(03) 597-3366 / 597-4955 www.icpdas.com



High Quality Data Acquisition and Embedded Control Products

# HRT-710 FAQ

# Ver 1.3

Q01:	如何加入 HART 設備至 HRT-710 模組 ?	2
Q02 :	如何確定 HRT-710 模組已正確讀取到 HART 設備資料 ?	5
Q03 :	如何由 SCADA 或 HMI 直接讀取到 HART 設備之 Command 3 資料 ?	8
Q04 :	如何更新 HRT-710 之韌體 ?	16
Q05 :	如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 1 標準格式資料 ?	18
Q06 :	如何透過 Modbus 讀取 HART 設備之命令 3 標準格式資料 ?	21
Q07 :	如何偵測 HRT-710 模組與 HART 設備之連線狀態 ?	23
Q08 :	在 Multi-Drop 網路,如何同時整合 Active 及 Passive 之 HART 儀錶 ?	25
Q09 :	如何整合多台 HRT-710 模組至同一 PC 專案 ?	26
Q10 :	如何整合 RS-232 硬體介面之 HART 通訊協議之儀錶 ?	28
Q11 :	如何在 HRT-710 加入輪詢 Device-Specific 命令 ?	28

# Q01:如何加入 HART 設備至 HRT-710 模組?

#### A01:

1. 僅加入一個 HART 設備: (如:加入 ABB AS800 (位址=0) HART 設備)

[步驟1]使用"HG\_Tool"軟體工具,連線至 HRT-710 模組

- (1) 設定 Com Port 連線通訊參數。
- (2) 點選 Connect 鈕,連線至 HRT-710 模組,如圖 1-1。



圖 1-1 連線至 HRT-710 模組

#### [步驟 2] 刪除 HRT-710 之預設設定內容



圖 1-2 刪除 HRT-710 之預設設定內容



(1) 方法 1 => 選擇"Auto Configure"選項爲"Enable", 如圖 1-3。

Device Configuration						
😑 HRT-710						
5 9303	Edit					
	Add Module					

Channel:       0       Image: Auto Configure : Enable       Frame type : Short         Master type : Primary Master       Image: Network mode : Point to Point Image: Address : 0       O         Preambles :       5       Cmd 0 mode : Initial       Cmd 3 mode : Point image: Point							Module
Master type : Primary Master  Network mode : Point to Point  Address : Preambles :  Cmd 0 mode : Initial  Cmd 3 mode :  Polling Unique Identifier	~	Short	Frame type :	Inable 🔽 🔽	Auto Configure :	0	Channel :
Preambles : 5 Cmd 0 mode : Initial V Cmd 3 mode : Polling		)	Address :	Point to Point 💌	Network mode :	Primary Master 🛛 👻	Master type :
Unique Identifier	~	Polling	Cmd 3 mode :	nitial 🔽	Cmd 0 mode :	5	Preambles :
Get identifier automatically Manufacturer ID : 22 Device type : 133 Device ID : 723522		173577	Device ID -	33	Device type :	entifier ntifier automatically rer ID : 22	-Unique Ide

圖 1-3 加入新的 HART 設備設定內容 (Auto Config: Enable)

(2) 方法 2 => 選擇"Auto Configure"選項爲"Disable",如圖 1-4。

	Device Configuration
	Edit
~	Auto Configure : Disable 💽 Frame type : 🛛 🛛

Module Channel :	0	~	Auto Configure :	Disable	~	Frame type :	Long	~
Master type :	Primary Master	· 1	Network mode :	Point to Point		Address :		
Preambles :	5		Cmd O mode :	Initial	~	Cmd 3 mode :	Polling	~
Unique Ide	ntifier	2						
Manufactur	er ID : 22		Device type :	133	_	Device ID :	723522	
							-	
						L	OK	Cancel

圖 1-4 加入新的 HART 設備設定內容 (Auto Config: Disable)

[步驟 4] 儲存 HART 設備設定內容至 HRT-710 模組

New Module

(1) 點選"Save to Device"鈕,來觸發儲存 HART 設備設定內容至 HRT-710 模組,如圖 1-5。

Device Configuration			
HRT-710 System Module 0 Default CMD(0) Default CMD(3)	Item Module name Channel Auto Configuration Network Default Command (0) Default Command (3)	Value Module 0 O Enable Point to Point Mode Initial mode Polling mode	
	Load From File Lo Save to File	ad From Device Load D	efault Setting

圖 1-5 "Save to Device"鈕

2. 加入多於一個 HART 設備: (如: 加入 <u>ABB AS800 (位址=2)</u>及 <u>Foxboro I/A Pressure (位</u> <u>址=1)</u> 之 2 個 HART 設備)

[步驟 1] 使用"HG\_Tool"軟體工具,連線至 HRT-710 模組

[步驟 2] 刪除 HRT-710 之預設設定內容

=> 上述2個步驟與"僅加入一個 HART 設備"之步驟相同。

#### [步驟3]加入2個新的 HART 設備設定內容

(1) 點選"Auto Configure"選項為"Disable", 如圖 1-6。



ew Module							
Module Channel :	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 Ide	ntifier ntifier automatically er ID : 22	Device type :	133		Device ID :	723522	
					(	OK	Cancel

ew Module								
Module								
Channel :	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	~
Unique Ide	ntifier ntifier automaticall	X						
Manufactur	er ID : 22		Device type :	133		Device ID :	723522	
						[	OK	Cancel

圖 1-6 加入 2 個新的 HART 設備設定內容

#### [步驟 4] 儲存 HART 設備設定內容至 HRT-710 模組

(1) 點選"Save to Device"鈕,來觸發儲存 HART 設備設定內容至 HRT-710 模組,如圖 1-7。

Device Configuration			
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>Module 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> <li>Module 1</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> </ul>	Item Module name Channel Auto Configuration Network Preamble length Master type Frame type Frame type Module address Auto Get Unique ID Default Command (0) Default Command (3)	Value Module 0 O Disable Multi-drop Mode 5 Primary Master Long Frame 2 Enable Initial mode Polling mode	fault Setting
	Save to File	ad From Device Load Dei	auit Setting

圖 1-7 "Save to Device"鈕

# Q02:如何確定 HRT-710 模組已正確讀取到 HART 設備資料?

A02:

在加入 HART 設備設定內容至 HRT-710 模組後 (參考 Q01 步驟),請依照以下步驟:

(1) 先確認 HG\_Tool 軟體工具已成功連線至 HRT-710 模組,再點選"Device Information" 功能選項,如圖 2-1。



圖 2-1 "Device Information" 畫面

# [檢査 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,如圖 2-2。



(3) "Default CMD(0)"之 I/O 資訊讀取正確,如圖 2-3。

Information : Read Unio	ue Identifier		
Manufacturer :	Hartmann_and_Braun(22)	Device Type Code :	133
Preambles Number :	7	Command Set Revision :	5
Transmitter Revision :	2	Software Revision :	11
Hardware Revision :	8	Flag :	2
Device ID :	723522		
	Sho	w Long Frame Address	Update

圖 2-3 "Default CMD(0)"之資訊讀取正確

(4) "Default CMD(0)"之 I/O 資訊讀取失敗,如圖 2-4。

Manufacturer :		Device Type Code :	0
Preambles Number :	0	Command Set Revision :	0
Transmitter Revision :	0	Software Revision :	0
Hardware Revision :	0	Flag :	0
Device ID :	0		

圖 2-4 "Default CMD(0)"之資訊讀取失敗

#### [檢查 Default CMD(3)之 I/O 資訊]

(5) 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"畫面,如圖 2-5。



圖 2-5 "Default CMD(3)"之"Basic operation"功能選項

(3) "Default CMD(3)"之 I/O 資訊讀取正確,如圖 2-6。

C	ommand 3 IC	) Data			
-	Information :	Read Dynamic Variable	s and Pv Cur	rent	
	Pv Current :	20.1245155334473	Pv 1 unit :	kPA	
	$Pv \ 1$ Value :	0.385074734687805	Pv = 2 unit :	degC	
	$Pv \; 2 \; Value$ :	22.5659942626953	Pv 3 unit :	Percent	
	$Pv\ 3$ Value :	100.778221130371	Pv 4 unit :	???	
	Pv 4 Value :	0			
	Auto Update				
	Start	Stop Inte:	rval (s) : 🚺		Update

圖 2-6 "Default CMD(3)"之資訊讀取正確

(4) "Default CMD(3)"之 I/O 資訊讀取失敗,如圖 2-7。

Command 3 IO Data		
Information : Read Dynamic	Variables and Pv Current	
Pv Current : 0	P∨ 1 unit : ???	
Pv 1 Value : 0	Pv 2 unit : ???	
Pv 2 Value : 0	Pv 3 unit : ???	
Pv 3 Value : 0	Pv 4 unit : ???	
Pv4 Value: 0		
Auto Update Start Stop	Interval (s) :	Update

圖 2-7 "Default CMD(3)"之資訊讀取失敗

=> 若"Default CMD(0)"及"Default CMD(3)"之I/O資訊均讀取正確,則表示HRT-710模組與 HART設備間之通訊正常。

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

#### A03:

- (1) 先確認 HRT-710 模組與 HART 設備間之通訊正常 (可參考 Q02 作法)。
- (2) 透過 HG\_Tool 設定 HRT-710 之"Swap Mode"參數為"W&B",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		
Device Configuration	Item Module name System : Module count Command count Command interval(ms) Command timeout(ms) Auto Polling Retry count Modhus :	Value System 1 0 1000 1000 Enable 3
	Port num Baud rate(bps) Data bits Stop bits Parity Protocol Net ID Swap mode Operation Load From File	1 115200 8 1 None Modbus R TU Slave 1 None ad From Device Load Default Setting ave 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。

ystem Edit						
System cmd interval ( auto polling :	75~65535 ms) : 1 Enable	000	timeor retry o	ut value (3 :count (0~5	05~65535 ms) ) :	): 1000 3
For Modbus =	=>					
Port Num :	1	Y	Baud Rate :	115200	🔽 Data Bita	s: 8 💌
Stop Bits :	1	~	Parity :	None	🖌 Net ID	): 1
Protocol :	MB R TU Slave	~	Swap mode :	W&B	R	
					OK OK	Cancel

圖 3-2 設定"Swap mode"為"W&B"

[3] 點選"Save to Device"鈕,來儲存新的系統設定值至 HRT-710 模組,如圖 3-3。

Device Configuration			
Device Configuration HRT-710 Module 0 Default CMD(0) Default CMD(3)	Item Module name System : Module count Command count Command interval(ms) Command timeout(ms) Auto Polling Retry count Modbus : Port num Baud rate(bps) Data bits Stop bits Parity Protocol Net ID Swap mode	Value System 1 0 1000 1000 Enable 3 1 115200 8 1 None Modbus R TU Slave 1 Word & Byte	
	Operation Load From File Loa Save to File	ad From Device Load Defaul	It Setting

圖 3-3 "Save to Device"鈕

(3) 檢查 HRT-710 模組之韌體版本,如圖 3-4。

Device Information		
HRT-710 	Item Module name Firmware version	Value HRT-710 V01.5

圖 3-4 HRT-710 韌體版本資訊

- (4) 請依據 HRT-710 模組之不同韌體版本,來執行下列步驟:
- [4.1 韌體版本為 v1.5 或以上]
  - [1] 在韌體版本 v1.5 以上, HRT-710 已提供 MB 位址 1300 ~ 1459 (HRT-710 之 Module 0 ~ 15 之預設 CMD(3)(S)資料 => 詳細資訊可參考使用手冊之 4.3 節),使用者可透過 這些位址來直接讀取 HART 設備之 CMD(3)資料至 SCADA 或 HMI 中。
  - [2] 針對 HRT-710 之 "<u>Module 0 之預設 CMD(3)(S) 資料</u>",其 MB 位址為 1300~1309, 以下將以 "Modbus Poll" 軟體工具作為 MB/RTU 客戶端,透過 Modbus 位址 1300~ 1309 來讀取 HART 設備之 CMD(3)資料。
    - <1> 確認 HG\_Tool 軟體工具與 HRT-710 模組之通訊連線已斷線。
    - <2> 設定 "Modbus Poll" 軟體工具之"Modbus"相關參數, 如圖 3-5。

📲 Modbus Poll	- Mbpoll1			
<u>File Connection</u>	Setup Function	s <u>D</u> isplay	<u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
🗅 🗃 🖬 🎒	Poll Definition	F2 📐	05 06 15 16 22 23 101	? №?
Mhpoll1	<u>O</u> ptions	<u> </u>		
Tx = 0: Err No Connecti	<u>L</u> og Logging Off		04: SR = 1000ms	
31301 = 21202 -	<u>R</u> eset Counter	s F1P		
31302 - 31303 =	Use as Default			
31304 =	0	Poll Defi	nition	
31305 =	0			
31306 =	0	Slave ID:	1	012
				70
31307 =	0	Function:	04 Read Input Registers	
31307 = 31308 =	0	Function:	04 Read Input Registers	Cancel
31307 = 31308 = 31309 = 21210 =	0 0 0	Function: Address:	04 Read Input Registers 🔹	Cancel
31307 = 31308 = 31309 = 31310 =	0 0 0 0	Function: Address: Length:	04 Read Input Registers        1301       10	Cancel Apply
31307 = 31308 = 31309 = 31310 =	0 0 0	Function: Address: Length: Scan Rate	04 Read Input Registers  1301 10 10 1000 ms	Cancel <u>A</u> pply

圖 3-5 Modbus 參數設定

<3> 設定"Display"之顯示格式為"Float",如圖 3-6。

Nodbus Poll - Mbpolli	
<u>File Connection Setup Functions</u>	Display <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp
🗅 🖻 🖶 🎒 🗙 🛅 📃 .	Signed
(	<u>U</u> nsigned
💬 Mbpoll1	<u>H</u> ex
Tx = 0: Err = 0: ID = 1	<u>B</u> inary
No Connection	Long
31301 = 0.000000	Long Inverse
31302 =	🗸 <u>F</u> loat
	Float Inverse 🗸
31304 =	<u>D</u> ouble
31306 =	D <u>o</u> uble Inverse
31307 = 0.000000	UC Addmine (Perc 1)
31308 =	✓ <u>FLC</u> Addresses (Dase 1) Protocol (ddmore (Pore 0))
31309 = 0.000000	
31310 =	Error Counters F11
	Communication

圖 3-6 選擇"Float"顯示格式

<4> 設定"Com Port"相關參數,完成後按下"OK"鈕,將自動連線至 HRT-710 模組, 如圖 3-7。

孔 Modbus Poll - Mbpol	11
File <u>Connection</u> Setup H	<u>unctions D</u> isplay <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp
Connect F3 Disconnect F4	↓ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
Auto Connect Tx Quick Connect F9	= 1: F = 04: SR = 1000ms
31301 =     0. 31302 =	Connection
31303 = 0. 31304 = 31305 = 0. 31306 = 31307 = 0. 31308 = 31309 = 0. 31310 =	Fort 1       Mode       OK         I 115200 Baud       RTU       ASCII         S Data bits       Response Timeout       Cancel         8 Data bits       Delay Between Polls       Advanced         1 Stop Bit       Delay Between Polls       Advanced         IP Address       Port       502

圖 3-7 Com Port 參數設定

<5> 讀取到之 HART 設備 CMD(3)資料,如圖 3-8。

<b>W</b> Modi	ous Poll	- Mbpoll	1				
<u>F</u> ile <u>C</u> or	nnection	<u>S</u> etup F	unctions	<u>D</u> isplay	<u>V</u> iew	<u>W</u> indo	w <u>H</u> elp
🗋 🗅 🚔	80	$ \mathbf{X} $		а∣л	05 08	6 15	16 22 2
📁 Mbp	oll1						
Tx = 3	3: Err	= 0:	ID = 1:	: F =	04: 3	3R =	1000ms
31301	=	20.	125589		-	Curr	ent
31302 31303	=	ο.	386044		-	PV	
31304	=	23.	534115		-	sv	
31306	=	100.	784935		-	т	
31308 31309	=	ο.	000000		-	QV	
31310	=						

圖 3-8 HART 設備之 CMD(3)讀取資料 (MB 位址 1300~1309)

#### [4.2 - 韌體版本小於 v1.5]

[1] 新增"Simple"格式之"User CMD(3)"命令,完成後按下"Save to Device"鈕,來儲存新的 HART 設備設定至 HRT-710,如圖 3-9。新增的"User CMD(3)"命令之 HART 資料,其對應之 Modbus 起始位址及長度,會顯示在"Cmd In address"及"Cmd In size"欄位,在此範例中起始位址為0,長度為20。

Device Configuration		
⊟ HRT-710 System □ Module 0 □ Defau □ Defau □ Defau Edit Delete Add Command	Item Module name o Configuration vork ault Command (0) ault Command (3)	Value Module O O Enable Point to Point Mode Initial mode Polling mode
New Command Command Num. : 3 In Size : 20	Mode : Pollin Out Size : 0	g V Format : Simple V
Device Configuration		
■ HRT-710 System Module 0 Default CMD(0) Default CMD(3) User CMD(3)	Item         Module name         Module index         User command index         Command num.         Command mode         Command format         Cmd In size         Cmd Out size         Cmd Out address         Cmd Out address	Value User CMD(3) 0 3 Polling Simple 20 0 0 0 0 0

圖 3-9 新增"User CMD(3)"命令至 HRT-710

 [2] 以下將以 "Modbus Poll" 軟體工具作為 MB/RTU 客戶端,透過 Modbus 位址 0~9 來 讀取 HART 設備之 CMD(3)資料。
 <1>確認 HG\_Tool 軟體工具與 HRT-710 模組之通訊連線已斷線。
 <2>設定 "Modbus Poll" 軟體工具之"Modbus"相關參數,如圖 3-10。



圖 3-10 Modbus 參數設定

<3>設定"Display"之顯示格式為"Float",如圖 3-11。

H Modbus Poll - Mbpolli	
<u>File Connection Setup Functions</u>	Display <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp
D 🖻 🖬 🎒 🗙 🛅 💆	<u>S</u> igned
	<u>U</u> nsigned
💬 Mbpoll1	<u>H</u> ex
Tx = 153: Err = 0: ID =	Binary
	Long
30001 = 20.124897	Long Inverse
30002 =	✓ <u>F</u> loat
30003 = 0.385415	Float Inverse 😽
30004 =	Double
30005 = 22.884932	Double Inverse
30006 = 100.780609	
30008 =	✓ PLC Addresses (Base 1)
30009 = 0.000000	Protocol Addresses (Base 0)
30010 =	Error Counters F11
	<u>C</u> ommunication

圖 3-11 設定"Float"顯示格式

<4>設定"Com Port"相關參數,完成後按下"OK"鈕,將自動連線至 HRT-710 模組,如 圖 3-12。

<del>а</del> і м	lodi	us Poll	- Mbp	o111								
<u>F</u> ile	<u>C</u> 01	mection	<u>S</u> etup	F <u>u</u> nctions	Display	⊻iew	<u>W</u> indow	<u>H</u> elp				
D		Connect	) <b>F</b>	3 📐 🖳	<b>≜</b>   .	05 0	6 15 16	22	23   101	?	?	
DOCI .	]	Disconnec	t F	4 ' %								
		Auto Con	nect	\ • 💻								
Tx	9	Quick Co:	nnect F	5	L: F =	04:	SR = 10	)00ms	3			
300	01	=	0									
300	02	=	0	· • • _								
300	03	=	0	(	Connectio	m						
300	04	=	0				Mada					
300	05	=	0		Port 1			TT	O ASCIL			OK
300	07	=	Ō		115200 H	Baud 🔻		_				Cancel
300	08	=	0				Respo	nse Ti	meout —			
300	09	=	0		8 Data bi	ts 💌	1000		[ms]			
300	10	=	0		None Par	ity 💌	Delay	Betwe	en Polls —			
							10		[ms]			A duamond
					I Stop B	it 🔽	<u></u>					<u>vancea</u>
					Remote	Server			Deut			
					IP Addre	:22			502		-	
					10.0.0.0				1002			
					IP Addre	22			Fort 502		1	

圖 3-12 Com Port 參數設定

<5> 讀取到之 HART 設備 CMD(3)資料,如圖 3-13。

🐮 Modbus Poll - Mbpolli					
<u>F</u> ile <u>C</u> o	nnection ≦etup Functions <u>D</u> isplay <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp				
🗅 🚅	🖬 🎒 🗙 🛅 🖳 👜 🕮 05 06 15 16 22 23				
👺 МЫ	poll1				
Tx =	7: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR = 1000ms				
30001	= 20.124636				
30002	= 0.385210 - PV				
30004	= 23.494614 \$V				
30006	=				
30007	= 100.778976 TV				
30009	= 0.000000 QV =				

圖 3-13 HART 設備之 CMD(3)讀取資料 (MB 位址 0~9)

# [注意]

1. HRT-710 之"Simple"格式的 User CMD(3)之資料格式及數值,說明如下:

【Byte 位址 】 【 格式 】 L 描述,	
-------------------------	--

- Byte 00~03: float Primary Variable Current
- Byte 04~07: float Primary Variable
- Byte 08~11: float Secondary Variable

 Byte 12~15:
 float
 Tertiary Variable

 Byte 16~19:
 float
 4th Variable

 MB 位址: 30001 ~ 30002
 為 "Primary Variable Current (20.124636)"

 MB 位址: 30003 ~ 30004
 為 "Primary Variable (0.385210)"

 MB 位址: 30005 ~ 30006
 為 "Secondary Variable (23.494614)"

 MB 位址: 30007 ~ 30008
 為 "Tertiary Variable (100.778976)"

 MB 位址: 30009 ~ 30010
 為 "4th Variable (0)"

### Q04:如何更新 HRT-710 之韌體?

#### A04:

[若 HRT-710 硬體版本為v1.1 或 <u>韌體版本為v1.1</u> 或 以下版本之情形] 韌體更新功能尚未提供,請聯絡當地經銷商協助。

#### [若 HRT-710 硬體版本為v1.2 且 <u>韌體版本為v1.2</u> 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-710 之韌體。

- (1) 可至下列網址,下載最新版之HRT-710韌體。
  <u>ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/gateway/hrt-710/firmware/</u>
- (2) 關閉HRT-710電源,打開模組外殼,並連接JP5之腳位2和3,如圖4-1。



#### 圖 4-1 連接 JP5 之腳位 2 和 3

(3) 以RS-232連接PC及HRT-710模組,並開啓HRT-710電源 (HRT-710之3個LED燈會同時 每秒閃爍一次,表示進入韌體更新模式),如圖4-2。



24 VDC

圖 4-2 RS-232 連接 PC 及 HRT-710 模組

- (4) 執行"FW\_Update\_Tool" 韌體更新工具,如圖4-3(可至下列網址下載:
   <u>ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/gateway/utilities/fw\_tool/</u>)
  - [1] 點選"COM"選項,並選擇 Com Port 號碼。
  - [2] 點選"Browser"鈕,選擇 HRT-710 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。

😌 FW_Update_Tool v1.06					
1. Download Interface COM COM Port : C USB COM1  www.icpdas.com					
2. Firmware Path					
E:/code/Hart/ARM7/Converter/HART-710/For User/H710v12.fw					
Browser					
- 3. Firmware Update					
Firmware Update Success! Please Reboot Module !					
Firmware Update					
Exit					

圖 4-3 "FW\_Update\_Tool" 韌體更新工具

(5) 關閉HRT-710電源,連接JP5之腳位1和2,如圖4-4。



圖 4-4 連接 JP5 之腳位 1 和 2

(6) 蓋上HRT-710外殼,並開啓電源,此時使用者可透過 HG\_Tool 軟體工具來檢查HRT-710 目前韌體版本,以確認韌體更新是否成功,如圖4-5。



圖 4-5 HRT-710 韌體版本資訊

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

#### A05:

(1) 使用"HG\_Tool"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-710 模組。而"User CMD(1)"之 Modbus <u>起始位址及長度</u>會顯示在 "Cmd In address" 及"Cmd In size"欄位,如圖 5-1,在此範例中分別為 0 及 7 (byte 數量 7 等於 word 數量 4)。

Device Configuration		
⊟ HRT-710	Item	Value
= Module 0	Module name Channel	Module O O
Defaul Edit	Configuration ork	Enable Point to Point Mode
Delete	ult Command (0)	Initial mode
Add Command	ult Command (3)	Polling mode

New Command	
Command Command Num. : 1	Mode : Polling 🗸 Format : Normal 🗸
In Size : 7	Out Size : 0
	OK Cancel
Device Configuration	
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>Module 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(2)</li> <li>User CMD(1)</li> </ul>	Item       Value         Module name       User CMD(1)         Module index       0         User command index       0         Command num.       1         Command format       Normal         Cmd In size       7         Cmd Out size       0         Cmd Out size       0         Cmd Out address       0         Cmd Out address       0         Operation       Load From File         Load From File       Load From Device         Cond Default Setting

圖 5-1 新增 HART 設備之"User CMD(1)"命令至 HRT-710 模組

(2) 以下範例,將使用泓格科技免費提供之 MB/RTU 軟體工具 (可至

<u>http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus\_utility/</u>下載),透過 Modbus 命令來讀取 HART 設備之命令 1 資料。

(3) 執行"MB/RTU"軟體工具,設定com port參數 (注意,需與HART-710之Baud Rate / Data Bit / Stop Bits / Parity相同),並按下"Open"鈕,來連線至HRT-710,如圖5-2。

(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 00 00 3E 0C 20 C5 00 A4
 2A 94",如圖5-2。

Modbus 送出命令:01 04 00 00 00 04 F1 C9

Modbus 回應資料: 01 04 08 00 00 3E 0C 20 C5 00 A4 2A 94

MBRTU V. 1.0.7 COM1					
COM status	Protocol Description				
COM1 -	FC4 Read multiple input registers (3xxxx) for Al				
Line control : N,8,1	[Response] Byte 0: Net ID (Station number) Byte 1: FC=04 Byte 2: Byte count of response (B=2 x word count) Byte 3-(B+2): Register values				
Polling mode (no wait) Timeout Start Stop 200	Commands     Clear Statistics       Commands     Packet       Current Packet Size (bytes)     8       Total Packet bytes     16				
┌─ Timer mode (fixed period)───	Packet Quantity sent 2 -1 Packet Quantity received 3				
Interval 50 ms Start Stop	Polling or Timer mode (Date/Time)     Polling Mode Timing (ms)       Start time     Time Start       Stop time     Time Stop				
Command					
[140004] Send Command					
Commands 🔽 With CRC Responses					
01 04 00 00 04 F1 C9 01 04 08 00 00 3E 0C 20 C5 00 A4 2A 94					
Clear Lists Exit Program					

圖 5-2 讀取 HART 設備之命令 1 資料

(5) 解析 Modbus 回應資料:

Modbus 回應資料 => 01 04 08 00 00 3E 0C 20 C5 00 A4 2A 94

Modbus Register資料 => 00 00 3E 0C 20 C5 00 A4

Modbus Register資料是由WORD(2個bytes)組成,而HRT-710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-710之HART資料即為 => 00 00 0C 3E C5 20 A4 00. 由於資料長度為7,所以實際HART資料即為 => 00 00 0C 3E C5 20 A4 關於HART命令1之資料格式,說明如下: HART命令1: 讀取Primary Variable

- Byte 0: Response code 1
- Byte 1: Response code 2
- Byte 2: Unit code
- Byte 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 = 0x00 Primary Variable Unit code = 0x0C (kPA) Primary Variable = 0x3E 0xC5 0x20 0xA4 (0.385 => IEEE754)

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

#### A06:

(1) 當新增 HART 設備至 HRT-710 模組時, "Default CMD(3)"命令會被自動加入。而"Default CMD(3)"之 Modbus <u>起始位址及長度</u>會顯示在 "Cmd In address"及"Cmd In size"欄位,如圖 6-1,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			
<ul> <li>HRT-710</li> <li>System</li> <li>Module 0</li> <li>Default CMD(0)</li> <li>Default CMD(3)</li> </ul>	Item Module name Module index Command num. Command mode Command format Cmd In size Cmd Out size Cmd Out size Cmd Out address Cmd Out address	Value Default CMD(3) 0 3 Polling Normal 26 0 1236 0	
	Operation Load From File Lo Save to File S	ad From Device Load I Save to Device	Default Setting

圖 6-1 "Default CMD(3)"命令資訊

(2) 以下範例,將使用泓格科技免費提供之 MB/RTU 軟體工具 (可至 <u>http://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/8000cd/napdos/modbus/modbus\_utility/</u>下載),透過 Modbus

命令來讀取 HART 設備之命令 1 資料。

(3) 執行"MB/RTU"軟體工具,設定com port參數 (注意,需與HART-710之Baud Rate / Data Bit / Stop Bits / Parity相同),並按下"Open"鈕,來連線至HRT-710,如圖6-2。

(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 00 00 A1 41 22 01 3E 0C C5 C5 20 B0 B6 41 C0 78 42 39 91 C9 00 C5 00 00 00 00 E5 B0",如圖6-2。 Modbus 送出命令: 01 04 02 6A 00 0D 10 6B Modbus 回應資料: 01 04 1A 00 00 A1 41 22 01 3E 0C C5 C5 20 B0 B6 41 C0 78 42 39 91 C9 00 C5 00 00 00 00 E5 B0

🗇 MBRTU V. 1.0.8 COM5					
COM status	Protocol Description FC1 Read multiple coils status (0xxxx) for D0				
Line control : N,8,1	[Request]       Image: Station number (Station number)         Byte 1:       FC=01         Byte 2-3:       Reference number         Byte 4-5:       Bit count				
Polling mode (no wait) Timeout 200 Timer mode (fixed period)	Statistics     Clear Statistics       Commands     Packet     Responses       Current Packet Size (bytes)     8     Quantity       Total Packet bytes     8     Difference       Packet Quantity sent     1     0				
Interval 50 ms Start Stop	Polling or Timer mode (Date/Time)     Polling Mode Timing (ms)       Start time     Time Start       Stop time     Time Stop				
Command					
Commands         With CRC         Responses           01 04 02 6A 00 0D 10 6B         01 04 1A 00 00 A1 41 22 01 3E 0C C5 C5 20 B0 B6 41 C0 78 42 39 91					
Clear Lists Exit Program					

圖 6-2 讀取 HART 設備之命令 3 資料

(5) 解析 Modbus 回應資料:

Modbus 回應資料 => 01 04 1A 00 00 A1 41 22 01 3E 0C C5 C5 20 B0 B6 41 C0 78 42 39 91 C9 00 C5 00 00 00 E5 B0

Modbus Register資料 =>

<u>00 00 A1 41 22 01 3E 0C C5 C5 20 B0 B6 41 C0 78 42 39 91 C9 00 C5 00 00 00 00 00</u>

Modbus Register資料是由WORD(2個bytes)組成,而HRT-710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-710之HART資料即為 =>

<u>00 00 41 A1 01 22 0C 3E C5 C5 B0 20 41 B6 78 C0 39 42 C9 91 C5 00 00 00 00 00 00</u>

關於HART命令3之資料格式,說明如下:

HART命令3: 讀取Dynamic Variables 及PV Current

Request data bytes: None

Response data bytes: 2+24 = 26

Index format description

Byte 2~5:float Primary Variable CurrentByte 6:uint8 Primary Variable Unit codeByte 7~10:float Primary VariableByte 11:uint8 Secondary Variable Unit codeByte 12~15:float Secondary VariableByte 16:uint8 Tertiary Variable Unit code

Byte 17~20: float Tertiary Variable

因此此範例之HART命令3資料,實際如下:

Response code1 = 0x00Response code2 = 0x00Primary Variable Current = 0x41 0xA1 0x01 0x22 (20.125553)Primary Variable Unit code = 0x0C (kPA)Primary Variable = 0x3E 0xC5 0xC5 0xB0 (0.386274)Secondary Variable Unit code = 0x20 (degC)Secondary Variable = 0x41 0xB6 0x78 0xC0 (22.808960)Tertiary Variable Unit code = 0x39 (Percent)Tertiary Variable = 0x42 0xC9 0x91 0xC5 (100.784706)4th Variable Unit code = 0x00 (???)

### Q07:如何偵測 HRT-710 模組與 HART 設備之連線狀態?

#### A07: (2013/01/30)

HRT-710 之 HART 命令通訊狀態回傳值,說明如下:

- 0-- 沒有任何錯誤
- 1 -- 表示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 資料太短
- 4 -- 接收到的 HART 資料中, 起始位元組(delimiter)有錯誤
- 5-- 接收到的 HART 資料中,位址內容有錯誤(主站類型錯誤)
- 6-- 接收到的 HART 資料中,位址內容有錯誤(突發模式錯誤)
- 7 -- 接收到的 HART 資料中,命令內容錯誤
- 8-- 接收到的 HART 資料中,同位元檢查錯誤
- 9-- 接收到的 HART 資料有錯,相關錯誤訊息記錄在訊息回應碼(response codes)中。

#### [例1=>HRT-710內"Module 0"之 Default CMD(3) 爲 Polling 模式]

可透過位址 1000 (單位:WORD) 之 High Byte 值 (參考4.3 節 - Modbus 位址對應表) 來 取得"Module 0"之 Default CMD(3)通訊狀態。

u Modbus Poll - Mbpoll1				
<u>File Connection Setup Functions D</u> isplay <u>V</u> iew <u>W</u> indow <u>H</u> elp				
🗅 😅 🔙 🎒 🗙 🛅 🖳 🏛 🗔 🗔 05 06 15 16 22 23 101 🤶 😽				
Befault CMD(3) of Module 0				
Tx = 955: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR = 1000ms				
31001 = 0.0202				
31002 = 0x0000				
31003 = 0x0000 Default CMD(0) of Module 0				
31004 = 0x0000				
31005 = 0x0000				
31006 = 0x0000				
31007 = 0x0000				
31008 = 0x0000				
31009 = 0x0000				
31010 = 0x0000				

圖 7-1 Module 0 之 Default CMD(0&3) 狀態資料

如圖 7-1 所示, Module 0 之 Default CMD(3)之狀態値為 2, 即表示 Module 0 所設定之 HART 設備已與 HRT-710 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-710 內之 User CMD Index = 0 爲 Polling 模式]

可透過位址 1050 (單位:WORD) 之 Lo Byte 值 (參考 4.3 節 - Modbus 位址對應表) 來 取得 User CMD Index = 0 之通訊狀態。

📲 Modbus Poll - Mbpoll1
<u>File Connection Setup Functions Display View Window H</u> elp
🗋 🗅 🚅 🔚 🎒 🗙 🛅 🖳 🗒 💷 🗇 05 06 15 16 22 23   101
Ber CMD Index = 1
Tx = 2581: Err = 0: ID = 1: F = 04: SR = 1000ms
<u>31051</u> = 0x <mark>0002</mark>
31052 = 0x0000 31053 = 0x0000 User CMD Index = 0
$31054 = 0 \times 0000$
31055 = 0x0000
31056 = 0x0000
31057 = 0x0000
31058 = 0x0000
31059 = 0x0000
$31060 = 0 \times 0000$

#### 圖 7-2 User CMD Index = 0&1 之狀態資料

如圖 7-2 所示, User CMD Index = 0 之狀態値為 2, 即表示此 User CMD Index = 0 所設定 之 HART 設備已與 HRT-710 發生斷線情形。

#### [例 3 => HRT-710 內之 User CMD Index = 1 爲 Polling 模式]

可透過位址 1050 (單位:WORD) 之 Hi Byte 值 (參考 4.3 節 - Modbus 位址對應表) 來

取得 User CMD Index = 1 之通訊狀態。



圖 7-3 User CMD Index = 0&1 之狀態資料

如圖 7-3 所示, User CMD Index = 1 之狀態值為 2, 即表示此 User CMD Index = 1 所設定 之 HART 設備已與 HRT-710 發生斷線情形。(由圖 7-3 可看出 User CMD Index = 0 之狀態値 為 0,表示 User CMD Index = 0 所設定之 HART 設備與 HRT-710 目前連線為正常)

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

#### A07: (2013/12/06)

1. 若同一 HART 網路中,使用超過7個 HART 儀錶,則需將 HRT-710 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。



圖 8-1 Active 及 Passive 之 HART 儀錶之 HART 網路接線方式

# Q09:如何整合多台 HRT-710 模組至同一 PC 專案 ?

#### A09: (2013/12/06)

#### [ 案例假設 ]

1. 某客戶之 PC 端專案,要透過 Modbus RTU 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 >

- 1. 使用 20 台 HRT-710,每台 HRT-710 與 1 台 HART 超音波水位計,作點對點連接。
- < 軟體部份 >
- 1. 將 20 台 HRT-710 之 RS-485 站號,分別設定為 1~20,設定方式如下:
  - (1) 執行 HG\_Tool, 並與 HRT-710 作連線。
  - (2) 點擊"Device Configuration"項目,並在"System"項目按右鍵,點選"Edit"選項。



#### 圖 9-1 模組組態(Device Configuration)畫面

(3) 在"System Edit"畫面之"Net ID"欄位,輸入 HRT-710之 RS485 站號。

System Edit								
System cmd interval ( auto polling :	75~65535 ms) : 10 Enable	000	timeor retry o	ut value (3 :ount (0~5	305~65 5) :	535 ms) :	1000 3	
For Modbus =	=>			44.5000				
Port Num :	1	×	Baud Rate :	115200	¥ 1	Jata Bits :	8 💌	
Stop Bits :	1	*	Parity :	None	*	Net ID :	1	
Protocol :	MB R TU Slave	~	Swap mode :	None	~			
						)K	Cancel	

(4) 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-710 之參數設定。

Device Configuration		
<ul> <li>■ HRT-710</li> <li>■ Module 0</li> <li>■ Default CMD(0)</li> <li>■ Default CMD(3)</li> <li>■ User CMD(1)</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(17)</li> <li>■ User CMD(18)</li> <li>■ User CMD(19)</li> </ul>	Item Module name System : Module count Command count Command interval(ms) Auto Polling Retry count Modbus : Port num Baud rate(bps) Data bits Stop bits Parity Protocol Net ID Swap mode Operation Load From File	Value System  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1

圖 9-3 儲存 HRT-710 之參數設定

=> 如此一來,即可將 20 台 HRT-710 整合至同一 RS-485 網路,並透過 Modbus RTU 通訊, 來取得 20 台 HART 超音波水位計之資訊。

圖 9-2 HRT-710 之 Net ID (RS485 站號) 設定

# Q10:如何整合 RS-232 硬體介面之 HART 通訊協議之儀錶?

#### A10: (2013/12/06)

#### [ 案例假設 ]

 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:



圖 10-1 整合 MCU900 之硬體接線

#### < 軟體部份 >

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

[Note]

2. In MCU900, please choose HART protocol not "Mobreyspecific LogDownload" protocol.

# Q11:如何在 HRT-710 加入輪詢 Device-Specific 命令?

#### A11: (2013/12/06)

#### 【案例假設】

1. 某客戶想要透過 HRT-710,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。





2.	加入 Emerson	8800D	儀錶之 HART	149 號命令至 HRT-710,	如下	:
----	------------	-------	----------	-------------------	----	---

Device Configuration		
HRT-710 System Module 0 Defau Defau Delete Add Command	Item Module name Channel Configuration ork ult Command (0) ult Command (3)	Value Module 0 O Enable Point to Point Mode Initial mode Polling mode
New Command Command Command Num. : [149]	Mode : Polling	g 💽 Format : Normal 🗸
In Size : 5	Out Size : 0	OK Cancel

圖 11-2 HRT-710 模組加入 Emerson 8800D 儀錶之 HART 149 號命令

3. 設定完成後,在 Device Configuration 畫面,按下"Save to Device"鈕,來儲存 HRT-710 之參數設定。

Device Configuration			
■ HRT-710 System ■ Module 0 ■ Default CMD(0) ■ Default CMD(3) User CMD(149)	Item Module name Module index User command index Command num. Command mode Command format Cmd In size Cmd Out size Cmd Out size Cmd Out address Cmd Out address	Value User CMD(149) 0 149 Polling Normal 5 0 0 0	
	Load From File Lo Save to File	ad From Device Load D Save to Device	efault Setting

圖 11-3 儲存 HRT-710 之參數設定

- 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 爲讀取功能,因此只有 Modbus AI 部份有顯示,位址 0~2。



圖 11-4 UserCMD 之對應 Modbus 位址資訊

- (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 <u>0x00 0x00</u> <u>0x00 0x03</u>)