	MPa	-	222.222222	gal/sec	-	222.333333	gal/min	-	22.44444	gal/hr	-
✓ 03	Ox 1190112233	0016	33.111111	1/sec	-	33.222222	Vmin	•	33.333333	l/hr	•	33.444444	m3/sec	•

圖 27-6 HDS(HART 設備模擬器)設定 HART 設備位址及命令 3 資料

(2) 加入 HART 儀錶位址 1 及位址 3 至 HRT-711。

[1] 需取消勾選"Auto Get Unique ID",手動輸入 HART 儀錶之長幀位址。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 133 頁

Easy Mode								
HART Ch. :	0	~	Auto Configure :	Disable	×	Frame Type :	Long	~
Master Type :	Primary Master	~	Network Mode :	Multidrop	~	Address :	1	
Preambles :	5		Cmd 0 Mode :	Initial	~	Cmd 3 Mode :	Initial	*
Unique Iden D Auto Ge	t Unique ID Lor	ng F	Frame Addres	ss must	mat	ch with HA	ART dev	ice

# 圖 27-7-1 加入 HART 位址 1 之設備 (0x0A0100000)

1220						
~	Auto Configure :	Disable	~	Frame Type :	Long	~
aster 💊	Network Mode :	Multidrop	*	Address :	3	
	Cmd 0 Mode :	Initial	~	Cmd 3 Mode :	Initial	~
Long	Frame Addre	ess must	mat	ch with HA	RT dev	ice
	Device Type : 1	44	5	Device ID : 11	122867	
	aster v	Aster Vetwork Mode : Cmd 0 Mode : Long Frame Addre Device Type : 1	aster  Network Mode : Multidrop Cmd 0 Mode : Initial Long Frame Address must Device Type : 144	aster  Network Mode : Multidrop Cmd 0 Mode : Initial  Long Frame Address must mate Device Type : 144	aster Vetwork Mode : Multidrop VAddress : Cmd 0 Mode : Initial Cmd 3 Mode : Long Frame Address must match with HA Device Type : 144 Device ID : 1	aster Vetwork Mode : Multidrop VAddress : 3 Cmd 0 Mode : Initial Cmd 3 Mode : Initial Long Frame Address must match with HART dev Device Type : 144 Device ID : 1122867

圖 27-7-2 加入 HART 位址 3 之設備 (0x1190112233)

(2) 在"System Edit"頁面,設定"Auto Polling"為"Disable" (即不會送出任何 HART 命令),並將 Swap Mode 設為"W&B"。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 134 頁

/stem	
Cmd Interval (75~65535 ms) : 1000	Timeout Value (305~65535 ms) : 1000
Auto Polling : Disable 🛛 🗸	Retry Count (0~5) : 3
Modbus Setting Swap Mode : W&B 💌	

圖 27-8 設定"Auto Polling"為"Disable"

- (3) 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-711 之參數設定。
- (4) 透過 Modscan 顯示 HART 儀錶資料內容:

[1]在 HRT-711 無送出任何 HART 命令下,亦可取得 HART 儀錶資訊。

🖬 ModScal	💶 ModSca2
Address:       1301       Device Id:       1         Address:       1301       MODBUS Point Type         Length:       10       04: INPUT REGISTER       Image: CMD3_Data for HART Device Address=1	Address:       1311       Device Id:       1         Address:       1311       MODBUS Point Type         Length:       10       04: INPUT REGISTER       •         CMD3_Data for HART Device Address=3
31301: 4.0000 31307: 11.3333 31302: 31308: 31303: 11.1111 31309: 11.4444 31304: 31310: 31305: 11.2222 31306:	31311: 4.0000 31317: 33.3333 31312: 31318: 31313: 33.1111 31319: 33.4444 31314: 31320: 31315: 33.2222 31316:

圖 27-9 Modscan 軟體顯示儀錶位址 1 及儀錶位址 3 之 HART 命令 3 資料

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 135 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 136 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

Q28: 監聽模式下在同1個HART 設備使用多個HART 命令33? A28: (2023/01/03)

[案例假設]

由於 HART CMD33 之 Request Data 不同, HART 儀錶會有不同的回應數值,若要在 HRT-710/310 監聽模式下,將不同的 Request Data 所回應數值放在對應 Modbus 位置, 可在同 1 個 HART 設備中加入多個 HART 命令 33 來達成(需搭配設定"Default Output Data"),以下採用加入 3 個 HART 命令 33 作為範例。(Firmware v1.15 版本以上支援)

#### [解決方法]

1. 根據Q27作法,將HRT-710/310設定為監聽模式。

2. 加入3個 HART 命令33。



圖 28-1: 第1個 HART 命令 33

Device Comignation		
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>HART Device 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> <li>User CMD(33)</li> <li>User CMD(33)</li> <li>User CMD(33)</li> </ul>	Item Commad Name HART Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size. Cmd In Address Cmd Out Address Cmd Out Address Cmd In Offset	Value User CMD(33) 0 1 33 Polling Normal 26 4 26 4 26 4 0

圖 28-2: 第 2 個 HART 命令 33

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 137 頁

Device Configuration		
<ul> <li>□ HRT-710</li> <li>□ System</li> <li>□ HART Device 0</li> <li>□ Default CMD(0)</li> <li>□ Default CMD(3)</li> <li>□ User CMD(33)</li> <li>□ User CMD(33)</li> <li>□ User CMD(33)</li> </ul>	Item Commnad Name HAR T Device Index User Command Index Command No. Command Mode Command Format Cmd In Size Cmd Out Size Cmd Out Size Cmd In Address Cmd Out Address Cmd In Offset	Value User CMD(33) 0 2 33 Polling Normal 26 4 52 8 U

圖 28-3: 第 3 個 HART 命令 33

3. 開啓"Default Output Data"頁面。



圖 28-4: "Default Output Data"功能選項

4. 分別設定 3 個 HART 命令 33 之 Request Data。(需根據實際應用自行設定)
[1]第 1 個 UserCMD(33) - 紅框: 4 個 Byte 均為 0。
[2]第 2 個 UserCMD(33) - 粉紅框: 第 1 個 Byte 為 1,其餘 Byte 均為 0。
[3]第 3 個 UserCMD(33) - 藍框: 第 1 個 Byte 為 2,其餘 Byte 均為 0。
=> 完成後,按下"Save to Device"鈕。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 138 頁

Default Output Data (For U	Jser CMD)										-		×
HRT-710 System HART Device 0 User CMD(33)	-Colo -Defa	or A ault Valu	l∨aila ue	ble	Uns	wailab	le	For (	Curren	t Cmd	<b>2</b>	elected	
User CMD(33) - User CMD(33)			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
		)~9	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	
	10	er~(	0	0	0	0	0	0	0	ρ	0	0	
	20	l~29	n	Π	Ο	0	n	_	ρ	0	0	0	
	Data Edit							×	0	0	0	0	
	Please inp	ut the n	umbe	r (0~2	255):	2	/		0	0	0	0	
									0	0	0	0	~
				OK		Ca	ncel		1	1	1		
											0	Reset	
	Oper	ration ad From	. File	) Lo	ad Fro	m Dev	ice Sav	ve to F	ïle	Sa	ve to I	Device	2

圖 28-5: 分別設定 3 個 HART 命令 33 之 Request Data

- 5. 當 HRT-710/310 監聽到 HART 命令 33 封包時,即會比對 Request Data 內容,將其放置在對應 Modbus 位置。(若比對均無符合,則會忽略此封包)
  - [1] 在"Device Information"頁面,開啓 UserCMD(33)之"Advanced operation"頁面。



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 139 頁

[2] 透過"Modscan"軟體,分別讀取3個HART命令33設備回應資料。(Modscan 數值為16進制, IO Data 頁面數值為10進制)

= ModScan3	2 - [ModSc	a1]	10	) Data											
E File Comm	ection Setu E	p <u>V</u> iew <u>W</u> indow ]		Module nar Color availa	ne: 1 ble	U <mark>ser C</mark> u	MD(3: navail:	3) able		selecte	d				
Address:	0001	Device lo MODBUS		Output Dat Addr 0~9		C2 0	C3 0	C4 0	C5 0	C6 0	C7 0	C8 0	C9 0	C10 0	<b>^</b>
Longui.		_ <b> 04. INFOTT</b>		10~19 20~29 30~39	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
30001: <b>&lt;00</b> 30002: <00 20002: <47	46H> -30 UUH> -30	0021: <4132H> 0022: <0046H>		40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
30003: <47 30004: <41 30005: <41 30006: <00 30007: <00	AEH> 3 32H> 3 32H> 3 46H> 3 46H> 3 46H> 3 46H> 3 3 46H> 3 3 46H> 3 3 4 4 6 4 6 4 6 4 6 4 6 4 6 6 6 6 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7	0023: 0048H> 0024: <47AEH> 0025: <47AEH> 0026: <4132H> 0026: <u28fh></u28fh>		Input Data									Sei	nd Dat	
30008: <47 30009: <47 30010: <41 30011: <41	AEH> 30 AEH> 30 .32H> 30 .32H> 30	D028: <0000H> D029: <51ECH> D030: <407CH> D031: <4132H>		Addr 0~9	0	0	0	C4 70	65 41	50	71 47	C8 174	C9 0	70 46	
30012: <00 30013: <00 30014: <47	46H> 30 00H> 30 AEH> 30	0032: <0046H> 0033: <0046H> 0034: <47AEH>		10~19 20~29	65 41 0	50 32 70	71 47 65	174 AE 50	0 71	70 46 174	65 41 0	50 32 0	71 <b>47</b> 0	174 AE 0	
30015: <40 30016: <01 30017: <00	3CH> 30 44H> 30 46H> 30	D035: <47AEH> D036: <4132H> D037: <4132H>		30~39 40~49	0	46 0	41 0 0	0 0	4 <b>7</b> 0		0	0	0	0	
30018: <51 30019: <47 30020: <41	ECH> 30 AEH> 30 .32H>	0038: <0046H> 0039: <47AEH>		<	-								-		
													U	pdate	

O Data											
Module nar	ne : 1	Jær C	MD(3:	3)							
Color	<b>h</b> lo		المريمة	hla			J				
availa	DIE	u	navana	able		selecte	α				
-Output Da	ta.										
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	<b>^</b>
0~9		0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<				I	11					)>	
									Sei	nd Dat	a
-Input Data											
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	~
0~9	0	0	1	68	64	60	81	236	0	70	
10~19	65	50	71	0x44 174	0	70	65	50	71	174	
20~29	0	70	65	50	71	174	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<				1	11					)>	

O Data											
Module na	me: 1	Jær C	MD(3	3)							
availa	able	u	navaila	able		selecte	d				
Output Da	ta										
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10~19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<				I							
									Sei	nd Dat	a
Input Dat	a										
Addr	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	^
0~9	0	0	2	143 0×85	64	124	81	236	0	70	
10~19	65	50	71	174	0	70	65	50	71	174	
20~29	0	70	65	50	71	174	0	0	0	0	
30~39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40~49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	~
<				1						>	_

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 140 頁

# Q30: 如何讀取 HART 命令 9 資訊?

A30: (2023/10/11)

1. 圖 30-1 爲 HART 命令 9 之 Request Data 格式定義。

Request	data bytes	
Byte	Format	Description
0	Unsigned-8	Slot 0: Device variable code
1	Unsigned-8	Slot 1: Device variable code (optional)
2	Unsigned-8	Slot 2: Device variable code (optional)
3	Unsigned-8	Slot 3: Device variable code (optional)
4	Unsigned-8	Slot 4: Device variable code (optional)
5	Unsigned-8	Slot 5: Device variable code (optional)
6	Unsigned-8	Slot 6: Device variable code (optional)
7	Unsigned-8	Slot 7: Device variable code (optional)

圖 30-1

2. 圖 30-2 爲 HART 命令 9 之 Reponse Data 格式定義。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 141 頁

Byte	Format	Description	
0	Unsigned-8	Extended device status	
1	Unsigned-8	Slot 0: Device variable code	
2	Unsigned-8	Slot 0: Device variable classification	
3	Unsigned-8	Slot 0: Device variable unit	Slot
47	Float	Slot 0: Device variable value	
8	Unsigned-8	Slot 0: Device variable status	
9	Unsigned-8	Slot 1: Device variable code	
10	Unsigned-8	Slot 1: Device variable classification	
11	Unsigned-8	Slot 1: Device variable unit	Slot
1215	Float	Slot 1: Device variable value	
16	Unsigned-8	Slot 1: Device variable status	
17	Unsigned-8	Slot 2: Device variable code	
18	Unsigned-8	Slot 2: Device variable classification	
19	Unsigned-8	Slot 2: Device variable unit	Slot
2023	Float	Slot 2: Device variable value	
24	Unsigned-8	Slot 2: Device variable status	
25	Unsigned-8	Slot 3: Device variable code	
26	Unsigned-8	Slot 3: Device variable classification	
27	Unsigned-8	Slot 3: Device variable unit	Slot
2831	Float	Slot 3: Device variable value	
32	Unsigned-8	Slot 3: Device variable status	
33	Unsigned-8	Slot 4: Device variable code	
34	Unsigned-8	Slot 4: Device variable classification	
35	Unsigned-8	Slot 4: Device variable unit	Slot
3639	Float	Slot 4: Device variable value	
40	Unsigned-8	Slot 4: Device variable status	
41	Unsigned-8	Slot 5: Device variable code	
42	Unsigned-8	Slot 5: Device variable classification	
43	Unsigned-8	Slot 5: Device variable unit	Slot
4447	Float	Slot 5: Device variable value	
48	Unsigned-8	Slot 5: Device variable status	
49	Unsigned-8	Slot 6: Device variable code	
50	Unsigned-8	Slot 6: Device variable classification	
51	Unsigned-8	Slot 6: Device variable unit	Slot
5255	Float	Slot 6: Device variable value	
56	Unsigned-8	Slot 6: Device variable status	
57	Unsigned-8	Slot 7: Device variable code	
58	Unsigned-8	Slot 7: Device variable classification	
59	Unsigned-8	Slot 7: Device variable unit	Slot
6063	Float	Slot 7: Device variable value	
64	Unsigned-8	Slot 7: Device variable status	
6568(*	) Time	Slot 0: Data time stamp	

(\*) Timestamp is always present, even if less than 8 device variables were requested. Its position is always at the end of the frame. Timestamp is in format 1/32 ms since midnight (Unsigned-32).

# Changes from Revision 6.1 to Revision 7.0

Added time stamp to Command 9

圖 30-2

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **142** 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

[1] 當 Request Data 長度=1 時, Response Data 長度=13, 其 Response Data 格式為 Extended device status (1B) + Slot 0 Data (8B) + Time stamp (4B)。

[2] 當 Request Data 長度=2 時, Response Data 長度=21, 其 Response Data 格式為 Extended device status (1B) + Slot 0 Data (8B) + Slot 1 Data (8B) + Time stamp (4B)。 ...

[8] 當 Request Data 長度=8 時, Response Data 長度=69, 其 Response Data 格式為 Extended device status (1B) + Slot 0~7 Data (64B) + Time stamp (4B)。

=> 假如 HART 設備命令版本低於 v7.0, 則 Response Data 需移除 Time stamp (4B)部 份。

以下採用 HART 設備命令版本為 v7.0,及 Request Data 長度=2 為例,而 Response Data 長度將為 21。

[1] 在 HG\_Tool 中新增命令 9, 並在"In Size"及"Out Size"欄位分別輸入 23 及 2 ("In Size" 長度需要包含 2 bytes 的 response code)。(如圖 30-4)

Comma	und Num. : 9	Mode : Polling 👻	Format : Normal 💌
	In Size : 23	Out Size : 2	
	In Offert : 0		

圖 30-4

[2] 按下 Save to Device 鈕,將參數存至 HRT-710。(如圖 30-5)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 143 頁

stem							
Cmd Interv	/al (75~65535 ms)	: 100	III Timeou	ut Value (1	305~6	i5535 ms) :	1000
Auto Pollin	ıg : Enable		*	Re	try Co	ount (0~5) :	3
Modbus Sett	ing						
Modbus Sett Port Num :	ing	~	Baud Rate :	115200	~	Data Bit :	8
Modbus Sett Port Num : Stop Bit :	ing 1 1	<ul><li></li><li></li></ul>	Baud Rate : Parity :	115200 None	*	Data Bit : Net ID :	8 1





[3] CMD9 新增完成後,可從 HG\_Tool 中 Device Information 之 User CMD9 的 Advanced operation 選項(如圖 30-6)來顯示 CMD9 接收資料(如圖 30-7)。(可搭配 HG\_Tool 中提供的 Format Translation 中的 IEEE754 Converter 來進行格式轉換)

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 144 頁




[4] 圖 30-8 為使用 HART converter (如: I-7567)搭配 HC\_Tool 軟體,讀取 HART 設備 CMD9 資料,數值內容與圖 30-7 相同,僅 Time Stamp 值有些許差異。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 145 頁

		HART Send/RecvMsg Count
David Jan		Master Msg : 0
DevAddr:	00 (Onkura Electric - Onderined)	Slave Msg : 2 Clear
		SendCnt: 2
HART Comm	nand	
Master type	: Secondary <b>v</b> Preambles : 7 <b>v</b> Period (ms) : 0	Listen_Mode
Response	:: 0x0000 => OK	Stop
Universal	Common Specific	
	Common specific	
	Hadroned Conder CO. R. J.D. 1. W. 111 (1997)	
	Universal Cmd: U9 : Read Device Variables with State	tus 🚩
HARTS	Setting & Info	
Cm	d1 Cmd2 Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11	1 Cmd12 Cmd13 Cmd14 Cn <>
R	lead Device Variables with Status	
	Request	
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) : 0 0 0 0	0 0 0 2 💌
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) : 0 0 0 0 0	
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 ♥ Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) : 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	□ □ □ 2 ▼ □ Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :       0       0       0       0         Response       Extendeed Field Device Status (Dec) :       0       =>         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :       0       0       0	0 0 0 2 💌 Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :       0       0       0       0         Response         Extendeed Field Device Status (Dec) :       0       =>         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :       0       0         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :       72 (Mass Flow)       72 (Mass Flow)	0 0 0 2 💌 Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :       0       0       0       0         Response       Extendeed Field Device Status (Dec) :       0       =>         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :       0       0       0         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :       72 (Mass Flow)       72 (Mass Flow)         Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Units Code :       70 => g/sec       70 => g/sec	0 0 0 2 ✓ Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :0000ResponseExtendeed Field Device Status (Dec) : $0 =>$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :00Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :72 (Mass Flow)72 (Mass Flow)Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code : $70 => g/sec$ $70 => g/sec$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Value : $21.142500$ $21.142500$	□ □ □ 2 ✓ Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :0000ResponseExtendeed Field Device Status (Dec) : $0 =>$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :00Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :72 (Mass Flow)72 (Mass Flow)Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code : $70 => g/sec$ $70 => g/sec$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Value : $21.142500$ $21.142500$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status : $0 => Reserved$ $0 => Reserved$	□ □ □ 2 ▼ □ Slot4~7
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :0000ResponseExtendeed Field Device Status (Dec) : $0 =>$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :00Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :72 (Mass Flow)72 (Mass Flow)Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Units Code : $70 => g/sec$ $70 => g/sec$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Value : $21.142500$ $21.142500$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status : $0 => Reserved$ $0 => Reserved$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status : $0 => Reserved$ $0 => Reserved$	□ □ □ 2 ✓ Slot4~7 □ □ □ □ □ 2 ✓
	Slot 0~7 : Dev-Var Code (Dec) :0000ResponseExtendeed Field Device Status (Dec) : $0 = >$ Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Code (Dec) :00Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Classify :72 (Mass Flow)72 (Mass Flow)Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Value :70 => g/sec70 => g/secSlot 0 / 1 / 2 / 3 : Device Variable Value :21.14250021.142500Slot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status :0 => Reserved0 => ReservedSlot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status :0 => Reserved0 => ReservedSlot 0 / 1 / 2 / 3 : Dev-Var Status :0 => Reserved0 => Reserved	□ □ □ 2 ▼ □ Slot4~7 □ □ □ □ 2 ▼ □ □ □ □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ □ □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ 0 □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 2 ▼ □ □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □ 0 □

#### 圖 30-8

[5] 透過 Modbus 通訊, 取得 HART 命令 9 資訊:

<1> 開啟"Address Map"畫面,點選 UserCMD(9)項目,在 Modbus AI 區域之淡藍色 格子表示此 UserCMD(9)接收 Data 之 Modbus 位址 (如圖 30-9)。在此範例,HART 命令 9 共需要 23Bytes (回應碼(2B)+回應值(21B)),因此會使用到 Modbus 之 12 個 WORD 位址 0~11。

<2> 圖 30-10 為 Modscan 軟體讀取 Modbus 位址 0~11 (30001~30012)之數值。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 146 頁

Address Map (For User CMD)								
HRT-710	Color availab	le uns	vailable	fo	or current c	md 📘	sel	ected
User CMD(9)	-Modbus AO			-1	fodbus AI	ID	UD	
					Addr O	LB	пь	8
	1				1			
	2				2			
	3				3			
	4				4			
	5				5			
	6				6			
	7				7			
	8				8			
	9				9			
	10				10			
	11		<b>~</b>		11			~

圖 30-9



圖 30-10

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 **147** 頁

## Q101:HRT-711 完整設定流程?

A101 : (2016/02/19)

- 1. 設定 HRT-711 之網路參數 (如: IP / Mask / Gateway)。
  - (1) 連接主機與 HRT-711 之網路埠。
  - (2) 執行 HRT-711 Utility, 並點選 Ethernet 選項。

P	lease click t	he following fi	gure for related configuration
	Ethernet		
	HART	HART 😳	-

(3) 按下"Search Servers"鈕,即會自動搜尋 HRT-711 模組。

😻 eSearch Utility [ v1.0.9, Oct.24, 2013 ]							
<u>F</u> ile <u>S</u> erver <u>T</u> ools							
Name	Alias	IP Address	Sub-net Mask	Gateway	MAC Ad		
HRT-711	HRT-711	192.168.255.1	255.255.0.0	192.168.0.1	00:0d:e		
<					>		
Status	s Configu	ration (UDP)	Web	Exit			

(4) 選擇"HRT-711"項目,並按下"Configuratino (UDP)"鈕,即會開啓網路參數設定頁面, 設定完成後,按下"OK"鈕,即可完成設定。

-	🥪 eSearch Utility [ v1.0.9, Oct.24, 2013 ]						
File	🔃 Configure Server (UDP)						
P	Server Name :	HRT-711				Ā	
ŀ	DHCP:	0: OFF 💽	Alias:	HRT-711	(7 Chars)	J:	
	IP Address :	192.168.255.1	MAC:	00:0d:e0:8f:ff:ff			
	Sub-net Mask :	255.255.0.0	Warning!	! our Network Adm	inictrator to get		
	Gateway :	192.168.0.1	correct c	onfiguration befor	re any changin	g!	
Cancel							
di d	Search Servers Configuration (UDP) Veb Exit						

執行 HRT-711 utility 與 HRT-711 模組連線。(目前 HRT-711 utility 僅提供 RS-232 連線)
 (1) 使用產品內附的 CA-0910 (3 pin RS-232, TxD/RxD/GND), 連接主機與 HRT-711 之

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 148 頁

RS-232 串列埠。

(接線方式:TXD 接 TXD, RXD 接 RXD, GND 接 GND)



(注意:TxD/RxD/GND 腳位配置,最左邊算起之腳位1為保留,腳位2為TxD,腳位 3為RxD...)



Please click the following figure for related configuration



HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 149 頁

(3) 依照圖片指示,將 HRT-711 模組背面之切換開關選至"Init"選項,並重新上電。



- (4) 點選"Communication Settings"項目。
  - [1] Device 欄位:選擇"HRT-711"。
  - [2] Port Num 欄位:選擇 PC 端所要開啓之 ComPort 號碼。
    - => 完成後,按下"OK"鈕。

*	Communication Settings	Device Information	Device Configuration
Com Port Setting			
Setting Port Num : COM1	ComPort I	No. in PC	tice tostic
	(	OK Ca	ncel
		8389	
Connect	Through Mode	Format Translation	
HG_Tool Version 1.6.0 Copyr Supported Modules: HRT-710	ight (C) 2012 ), HRT-711	by ICP DAS	

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 150 頁

(5) 按下"Connect"鈕,約5秒後若左上角之紅綠燈圖示顯示為綠燈,則表示 RS-232通 訊連線成功,即可進行 HART 設備之配置設定。



- 3. 新增 HART 設備通訊至 HRT-711。
  - (1) 詳細步驟,可參考 FAQ 之"Q01: 如何加入 HART 設備至 HRT-711 模組?"
- 4. 檢測新增之 HART 設備通訊是否正確。
  - (1) 詳細步驟,可參考 FAQ 之"Q02: 如何確定 HRT-711 模組已正確讀取到 HART 設備 資料?"

=>若 HRT-711 與 HART 設備通訊失敗時, ERR 燈會持續閃爍;通訊正常時, ERR 燈會熄滅。

- 5. 透過 Modbus/TCP 或 Modbus/UDP 取得 HART 設備資訊。
  - (1) 將模組背面之切換開關選至"Normal",並重新上電。
  - (2) 參考 FAQ 之"Q03: 如何由 SCADA 或 HMI 直接讀取 HART 設備之 Cmd 3 資料?" 之詳細步驟。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 151 頁

## Q102:如何透過 HRT-711 之 Ethernet 埠對進行參數設定 ?

A102 : (2022/06/15)

1. 可採用泓格 MB/TCP 轉 MB/RTU 之間道器來實現。

(1) 以下採用泓格 tGW-724 爲例。(<u>https://www.icpdas.com/tw/product/tGW-724</u>)



- (2) tGW-724 設定,請參照 tGW 系列手冊的 6.4 TCP Client Mode 應用 章節。
  <u>https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5283&model=tGW-724</u>
  [1]主要用來將 tGW-724 設定為 MB/TCP Client,並主動連線至指定 IP 的 HRT-711 (MB/TCP Server)。
- 開啓 HG\_Tool,點擊 Communication Settings,設定 PC 端連線 COM Port 及 Baud Rate ...等參數,需與 tGW 設定參數相同,即可連線成功並進行參數設定。

	Communication Settings	Device Information	Device Configuration
Com Port Setting		- 0	×
Device : HRT-710/310 ~ Setting Port Num : COM24 ~	Protocol : MB RTU V	Net ID : 1	ic
Baud Rate : 115200 🗸	Data Bits : 8 🗸	Stop Bits : One	~
Parity : None 🗸	TimeOut : 100 (Unit 1	100ms)	1
		ок с	ancel

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 152 頁

## Q103:HRT-711 支援最大 MB/TCP Client 數量為何?

(2022/06/15)

A103:HRT-711 支援最多 32 個 MB/TCP Client 同時連線,當超過此最大連線數量時,則 後續 MB/TCP Client 無法連線成功。

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 153 頁

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 154 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

## Q104:如何透過網頁設定 IP / Mask / Gateway?

(2023/05/15)

A104:HRT-711 內建 web server 可用來設定 Ethernet 相關參數,請參照以下步驟完成 IP / Mask / Gateway 設定。

[Step 1: 開啓網頁輸入"IP位址",並設定登入新密碼]

[1] HRT-711 支援透過多種瀏灠器 (如: Mozilla, Firefox, Google Chrome and Microsoft Edge 等) 來設定 Ethernet 相關參數。

[2] HRT-711 工廠出貨預設 IP 位址及密碼分別為"192.168.255.1"及"admin"。

[3] 第一次連線至 HRT-711 網頁時,使用者必須設定登入新密碼,以達到資訊安全保護功能,請在"Current password"欄位輸入"admin",並輸入新密碼,完成後按下 Submit 鈕。

<ul> <li>i ¥ 192.168.255.1</li> </ul>					
SCA2	HRT-711 - Modbus/TCP to HART Gateway				
Change Password The length of the password is 12 characters maximum.					
Current pass	word				
New pass	word				
Confirm new pass	word Submit				

#### [Step 2: 輸入新密碼,完成登入]

請在"Login password"欄位輸入新密碼,並按下"Submit"鈕進行登入。

The system is logged out. To enter the web configuration, please type password in the following field.
Login password: Submit

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 155 頁

Copyright @ 2017 ICP DAS Co., Ltd. All Rights Reserved E-mail: service@icpdas.com

#### [Step 3: 設定IP / Mask / Gateway參數]

登入成功後,即會顯示 HRT-711 相關資訊(如: 韌體版本),點選"Network Setting" 選項,即可進入 IP / Mask / Gateway 參數設定頁面,參照下圖紅框進行設定,完成後按下 "Update Settings"鈕,即可將設定值儲存至 HRT-711。

HRT-711 - Modbus/TCP to HART Gateway							
Home   Network Setting	Filter   Monitor   Password   Logout						
Model Name	HRT-711	Alias Name HRT-711					
Firmware Version	V2.0.3 [2022/12/06]	MAC Address 00-0d-e0-80-00-04					
IP Address	192.168.255.1	TCP Port Timeout (Socket Watchdog, Seconds)					
Initial Switch	OFF	System Idle (Network Watchdog, Seconds)					
IP Address Selection							
Address Type	Static IP 💌						
Static IP Address	192 . 168 . 255 . 1						
Subnet Mask	255 . 255 . 255 . 0						
Default Gateway	192 . 168 . 0 . 1						
MAC Address	00-0d-e0-80-00-04 (Format: FF-FF-FF-F	F-FF)					
	Update	Settings					

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 156 頁

# 附錄 A. HART 命令

#### 以下列出常用的 HART 通用(Universal)命令說明

## **Command 0 : Read Unique Identifier**

Request Data Bytes 0		0	
Response D	ata Bytes	2 +	12 = 14
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2	Uint8		254
3	Uint8		Manufacturer ID
4	Uint8		Manufacturer's device ID
5	Uint8		Number of preambles needed in the request
6	Uint8		Command set revision number
7	Uint8		Transmitter specific revision code
8	Uint8		Software revision
9	Uint8		Hardware revision
10	Uint8		Flags
11~13	Uint24		Device ID number (MSB first)

## Command 1 : Read Primary Variable

Request Data Bytes 0		0	
Response Data Bytes 2 + 5		2 + 5	= 7
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2	Uint8		Unit code
3~6	Float		Primary Variable

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 157 頁

## Command 2 : Read P.V. Current and Percentage of Range

Request Data Bytes		0		
Response Data Bytes		2 + 8	2 + 8 = 10	
Byte Index	Format		Desciption	
0	Uint8		Response Code 1	
1	Uint8		Response Code 2	
2~5	Float		Primary Variable Current	
6~9	Float		Primary Variable Percentage of Range	

## Command 3 : Read Dynamic Variables and P.V. Current

Request Data Bytes		0			
Response Data Bytes		2 + 8	2 + 8 = 10		
Byte Index	Format		Desciption		
0	Uint8		Response Code 1		
1	Uint8		Response Code 2		
2~5	Float		Primary Variable Current		
6	Uint8		Primary Variable Unit code		
7~10	Float		Primary Variable		
11	Uint8		Secondary Variable Unit code		
12~15	Float		Secondary Variable		
16	Uint8		Tertiary Variable Unit code		
17~20	Float		Tertiary Variable		
21	Uint8		Quaternary Variable Unit code		
22~25	Float		Quaternary Variable		

## Command 6 : Write Polling Address

Request Data Bytes 1		1	
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Polling Address
Response Data Bytes 2 +		2 + 1	= 3
Byte Index	Byte Index Format		Desciption

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 158 頁

0	Uint8	Response Code 1
1	Uint8	Response Code 2
2	Uint8	Polling Address

## Command 11 : Read Unique Identifier Associated with TAG

Request Data Bytes		6	
Byte Index	Format		Desciption
0~5	PA6		TAG Name
Response [	Data Bytes	2 + 1	2 = 14
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2	Uint8		254
3	Uint8		Manufacturer ID
4	Uint8		Manufacturer's device ID
5	Uint8		Number of preambles needed in the request
6	Uint8		Command set revision number
7	Uint8		Transmitter specific revision code
8	Uint8		Software revision
9	Uint8		Hardware revision
10	Uint8		Flags
11~13	Uint24		Device ID number (MSB first)

## Command 12 : Read Message

Request Data Bytes 0		0	
Response Data Bytes		2 + 24 = 26	
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~25	PA24		Message

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 159 頁

Request Data Bytes		0	0	
Response Data Bytes		2 + 2	2 + 21 = 23	
Byte Index	Format		Desciption	
0	Uint8		Response Code 1	
1	Uint8		Response Code 2	
2~7	PA6		TAG Name	
8~19	PA12		Descriptor	
20	Uint8		Day of month	
21	Uint8		Month of year	
22	Uint8		Year as offset to 1900	

## Command 13 : Read Tag, Descriptor, Date

#### **Command 14 : Read Primary Variable Sensor Information**

Request Data Bytes 0		0	
Response Data Bytes		2 + 1	16 = 18
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~4	Uint24		Sensor Serial Number (MSB first)
5	Uint8		Sensor limits unit
6~9	Float		Upper sensor limit
10~13	Float		Lower sensor limit
14~17	Float		Minimum span

## **Command 15 : Read Primary Variable Output Information**

Request Data Bytes		0	0	
Response Data Bytes		2 + 17 = 19		
Byte Index	Format		Desciption	
0	Uint8		Response Code 1	
1	Uint8		Response Code 2	
2	Uint8		Alarm select code	

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 160 頁

3	Uint8	Transfer function code
4	Uint8	PV range value unit code
5~8	Float	Upper range value
9~12	Float	Lower range value
13~16	Float	Damping value
17	Uint8	Write protect code
18	Uint8	Private label distribution code

## Command 16 : Read Final Assembly Number

Request Data Bytes		0	
Response Data Bytes		2 + 3 = 5	
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~4	Uint24		Final assembly number (MSB first)

## Command 17 : Write Message

Request Data Bytes		24	
Byte Index	Format		Desciption
0~23	PA24		Message
Response Data Bytes 2 + 2		2 + 2	24 = 26
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~25	PA24		Message

## Command 18 : Write Tag, Descriptor, Date

Request Data Bytes		21	
Byte Index	Format		Desciption
0~5	PA6		TAG Name
6~17	PA12		Descriptor
18	Uint8		Day of month

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 161 頁

19	Uint8		Month of year
20	Uint8		Year as offset to 1900
Response [	Data Bytes 2 + 2		21 = 23
Byte Index	Format		Desciption
0	Uint8		Response Code 1
1	Uint8		Response Code 2
2~7	PA6		TAG Name
8~19	PA12		Descriptor
20	Uint8		Day of month
21	Uint8		Month of year
22	Uint8		Year as offset to 1900

## Command 19 : Write Final Assembly Number

Request Data Bytes		3		
Byte Index	Format		Desciption	
0~2	Uint24		Final assembly number (MSB first)	
Response Data Bytes 2 ·		2 + 3	2 + 3 = 5	
Byte Index	Format		Desciption	
0	Uint8		Response Code 1	
1	Uint8		Response Code 2	
2~4	Uint24		Final assembly number (MSB first)	

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 162 頁

## 附錄 B 命令格式

HRT-711 的 HART 資料寫入及讀取格式區分為 Normal(正常格式)及 Simple(精簡格式)二 種,其說明如下:

1. 正常格式(Normal format)

於 Modbus 命令中,進行 HART 資料寫入及讀取時,必須依據標準 HART 命令格式 (參 閱附錄 A: HART 命令),進行資料讀寫。

2. 精簡格式(Simple format)

於 Modbus 命令中,進行 HART 資料寫入及讀取時,主要省略掉 HART 標準資料格式 之 Response Code 及 Unit 部份,目前僅支援 HART 命令 1,2,3,此功能對於一些支援 Modbus Master 功能的人機介面或 SCADA 軟體,可容易完成 HART 資訊收集。

## HART 精簡模式格式說明

#### **Command 1**: (Read Primary Variable)

Response Data Bytes		4	
Byte Index	Format		Desciption
0~3	Float		Primary Variable

#### Command 2 : (Read P.V. Current and Percentage of Range)

Response [	Data Bytes	8	
Byte Index	Format		Desciption
0~3	Float		Primary Variable Current
4~7	Float		Primary Variable Percentage of Range

#### Command 3 : (Read Dynamic Variables and P.V. Current)

Response Data Bytes		20	
Byte Index	Format		Desciption
0~3	Float		Primary Variable Current
4~7	Float		Primary Variable
8~11	Float		Secondary Variable
12~15	Float		Tertiary Variable
16~19	Float		Quaternary Variable

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 163 頁

# 附錄 C. 手冊修訂記錄

本章提供此使用手册的修訂記錄。

改版版本	日期	修訂內容
1.14	2023/11/27	增加 FAQ Q01 / Q23 / Q27 內容 新增 FAQ Q28~31, Q104
1.13	2022/06/15	更正 FAQ Q28/Q29 內容,並改至 Q102/Q103
1.12	2022/04/19	更新 FAQ Q04 內部 (加入 RevB 版本說明) 更新 FAQ Q28 的架構圖
1.11	2021/11/24	FAQ Q04 新增警示 新增 FAQ Q28, Q29
1.10	2020/08/19	新增 Fig 2.3.2-4 新增 FAQ Q26, Q27 新增 UserCMD 頁面 In_Offset 欄位功能說明
1.09	2020/07/02	新增 FAQ Q24 / Q25
1.08	2018/10/29	新增 FAQ Q21 新增 FAQ Q22 新增 FAQ Q23
1.07	2018/05/22	FAQ Q15, 18, 19 中 Modbus 命令改用 FC06 FAQ Q04 新增 TCP 韌體更新內容
1.06	2018/04/10	新增 FAQ Q20
1.05	2017/12/20	新增 FAQ Q18, Q19
1.04	2017/05/11	新增 MB 起始位置說明至 FAQ Q03
1.03	2016/10/20	加入 FAQ17 修正韌體更新步驟(FAQ 之 Q04)
1.02	2016/01/28	說明 Modbus/UDP 功能亦有支援
1.01	2015/08/04	新增 FAQ 章節於本使用手冊中
1.00	2014/01/21	文件 Release

HRT-711 使用手册

版本 1.15 第 164 頁

 $Copyright @ 2017 \ ICP \ DAS \ Co., \ Ltd. \ All \ Rights \ Reserved \ E-mail: \ service@icpdas.com$