
HDS

HART Device Simulator

使用者手冊 (v1.10)

產品保固

凡泓格科技股份有限公司產品從購買即日起若無任何材料性缺損保固一年。

免責聲明

凡使用本系列產品除產品質量所造成的損害，泓格科技股份有限公司不承擔任何法律責任。泓格科技股份有限公司有義務提供本系列產品可靠而詳盡的資料，但保留修定權利，且不承擔使用者非法利用資料對第三方所造成侵害構成的法律責任。

版權

版權所有©2015 泓格科技股份有限公司，保留所有權利

商標

手冊中所涉及所有公司商標，商標名稱以及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有

目錄

1. 簡介	3
1.1. HDS 軟體特色	3
1.2. HDS 軟體資訊	4
2. HDS 軟體工具	5
2.1. HDS 操作功能	5
2.1.1. 串列埠開啟	5
2.1.2. HART 模擬設備參數設定	5
2.1.3. 系統功能區	7
2.1.4. I-7547 功能操作區	10
2.2. HDS 其它功能	11
2.2.1. HART 支援命令	11
3. 常問問題 (FAQ)	12
Q01. 啟動 HDS 軟體之操作步驟 :	12
Q02. 如何修改模擬 HART 設備相關參數 ?	14
Q03. 如何使用 HDS 將 Modbus 儀錶轉換為 HART 儀錶?	18
Q04. 如何測試 HDS 的 Device-Specific 功能?	21
Q05. 如何更改 CMD48 參數設定?	25
Q06. 如何使用 HDS 模擬 HART 7.0 設備?	26
Q07. 如何使用 Modbus 協議與 HDS 通訊 ?	28
Q08. 如何模擬 HART 設備回應自訂義命令 158 ?	29
Q09. 如何模擬 HART 設備各種異常狀態 ?	31
Q10. 如何啟用/停用 HDS 之 Burst 模式 ?	33
Q11. 如何設定 HDS 在 Burst 模式之 HART 回應命令號碼 ?	35
Q12. 如何設定 HDS 之 HART 命令 3 電流值 ?	37
4. 版本歷史	40

1. 簡介

HART Device Simulator (簡稱 HDS) ，為泓格科技所開發之 HART 設備模擬軟體，藉由搭配泓格 HART 轉換器 (如: I-7567 / I-7570 / I-7547) ，可達到同時模擬多個 HART 設備，透過此方式讓使用者可在開發測試 HART 主端程式時，在不具備 HART 儀錶設備情形下，亦可達成 HART 通訊功能之測試及驗證，下圖為 HDS 應用架構圖。

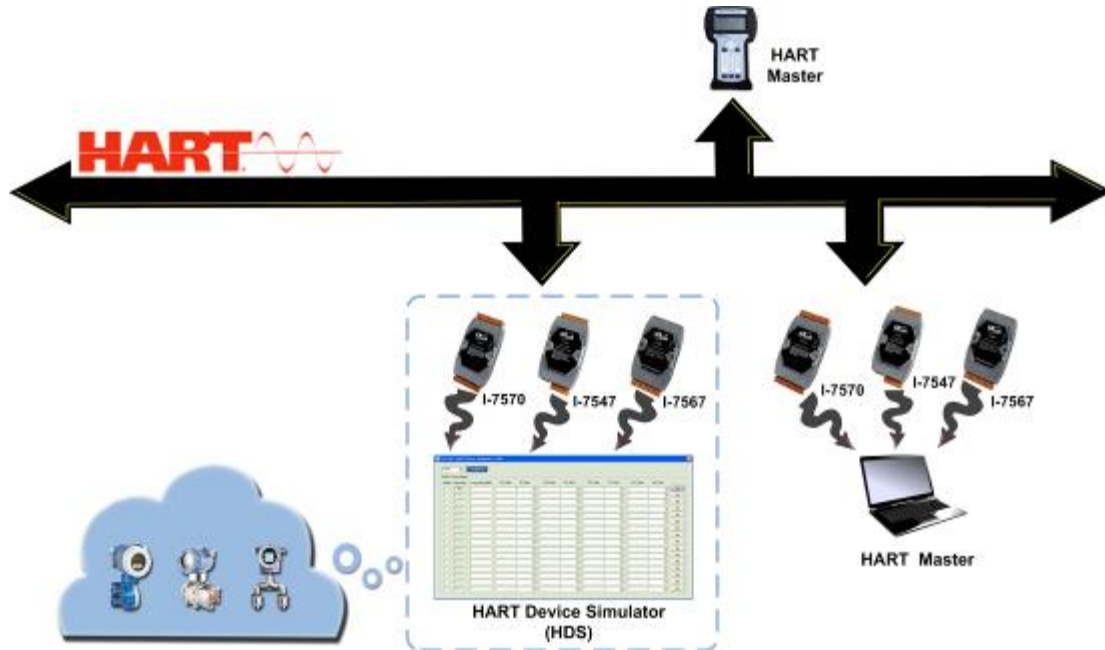


圖 1-1 : HDS 應用架構圖

1.1. HDS 軟體特色

- **免費**模擬 HART 設備
(**必須搭配任一種 ICP DAS 轉換器使用如: I-7567 或 I-7570 或 I-7547**)
- 支援多項 HART 命令 (如: CMD0 / 1 / 2 / 3 ...)
- 支援修改 HART 模擬設備之長幀位址
- 支援修改 HART 模擬設備之命令 3 數值及單位
- 支援最多同時模擬 16 個 HART 設備
- 提供 HART 通訊記錄功能
- 提供可調整的 HART 設備狀態位元

1.2. HDS 軟體資訊

- 相容 HART 協議版本 5, 6, 7 之命令格式
- HART 轉換器之虛擬串列埠正常開啟時，才會啟動 HDS 之 HART 命令接收及回應功能
- 僅“Enable”選項有勾選之 HART 模擬設備，才會回覆 HART 命令
- 短幀位址(Short Frame Address)內容不提供設定
- 長幀位址(Long Frame Address)內容(5 Bytes)可自行設定，來動態模擬不同 HART 廠商之 HART 設備
- 所有 HART 通訊內容，均會記錄在 DataLog 畫面，並提供存檔功能
- 每個 HART 模擬設備，均提供以下參數設定：
 - (1) HART 命令 3 之 4 個主要變量數值 (PV / SV / TV / QV)
 - (2) HART 命令 3 之 4 個主要變量單位 (採下拉式選單設定)

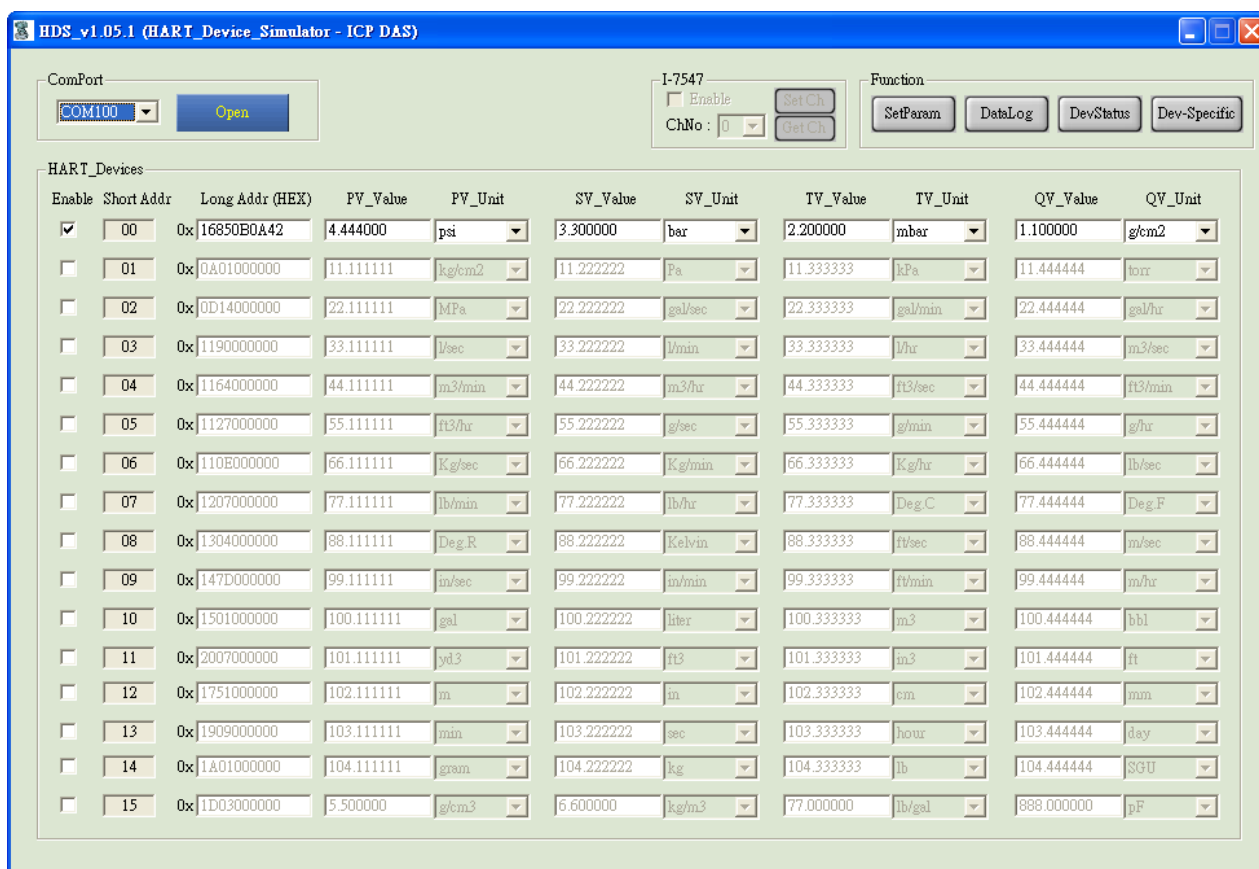


圖 1-2 : HDS 軟體主畫面

2. HDS 軟體工具

完整的 HDS 軟體工具，包含以下 2 個檔案：

(1) **HDS.exe** => 主程式

(2) **HDS.ini** => 參數記錄檔

=> 使用者可透過執行 HDS.exe 來開啟 HDS 程式

=> HDS 軟體下載可至：

http://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/hds/software/。

2.1. HDS 操作功能

執行 HDS 軟體，如圖2-1。

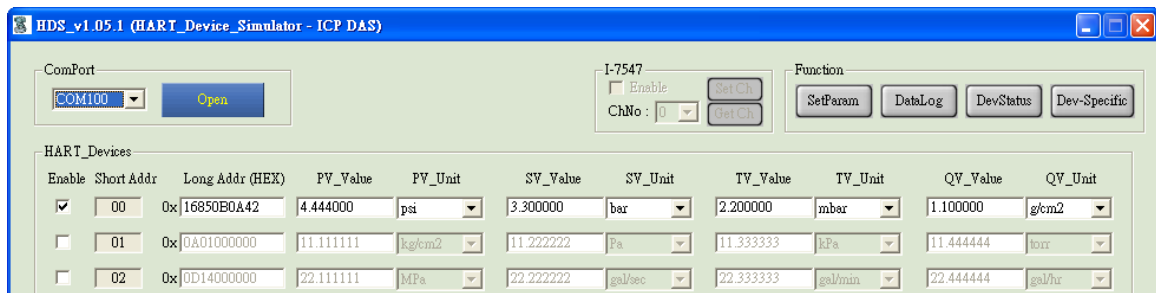


圖 2-1: HDS 軟體工具

請依照以下步驟來啟動 HDS 功能：

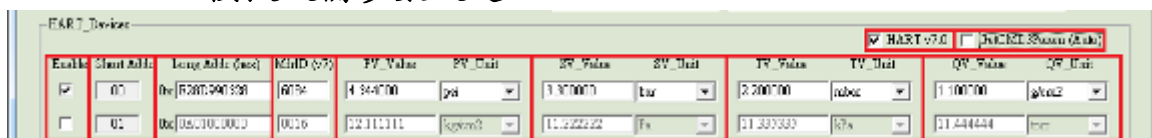
2.1.1. 串列埠開啟

選擇“ComPort”號碼，並按下“Open”鈕，來開啟 ComPort 通訊。



圖 2-2: 開啟“ComPort”

2.1.2. HART 模擬設備參數設定



(1) **HART v7.0** 選項 : (版本 v1.06 後可用)

=> 用來啟用 **MfrID** 欄位(勾選表示啟用)

(2) **GetCMD3Param** 選項 : (版本 v1.06 後可用)

=> 用來選擇是否從 INI 檔讀取 **CMD3** 參數設定。(勾選表示啟用)

(3) **Enable** 選項 :



=> 用來選擇對應位址的 **HART** 模擬設備是否啟用。(勾選表示啟用)

(4) **Short Addr** 欄位 : (固定值, 10 進制)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之短幀位址(Short Frame Address)。

(5) **Long Addr (HEX)** 欄位 : (可設定, 16 進制)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之長幀位址(Long Frame Address)。

(6) **MfrID** 欄位: (可設定, 16 進制)

=> 當 **HART v7.0** 勾選, 顯示 **HART 7.0** 模擬設備之製 Manufacturer ID

(7) **PV_Value / PV_Unit** 欄位 : (可設定)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之 **PV** 數值及單位。

(8) **SV_Value / SV_Unit** 欄位 : (可設定)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之 **SV** 數值及單位。

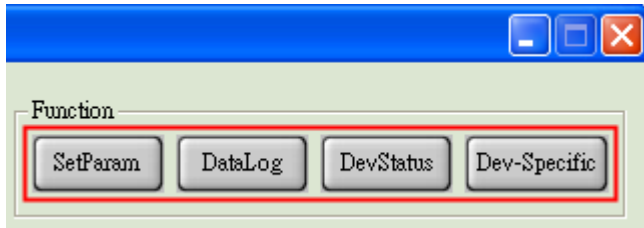
(9) **TV_Value / TV_Unit** 欄位 : (可設定)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之 **TV** 數值及單位。

(10) **QV_Value / QV_Unit** 欄位 : (可設定)

=> 顯示 **HART** 模擬設備之 **QV** 數值及單位。

2.1.3. 系統功能區



(1) SetParam 鈕：

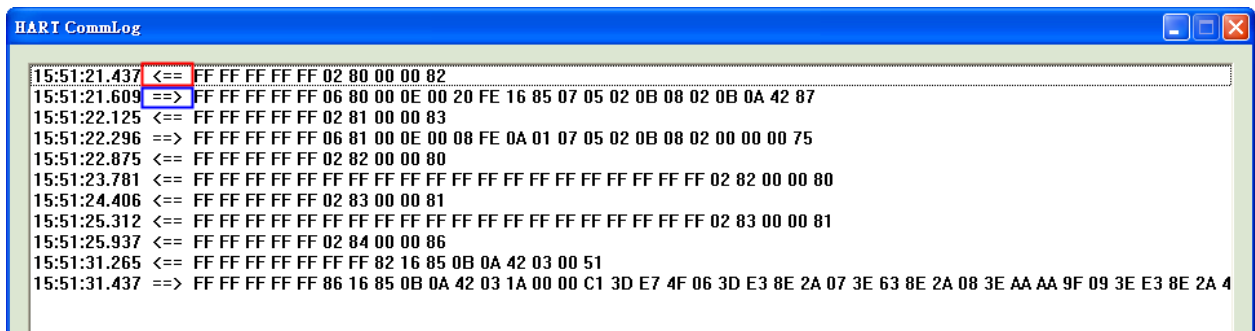
=> 將目前設定的 HART 模擬設備參數，記錄至參數檔 (HDS.ini)，以便下次開啟 HDS 軟體時，可載入相同設定。

(2) DataLog 鈕：

=> 用來顯示 HART 通訊過程之命令內容。

<1> <==：表示接收到 HART 命令。

<2> ==>：表示送出(回應)HART 命令。



[1] Auto Scroll 選項：

=> 若勾選，則會自動顯示最新的 HART 通訊命令內容。

[2] RecvCnt 欄位：

=> 顯示 HDS 軟體所接收到的 HART 命令數量。(不包含 HDS 回覆命令)

[3] Save 鈕：

=> 將 HART 通訊命令內容儲存至檔案。

[4] Clear 鈕：

=> 清空 HART 通訊命令內容。

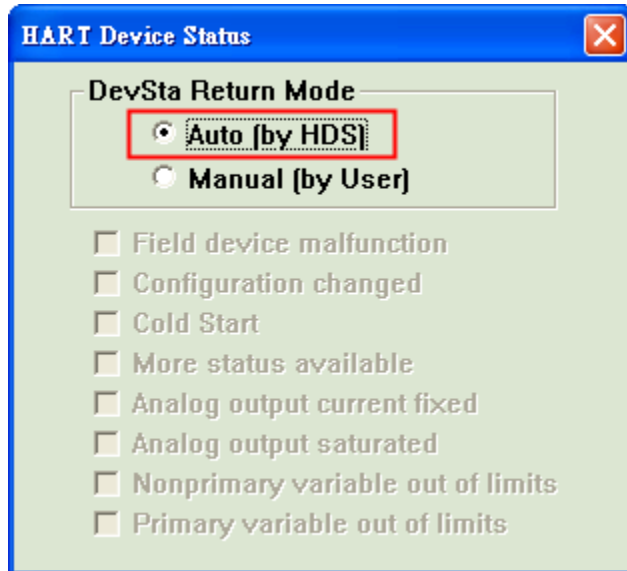
(3) DevStatus 鈕：(HDS_v1.02 版本以上支援)

DevSta Return Mode 選項：

用來設定 HART 模擬設備狀態值之回傳模式。(所有 HART 設備共用相同設定)

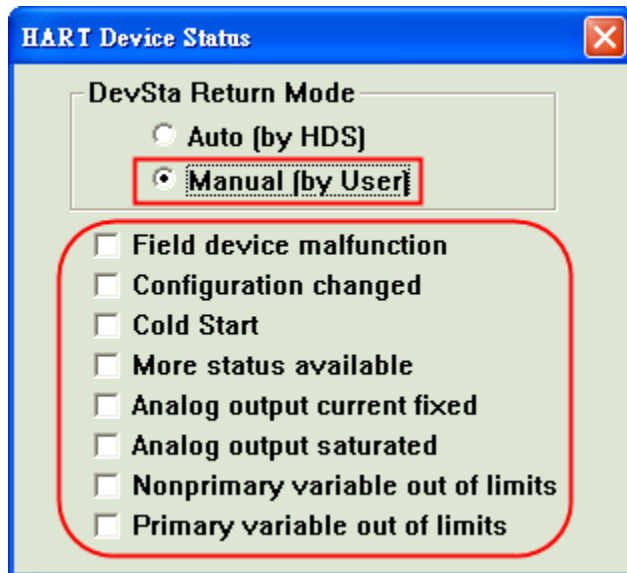
[1] Auto 模式：

HART 設備狀態值由 HDS 軟體依目前狀態自行決定。



[2] Manual 模式：

HART 設備狀態值由使用者自行設定。

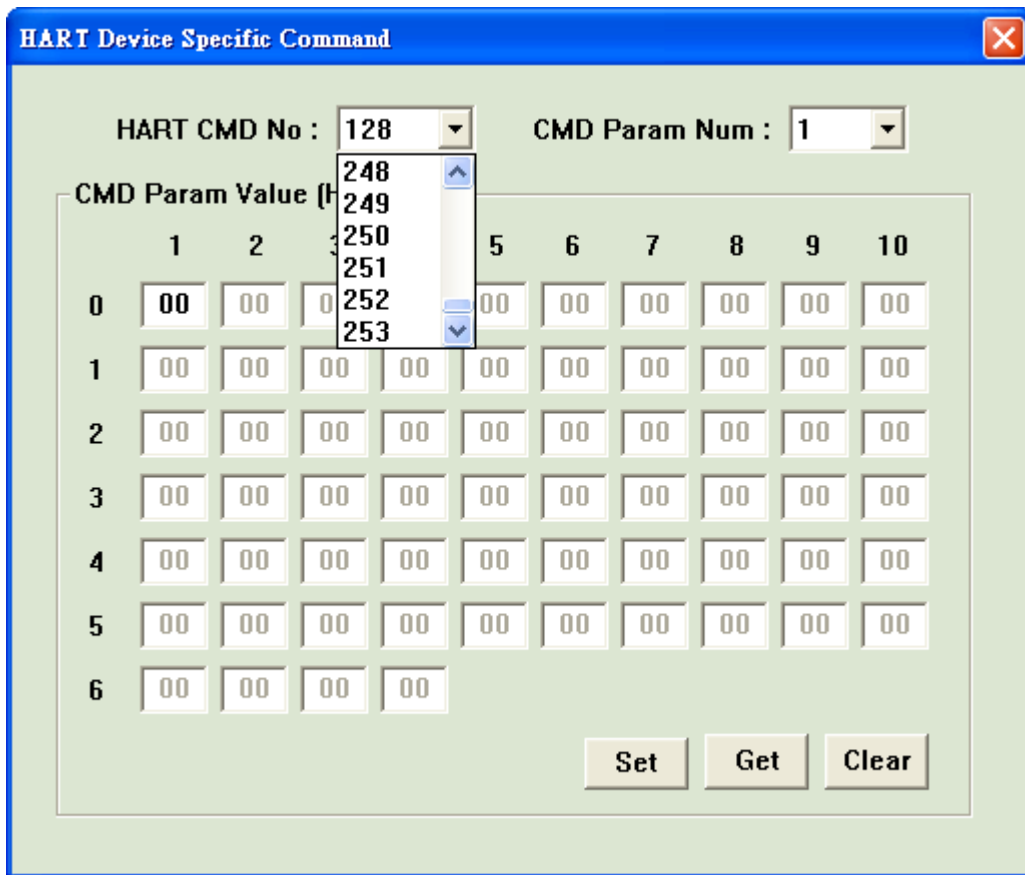


(4) Dev-Specific 鈕：(HDS_v1.05.1 版本以上支援)

[1] 用來設定設備自定義命令參數 (所有虛擬 HART 設備使用相同設定)

[2] 每個設備自定義命令支援 64 個參數設定

[3] 支援設備自定義命令 128 ~ 253.



[1] **HART CMD No** 選項：

=> 選擇 HART 設備自定義命令號碼

[2] **CMD Param Num** 選項：

=> 選擇 HART 設備自定義命令的參數數量

[3] **CMD Param Value (Hex)** 欄位：

=> 設定參數數值(十六進制格式)

[4] **Set** 鈕：

=> 將畫面上的設定存入 HDS 的 ini 檔

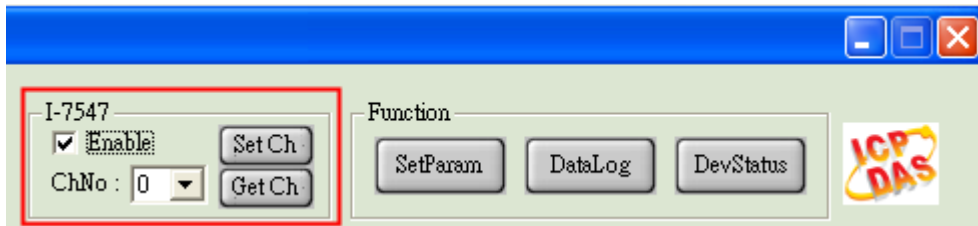
[5] **Get** 鈕：

=> 讀取 HDS 的 ini 檔中的設定並顯示在畫面上

[6] **Clear** 鈕：

=> 將畫面所有參數數值歸零

2.1.4. I-7547 功能操作區



(1) Enable 勾選鈕：

=> 勾選後，即可操作 I-7547 通道切換功能。

(2) ChNo 選單：

=> 用來選取 I-7547 所要通訊之 HART 通道號碼。

(3) SetCh 鈕：

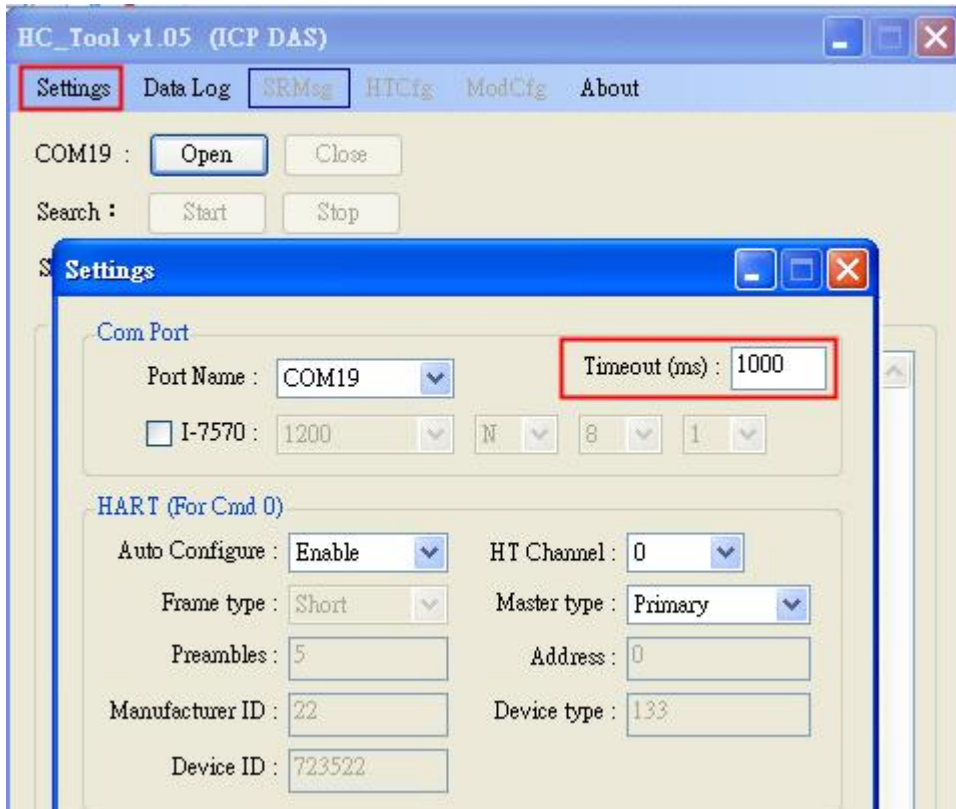
=> 用來設定 I-7547 之 HART 通訊通道。

(4) GetCh 鈕：

=> 用來讀取目前 I-7547 之 HART 通訊通道。

[備註]

1. 使用 I-7547 時，建議 HART 主端程式之逾時值大於 1 秒。(可避免 Timeout 情形時常發生)



2.2. HDS 其它功能

2.2.1. HART 支援命令

支援多種 HART 命令，詳細如下：

1. 通用命令 (Universal) :

00, 01, 02, 03, 07, **08, 09, 11**, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, **20, 21, 22**

2. 常用命令 (Common-Practice) :

[1] 33 ~ 38

[2] 40 ~ 44

[3] 47 ~ 51

[4] 59, 71, 76, 89, 90, 95, 108, 109

3. 設備自定義命令 (Device-Specific) :

128 ~ 253

3. 常問問題 (FAQ)

Q01. 啟動 HDS 軟體之操作步驟：

A01 : (2015/12/17)

範例

(1) 硬體需求:

[1] I-7567 或 I-7570 或 I-7547 * 1 (作為從站設備)

[2] I-7567 或 I-7570 或 I-7547 * 1 (作為主站設備)

[3] PC

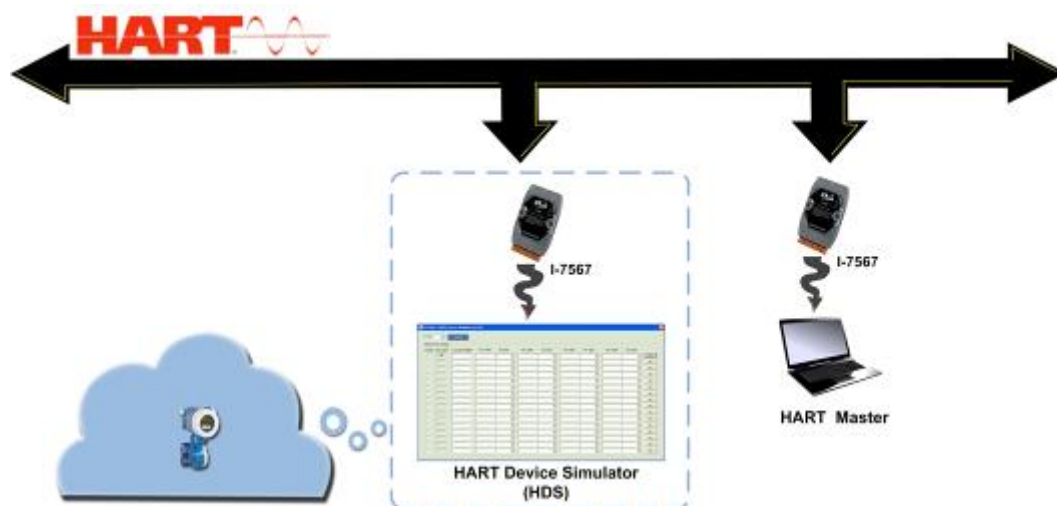
(2) 軟體需求:

[1] HDS (從站設備使用)

[2] HC_Tool (主站設備使用)

[3] 使用者需了解 HART 協議，並需自行發送/接收 HART 命令資料。

(3) 應用架構:



(4) 步驟:

[1] 模擬 HART 從站設備

<1> 將 1 顆 ICP DAS HART 轉換器連接至 PC

<2> 運行 HDS 工具程式

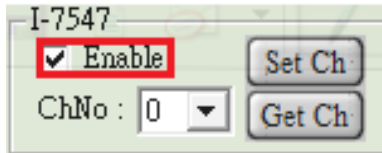
<3> 選擇 ComPort 號碼並點選“Open”按鈕

<4> 如果使用 I-7547, 請多做以下兩步驟

i. 使用 VxComm 軟體為 I-7547 建立虛擬通訊埠, 詳細步驟請參考 I-7547 手冊第 4.1 章節

ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/i-7547/manual/

ii. 開啟虛擬通訊埠後, 如下勾選 Enable 並選擇通道號按“Set Ch”



<5> 勾選所要啟動的 HART 模擬設備之 Enable 選項

Enable	Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value	PV_Unit	SV_Value	SV_Unit	TV_Value	TV_Unit	QV_Value	QV_Unit
<input checked="" type="checkbox"/>	00	0x16850B0A42	4.444000	psi	3.300000	bar	2.200000	mbar	1.100000	g/cm2
<input type="checkbox"/>	01	0x0A01000000	11.111111	kg/cm2	11.222222	Pa	11.333333	kPa	11.444444	tonr

<6> 設定 Long Addr 及 PV/SV/TV/TV 等欄位數值 s

<7> 按下“SetParam”鈕，完成參數設定

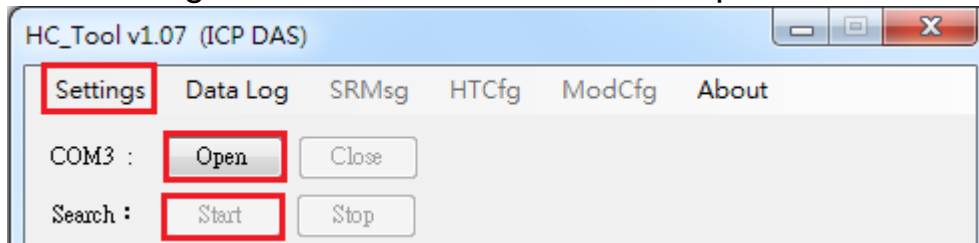


[2] HART 主站設備收送測試

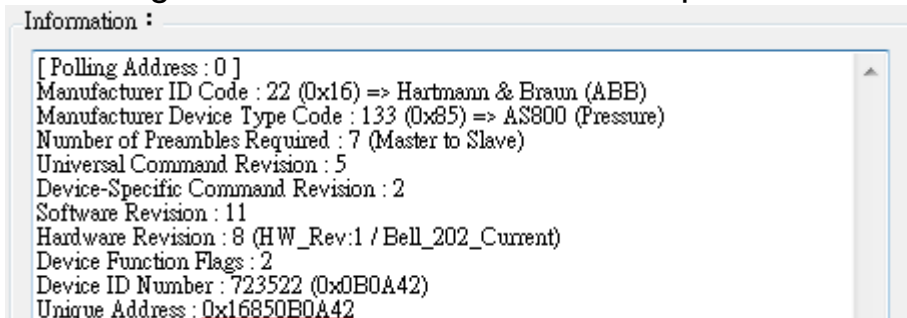
<1> 將另一顆 ICP DAS HART 轉換器連接至 PC

<2> 運行 HC_Tool

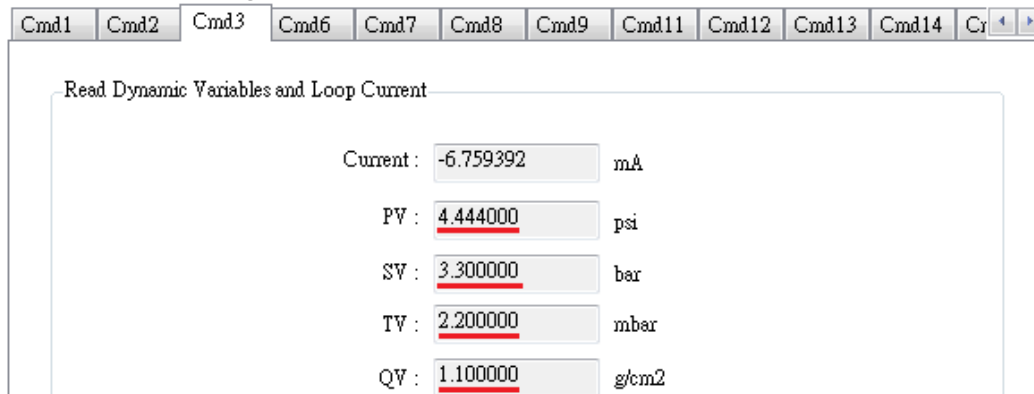
<3> 在 Setting 中選擇 ComPort 號碼並選擇 Open 及 Start



在 Setting 中選擇 ComPort 號碼並選擇 Open 及 Start



<4> 選擇 HTCfg 進行 HART 命令收送

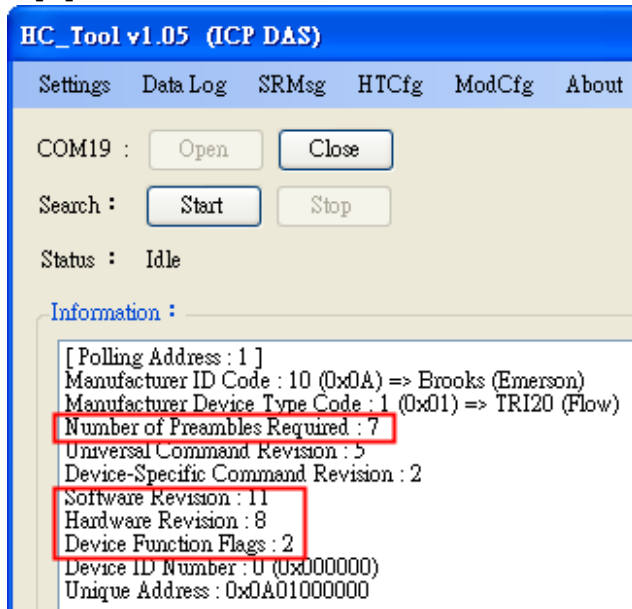


Q02. 如何修改模擬 HART 設備相關參數 ?

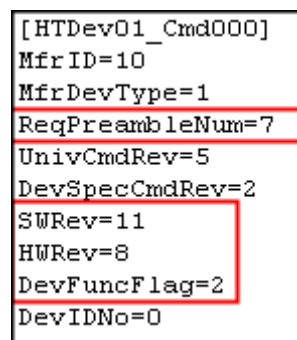
A02 : (2016/10/03)

(1) 如何修改 HART 模擬設備之其它硬體參數 ?

[1]可透過修改 HDS.ini 檔案來完成。



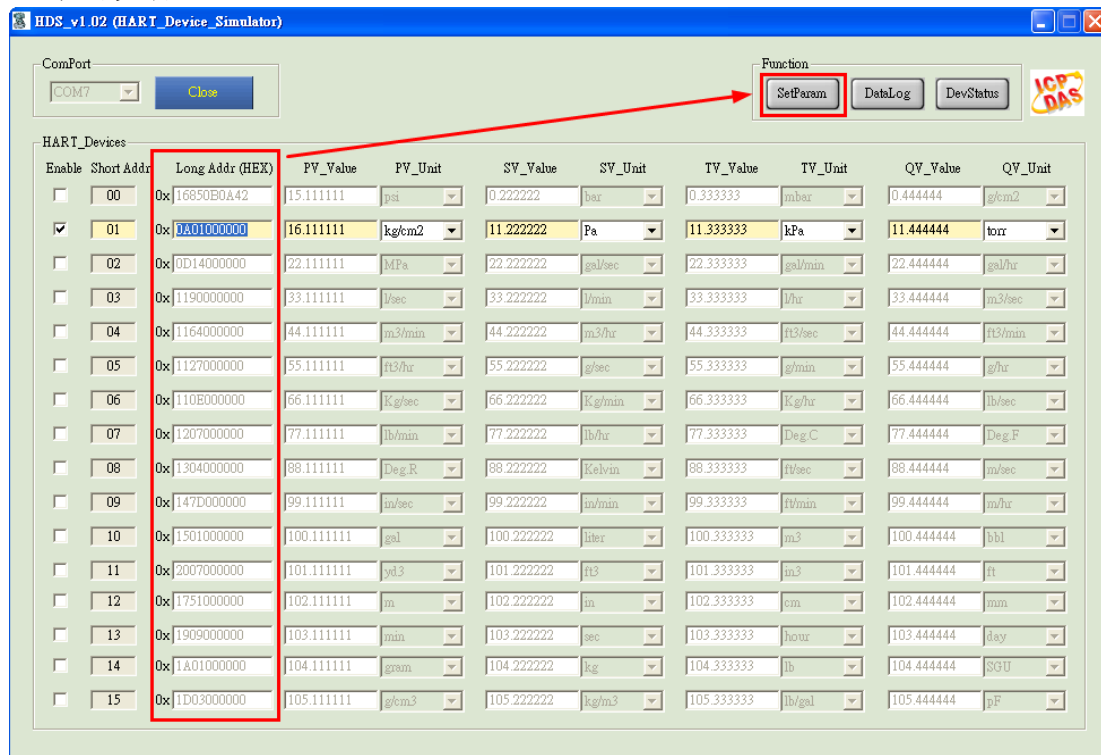
(HC_Tool)



(HDS.ini)

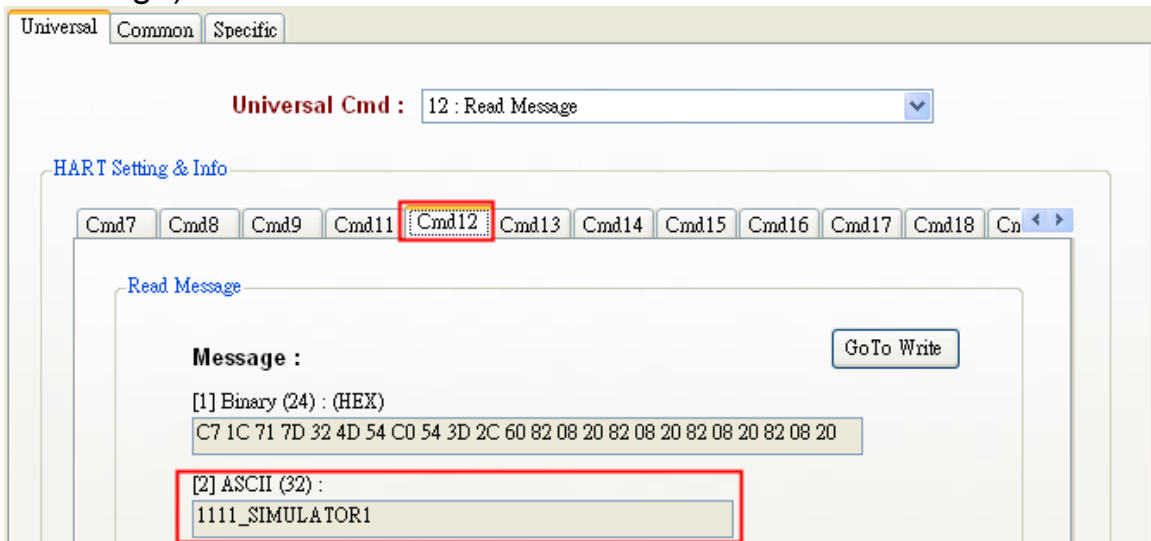
(2) 如何修改 HART 模擬設備之 Long Frame Address ?

[1]可透過 HDS 軟體介面之“Long Addr (HEX)”欄位，再按下“SetParam”鈕即可完成。

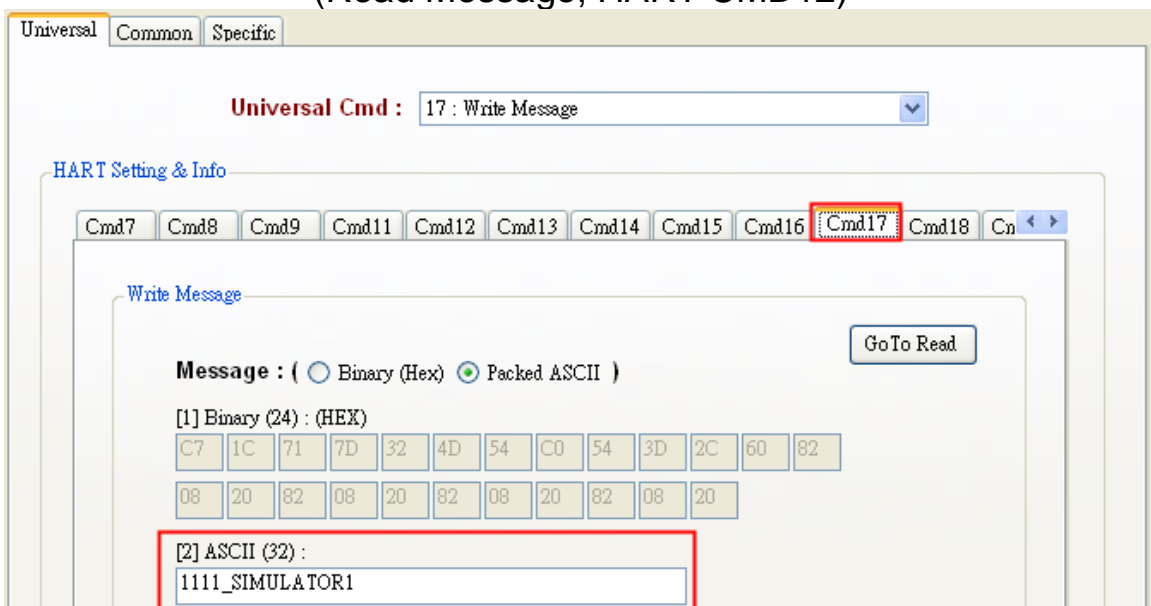


(3) 如何修改 HART 模擬設備之 Read Message 內容 (HART CMD12) ?

[1]可透過 HART Master 端軟體(HC_Tool), 下達 HART CMD17 (Write Message)來完成。



(Read Message, HART CMD12)



(Write Message, HART CMD17)

(4) 如何修改 HART 模擬設備之電流(Current)數值 ?

[1] “點對點(Point to Point)”模式:

HART 模擬設備位址需為 0，電流值會依據 PV 值變化而有所變化。

[Ex1 : PV=0.11111 => Current=-11.868970]

Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11

ic Variables and Loop Current

Enable	Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value
<input checked="" type="checkbox"/>	00	0x16850B0A42	0.111111

Current :	-11.868970	mA
PV :	0.111111	psi
SV :	0.222222	bar
TV :	0.333333	mbar
QV :	0.444444	g/cm2

[Ex2 : PV=15.11111 => Current=5.819850]

Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11

Variables and Loop Current

Enable	Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value
<input checked="" type="checkbox"/>	00	0x16850B0A42	15.111111

Current :	5.819850	mA
PV :	15.111110	psi
SV :	0.222222	bar
TV :	0.333333	mbar
QV :	0.444444	g/cm2

[2] “多點(Multi-Drop)”模式:

HART 模擬設備位址需介於 01~15，電流值會固定為 4mA。

[Ex1 : PV=0.11111 => Current=4.00000]

Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11

Variables and Loop Current

Enable	Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value
<input type="checkbox"/>	00	0x16850B0A42	15.111111
<input checked="" type="checkbox"/>	01	0x0A01000000	11.111111

Current :	4.000000	mA
PV :	11.111110	kg/cm2
SV :	11.222220	Pa
TV :	11.333330	kPa
QV :	11.444440	torr

[Ex2 : PV=16.11111 => Current=4.00000]

HART_Devices			
Enable	Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value
<input type="checkbox"/>	00	0x16850B0A42	15.111111
<input checked="" type="checkbox"/>	01	0x0A01000000	16.111111

Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11

: Variables and Loop Current

Current :	4.000000	mA
PV :	16.111110	kg/cm2
SV :	11.222220	Pa
TV :	11.333330	kPa
QV :	11.444440	torr

Q03. 如何使用 HDS 將 Modbus 儀錶轉換為 HART 儀錶?

A03 : (2018/11/08)

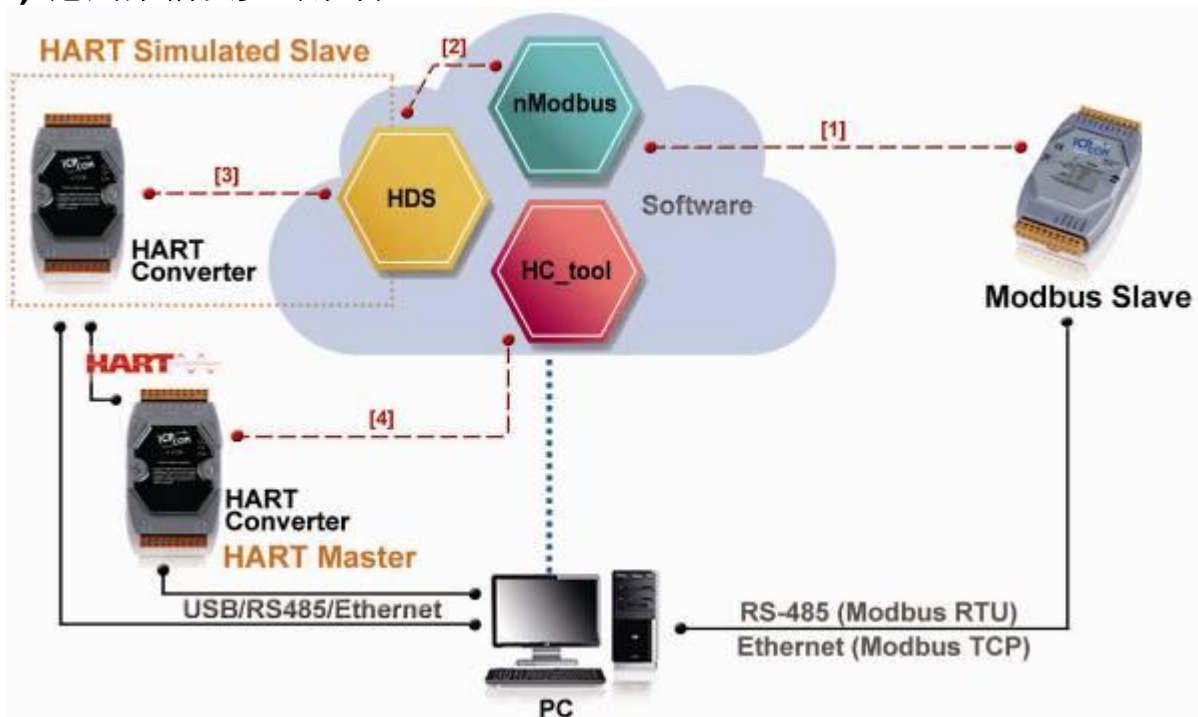
(1) 硬體準備:

- [1]. HART 轉換器 * 1 (參考 I-7567 或 I-7570 或 I-7547)
 - <1> 1 個: 搭配 HDS 軟體 => 模擬為 HART Slave 設備
- [2]. Modbus 儀錶 * 1
- [3]. PC * 1
 - <1> 需自行撰寫 nModbus 程式, 功能如下:
 - [1] 讀取連接 Modbus 設備資訊
 - [2] 將讀取到之 Modbus 設備資訊, 寫入至 HDS.ini 檔
 - <2> 運行 HDS.exe 軟體

(2) 軟體需求:

- [1] HDS 軟體 (HART 設備模擬器), 下載地址:
ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/hds/software/
- [2] HC_Tool 軟體 (HART 轉換器應用軟體), 下載地址:
ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/i-7547/software/
- [3] nModbus 相關資源:
 - <1> 介紹 / 範例:
http://www.icpdas.com/products/PAC/i-8000/modbus_c.htm
 - <2> nModbus_Demo 程式:
用來讀取 Modbus 設備之 AI 值, 並寫入至 HDS.ini 檔, 下載地址:
ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/hds/software/demo/

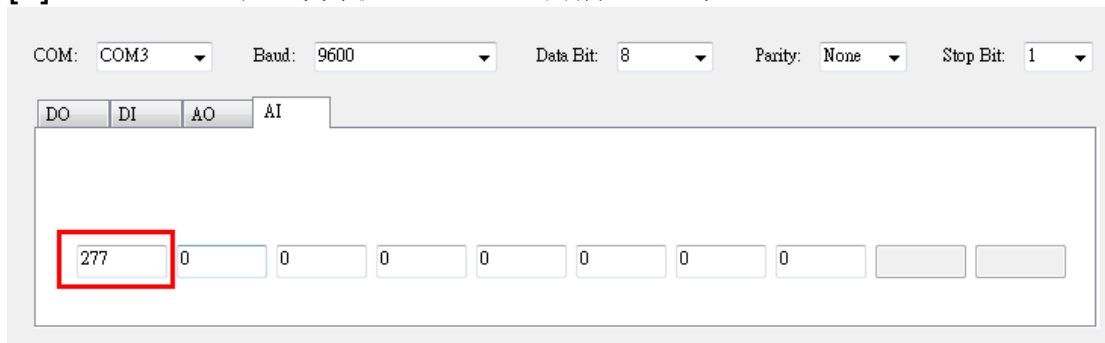
(3) 應用架構及步驟說明:



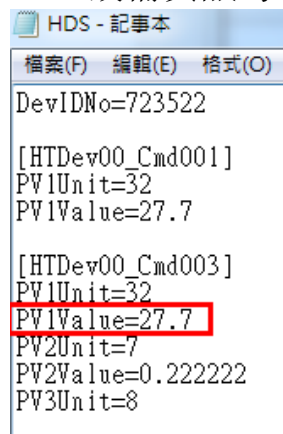
- [1]. 自行撰寫 nModbus 程式，來讀取連接 Modbus 設備資訊。
(請將此程式存放在與 HDS 軟體同一資料夾內)
- [2]. nModbus 程式將讀取到之 Modbus 設備資訊，寫入至 HDS.ini 檔。
- [3]. 執行 HDS 軟體，並搭配一個 HART 轉換器來模擬 HART 設備。
(因 nModbus 程式持續將 Modbus 設備資訊寫入至 HDS.ini 檔，因此 HDS 軟體數值會與 Modbus 設備數值保持一致)
- [4]. 執行 HC_Tool 軟體，並搭配另一個 HART 轉換器來測試

(4) 整體功能測試:

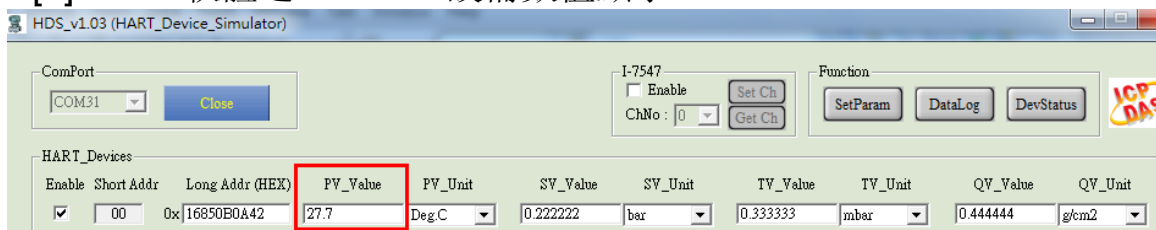
- [1]. HART 主站準備:
 - <1> HART 轉換器 * 1 (參考 I-7567 或 I-7570 或 I-7547)
 - <2> 搭配 HC_Tool 軟體 => 作為 HART Master 功能
- [2]. nModbus 程式讀取 Modbus 設備之 AI 值。



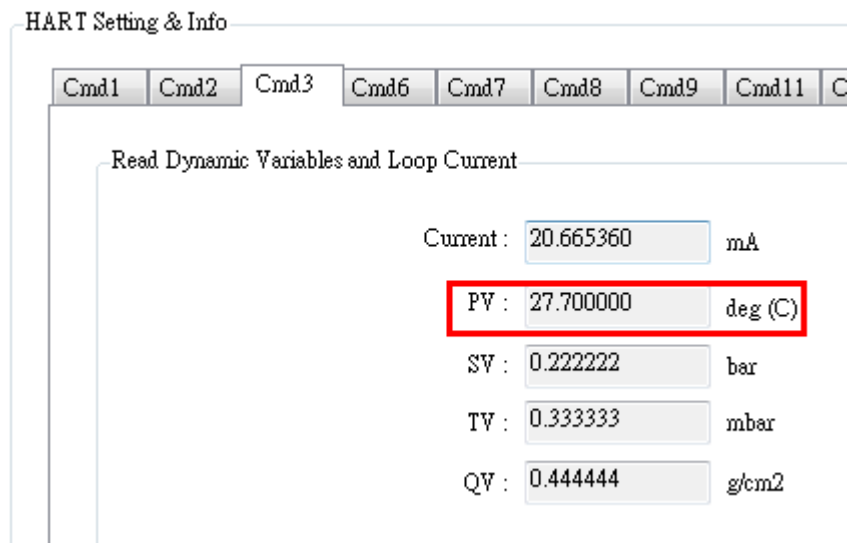
- [3]. nModbus 程式將 Modbus 設備資訊寫入至 HDS.ini 檔。



- [4]. HDS 軟體之 Modbus 設備數值顯示。



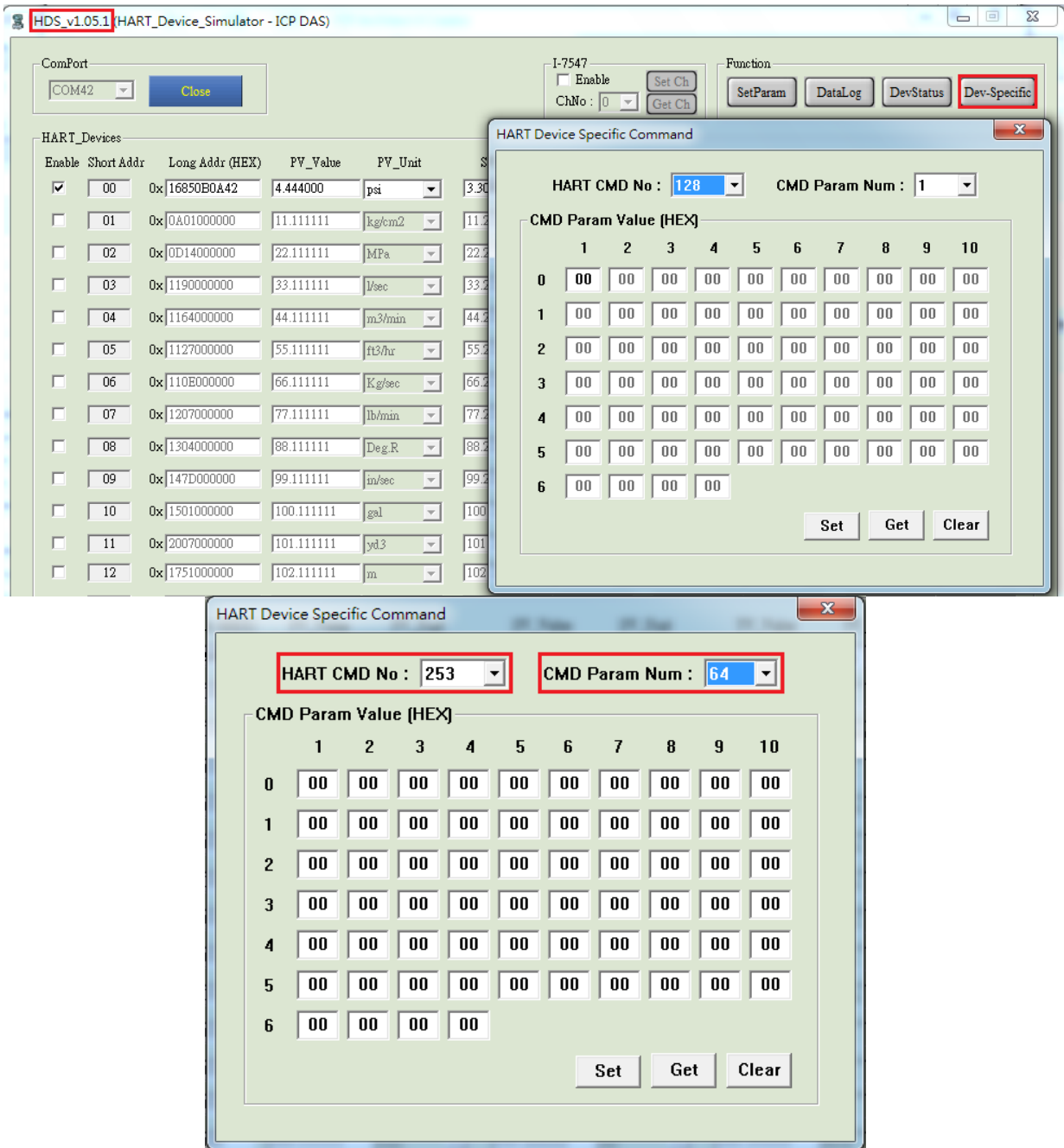
[5]. HC_Tool 軟體讀取 HDS (HART 設備模擬器)之 HART Cmd3 數值



Q04. 如何測試 HDS 的 Device-Specific 功能?

A04 : (2018/05/14)

HDS_1.05.1 版本支援 HART 設備自定義命令 128 至 253，每一個命令都可分別設定最多 64 個參數

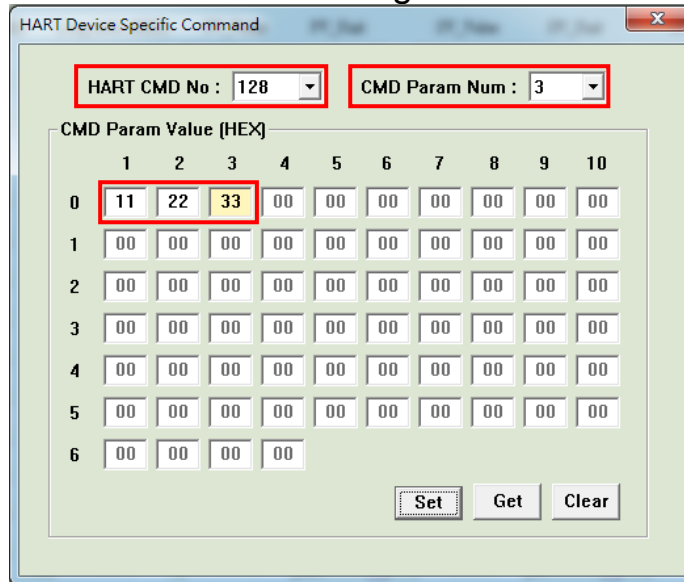


[測試範例]

用戶想要 HDS 的設備自定義命令 128 回覆 3 個參數，數值分別為 0x11, 0x22 及 0x33。請參照以下步驟:

(1) 設定 HDS HART 自定義命令 128 參數數值

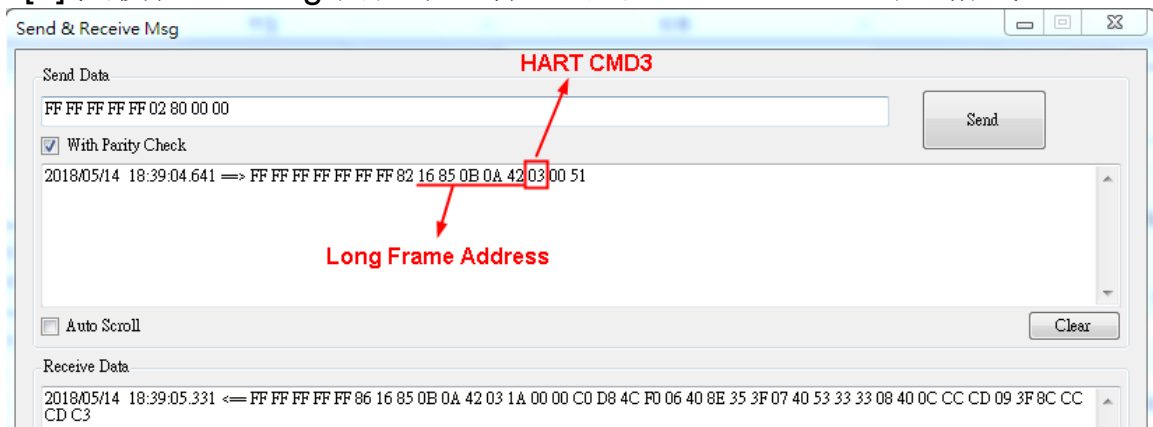
- [1] 打開 “HART Device Specific Command” 頁面
- [2] “HART CMD No” 選項選擇 “128”
- [3] “CMD Param Num” 選項選擇 “3”
- [4] 在 “CMD Param Value (HEX)” 欄位輸入 “11”, “22” 及 “33”
- [5] Click “Set” button to save the settings to HDS.ini.



(2) 送出 HART 主站命令 128.

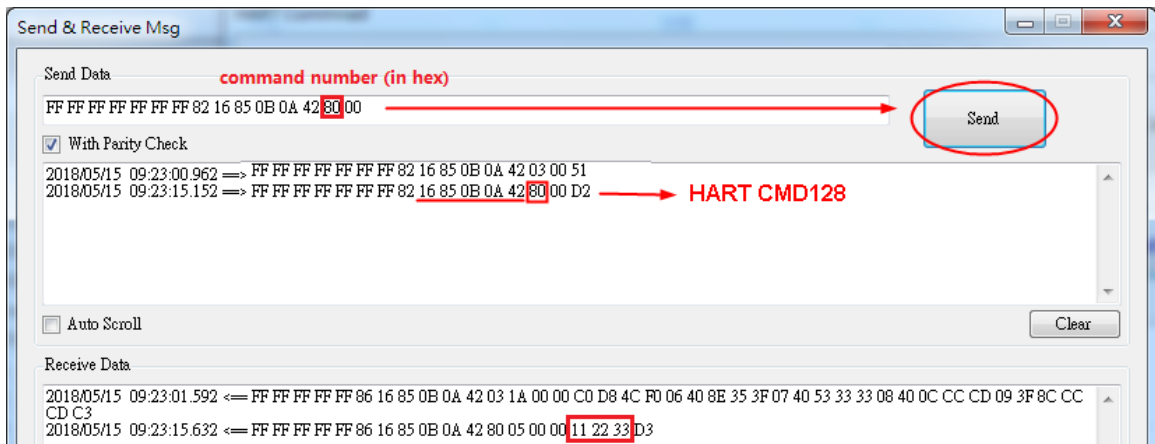
[方法 1: 使用 ICP DAS HART 轉換器搭配 HC_Tool]

- [1] 使用 ICP DAS HART 轉換器 (I-7567, I-7547 或 I-7570) 搭配 HC_Tool.
- [2] 點選 “SRMsg” 選項打開 “Send & Receive Msg” 頁面
- [3] 搜尋 HART 設備
- [4] 點選 “HTCfg” 選項並送出 HART 命令 3
- [5] 然後在 “SRMsg” 頁面中查看送出的 HART CMD3 封包格式



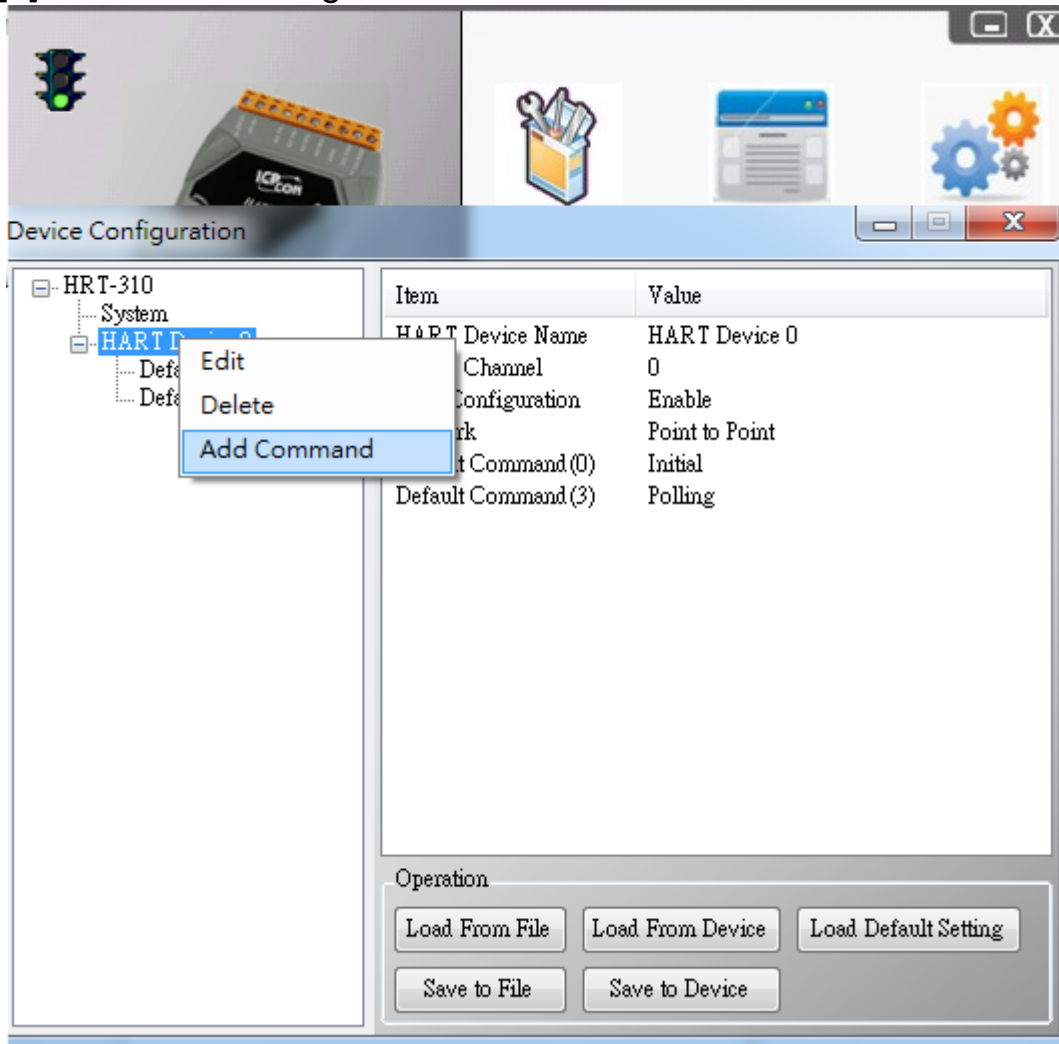
[6] 對相同 HART 長幀地址送出 HART 命令 128

[7] 在 “Receive Data” 欄位中可看到 HART 命令 128 回覆 HDS 中所設定的 0x11, 0x22, 0x33 參數資料



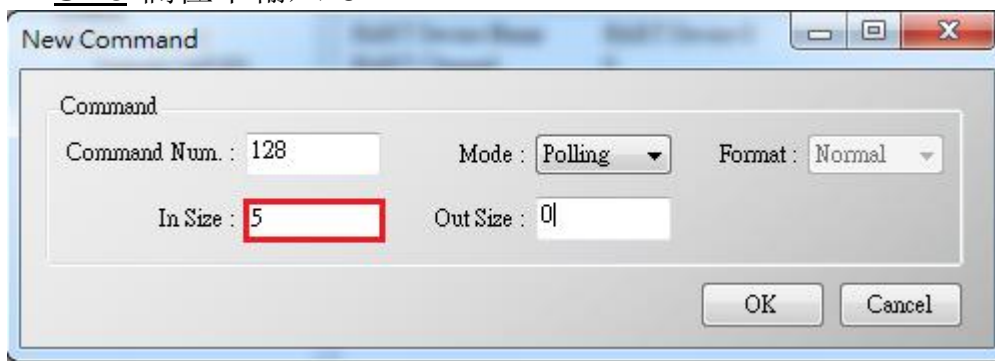
[方法 2: 使用 ICP DAS HART 閘道器搭配 HG_Tool]

- [1] 使用 ICP DAS HART 閘道器 (HRT-710, HRT-310 或 HRT-711) 搭配 HG_Tool.
- [2] 運行 HG_Tool 並與 HART 閘道器連線
- [3] 在 “Device Configuration” 頁面中新增命令



- [4] 在“Command Num”欄位輸入“128”，在“In Size”欄位中輸入“5” (Response Code(2 bytes) + CMD128 參數數量(3 bytes)) 及“Out

Size”欄位中輸入“0”



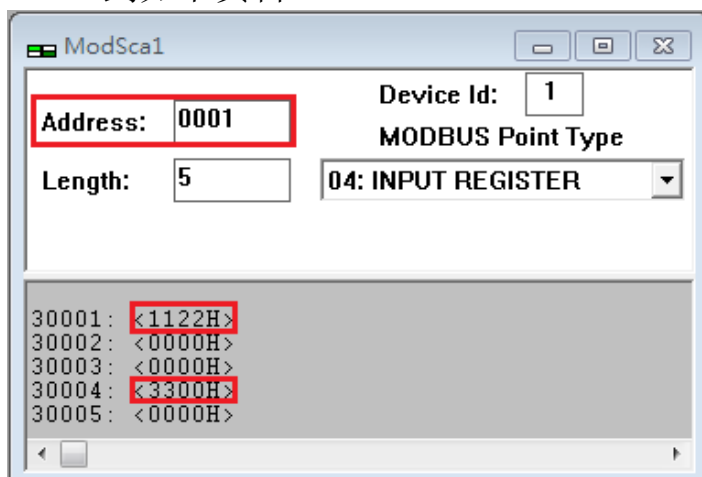
[5] 點選 “Save to Device” 鈕

[6] 使用 Modbus 主站工具 (ModScan) 從 HART 閘道器取得 HART CMD128 回覆的資料

<1> HART CMD128 回覆的資料將會如下

=> 0x00 0x00 (Response Code) 0x11 0x22 0x33 (Data).

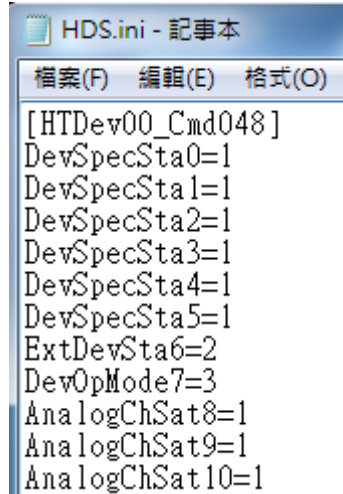
<2> 因為 HART 閘道器中設定了“WORD & BYTE”交換, 所以用戶會看到如下資料



Q05. 如何更改 CMD48 參數設定?

A05 : (2018/07/10)

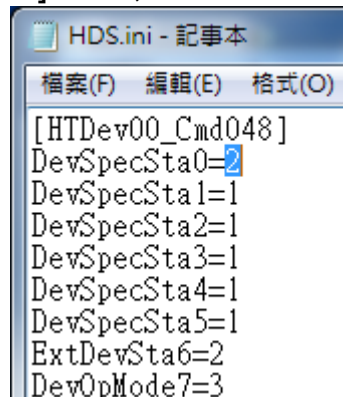
HDS_1.05.1 版本支援 HART 命令 48 資訊回應功能，CMD48 的參數全部存在 HDS 的 .ini 檔內。



```
HDS.ini - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O)
[HTDev00_Cmd048]
DevSpecSta0=1
DevSpecSta1=1
DevSpecSta2=1
DevSpecSta3=1
DevSpecSta4=1
DevSpecSta5=1
ExtDevSta6=2
DevOpMode7=3
AnalogChSat8=1
AnalogChSat9=1
AnalogChSat10=1
```

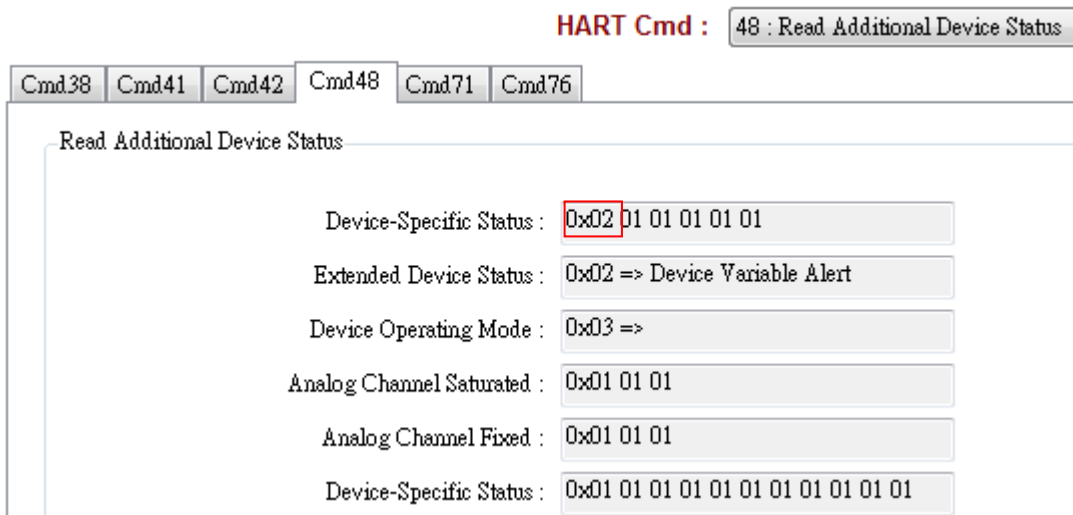
[例如: 要更改 HART Device00 之 CMD48 參數值]

- (1) 開啟 HDS.ini 檔。
- (2) 找到 [HTDev00_Cmd048] 項目,進行修改並儲存。(如下圖)



```
HDS.ini - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O)
[HTDev00_Cmd048]
DevSpecSta0=2
DevSpecSta1=1
DevSpecSta2=1
DevSpecSta3=1
DevSpecSta4=1
DevSpecSta5=1
ExtDevSta6=2
DevOpMode7=3
```

修改完後對設備下 CMD48 命令,即可看到修改後之參數值。



HART Cmd : 48 : Read Additional Device Status

Cmd38 Cmd41 Cmd42 Cmd48 Cmd71 Cmd76

Read Additional Device Status

Device-Specific Status : 0x02 01 01 01 01 01

Extended Device Status : 0x02 => Device Variable Alert

Device Operating Mode : 0x03 =>

Analog Channel Saturated : 0x01 01 01

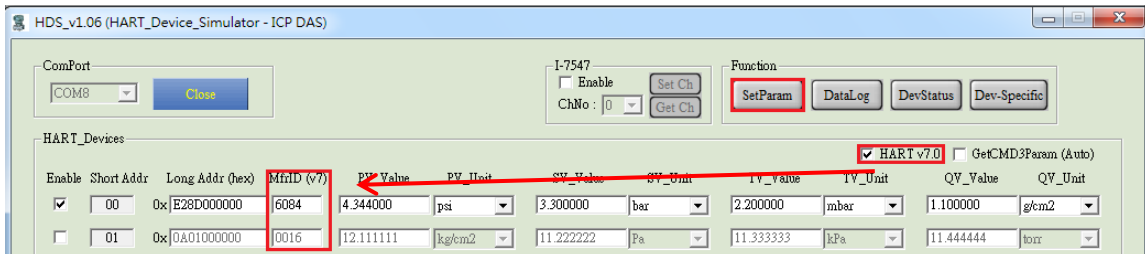
Analog Channel Fixed : 0x01 01 01

Device-Specific Status : 0x01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01

Q06. 如何使用 HDS 模擬 HART 7.0 設備?

A06 : (2019/02/13)

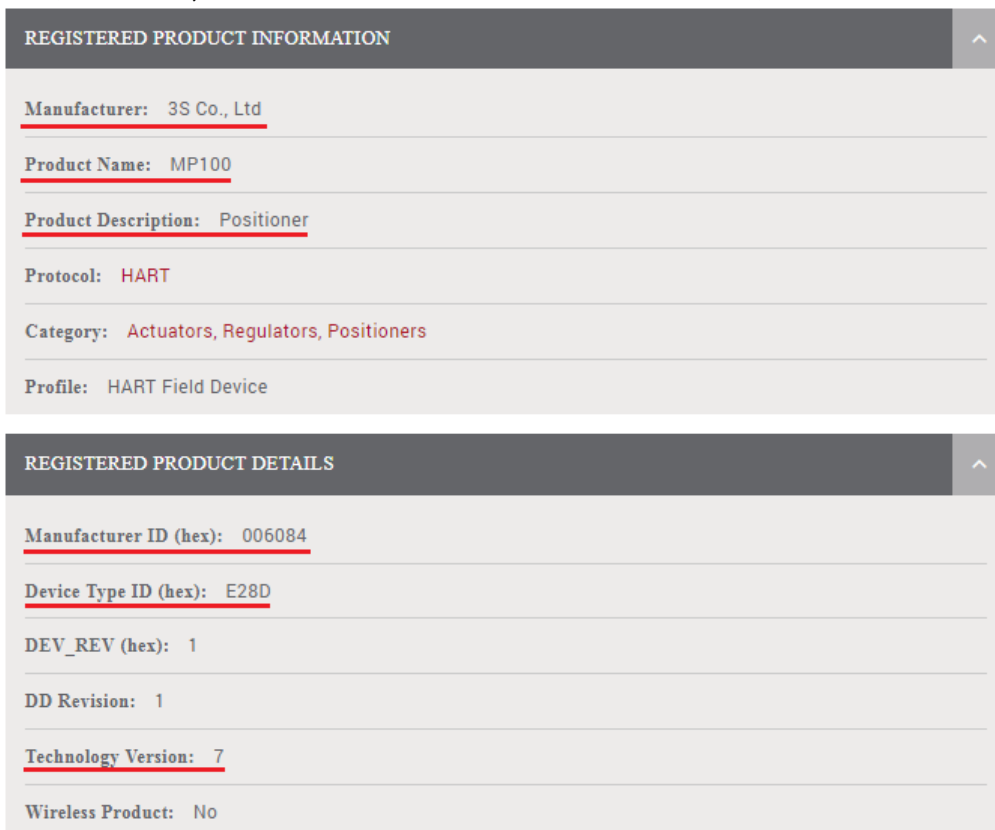
HDS 版本 v1.06 之後開始支援模擬 HART 7.0 設備，使用者只需參照以下三步驟即可：



1. 勾選“HART v7.0”來啟用“MfrID (v7)”欄位編輯
2. 輸入正確的 HART 7.0 儀錶參數至“MfrID (v7)”及“Long Address”欄位
3. 點選“SetParam”按鈕

以下為模擬 HART 7.0 設備範例：

(1) 以下為 3S Co., Ltd.的 HART 7.0 設備 MP100 的儀錶資訊

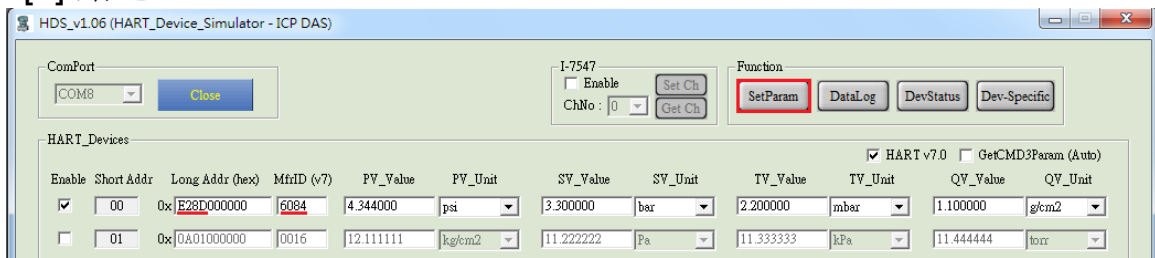


(2) 使用 HDS 模擬 HART 7.0 設備

[1] 輸入 Manufacture ID (hex) – “6084” 至 “MfrID (v7)” 欄位

[2] 輸入 Device Type ID (hex) – “E28D” 及 “000000” 至 “Long Addr” 欄位

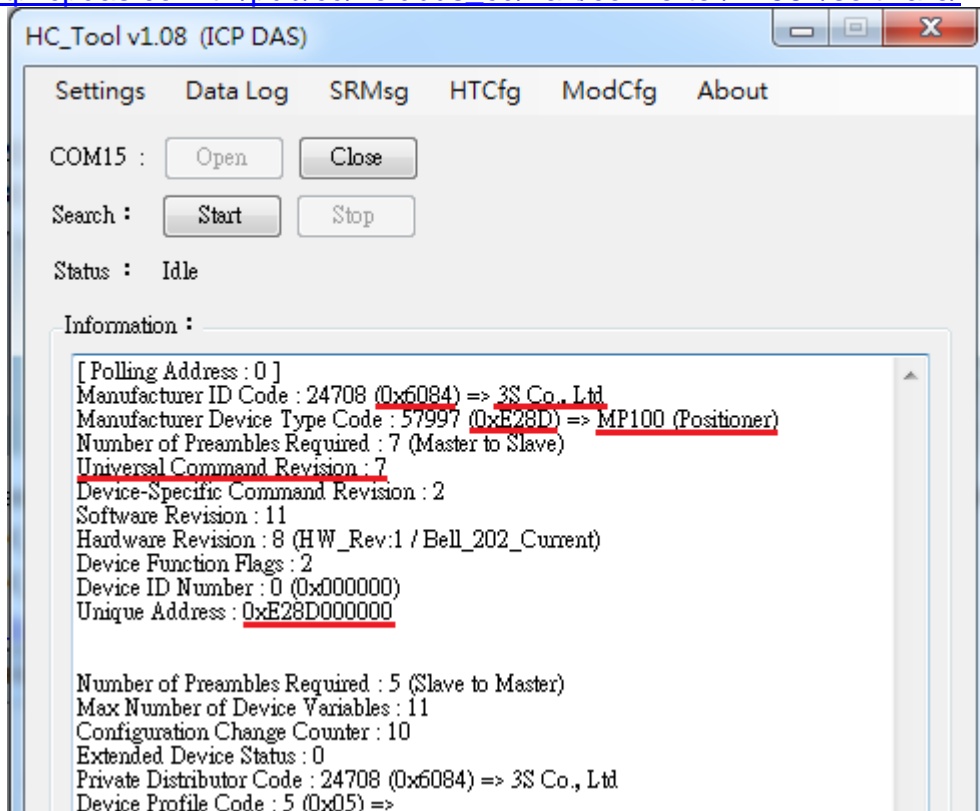
[3] 點選 “SetParam”:



(3) 使用 HART 轉換器 (I-7567/ I-7570/ I-7547) 搭配 HC_Tool (v1.08 之後) 測試模擬之 HART 設備

HC_Tool 下載:

ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/i-7567/software/



Q07. 如何使用 Modbus 協議與 HDS 通訊？

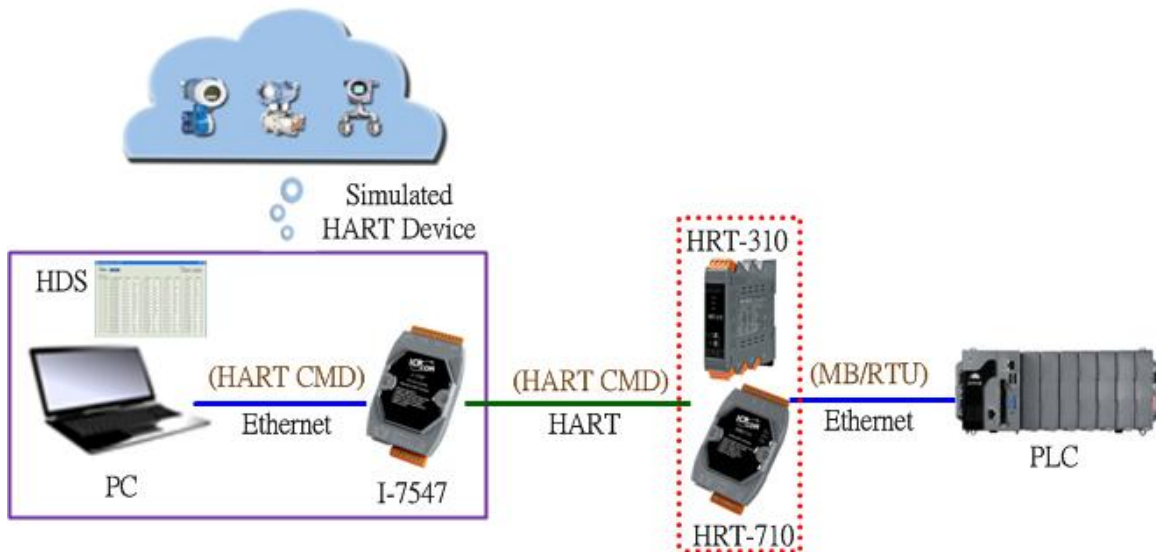
A07 : (2019/08/26)

(1) 使用泓格 HART Converter 結合 HDS 來模擬 HART 設備:

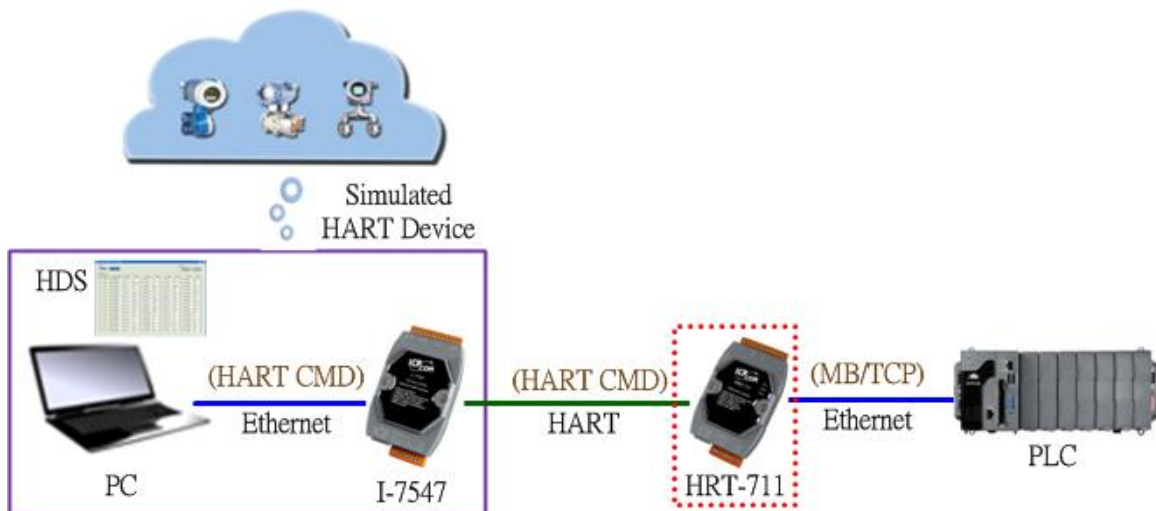
[1] 參考 FAQ01 作法。

(2) 額外再加入泓格 Modbus/HART Gateway，如此 PC/PLC 端即可使用 Modbus 協議與 HDS 通訊: (此方式使用者無需了解 HART 協議，可直接透過 Modbus 協議，即可取得 HDS 模擬 HART 設備資訊)

[1] 採用加入 HRT-310 或 HRT-710 架構:



[2] 採用加入 HRT-711 架構:



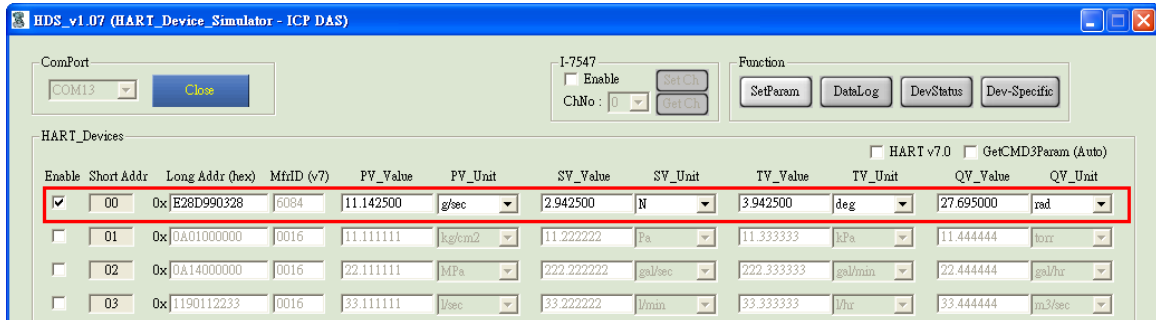
Q08. 如何模擬 HART 設備回應自訂義命令 158 ?

A08 : (2020/11/19)

[HDS 設定步驟]

(1) 使用泓格 HART Converter 結合 HDS 來模擬 HART Slave 設備:

[1] 啟用 HART Device Address 0 (長幀位址: 0xE28D990328) 。



(2) 假設 HDS 自訂義命令 158 回應數值為 103.518 (對應 HEX 值 0x 42CF0937):

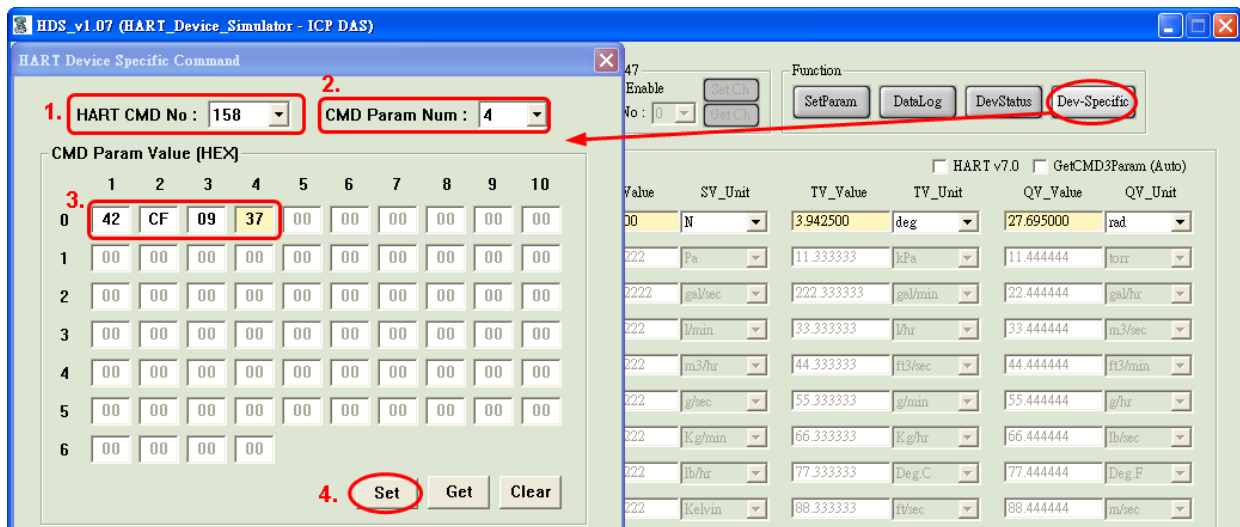
[1] 在 HDS 軟體，點選”Dev-Specific”鈕:

<1> HART CMD No. : 選擇 158

<2> CMD Param Num : 選擇 4

<3> CMD Param Value (HEX) : 在欄位 1~4，分別輸入 42, CF, 09, 37

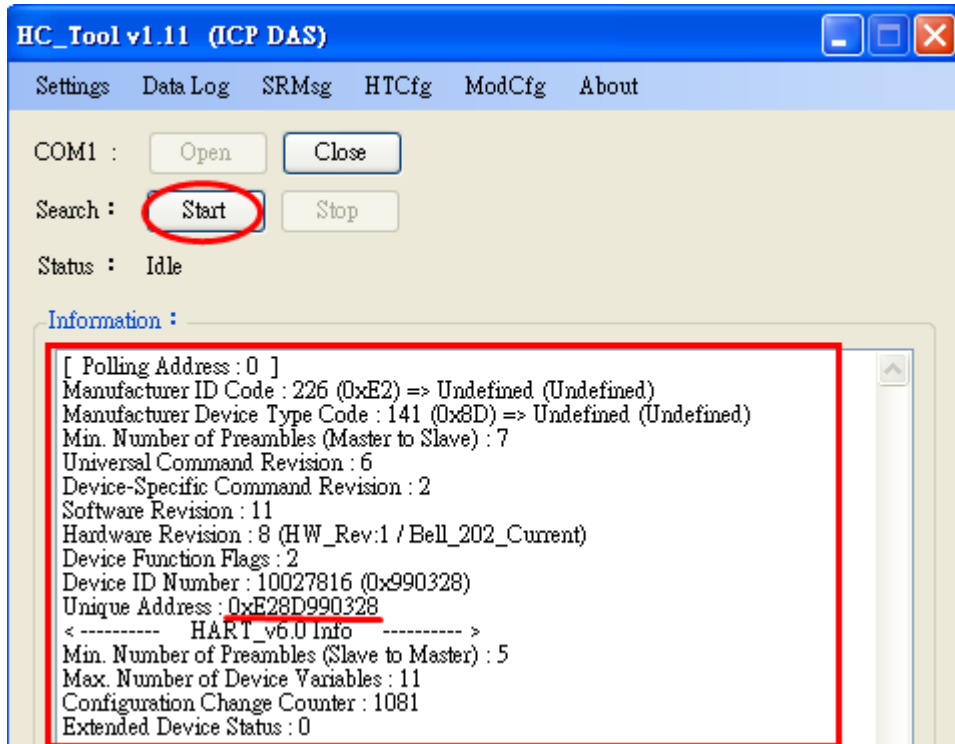
<4> 再按下”Set”鈕，完成命令 158 數值設定。



[HC_Tool 測試步驟]

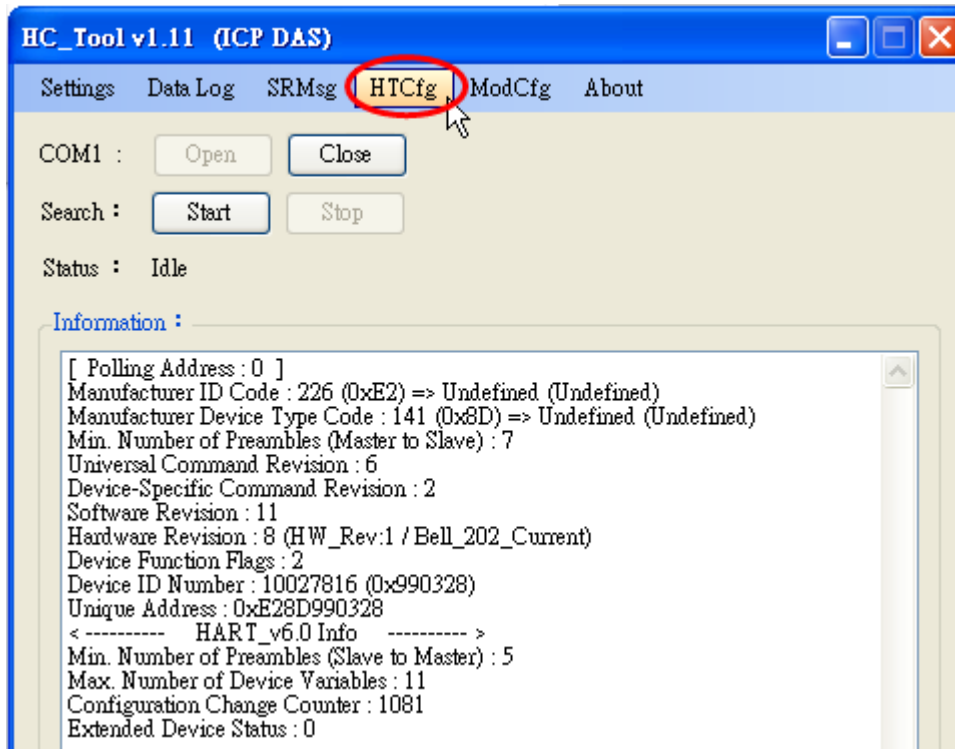
(3) 使用泓格 HART Converter 結合 HC_Tool 來模擬 HART Master，測試讀取 HDS 自訂義命令 158 數值:

[1] 在 HC_Tool 按下”Start”鈕，會自動搜尋找到 HDS 模擬 HART 設備。



(4) 透過 HC_Tool 之”Specific CMD”功能讀取 HDS 命令 158 數值:

[1] 在 HC_Tool 點選”HTCfg”項目，開啟”HART Command”頁面。



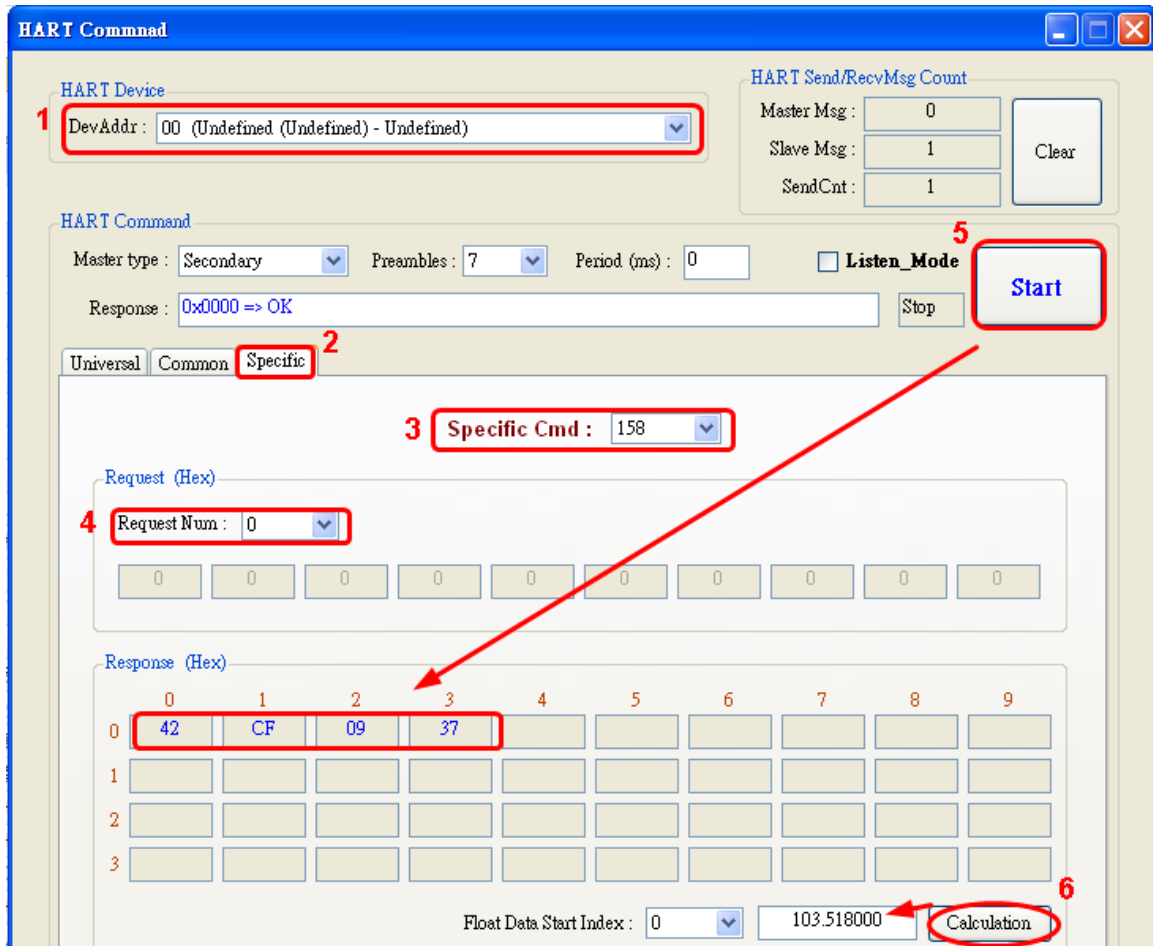
[2] 在”HART Command”頁面：

- <1> DevAddr : 選擇所要存取之 HART 設備
- <2> 點選”Specific”頁籤
- <3> Specific Cmd : 選擇 158

<4> Request Num : 選擇 0 (需根據實際 HART 設備命令 158 定義)

<5> 按下”Start”鈕，即可在 Response (Hex)欄位顯示 HDS 命令 158 數值

<6> 點選”Calculation”按鈕，可將 Response 欄位指定的 HEX 數值轉換為浮點數值。(103.518 即為 HDS 之命令 158 所設定數值)

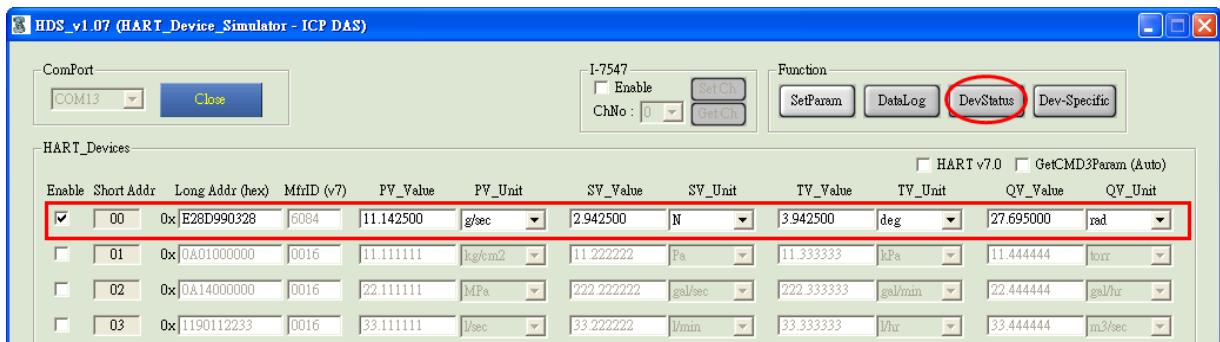


Q09. 如何模擬 HART 設備各種異常狀態？

A09 : (2020/11/19)

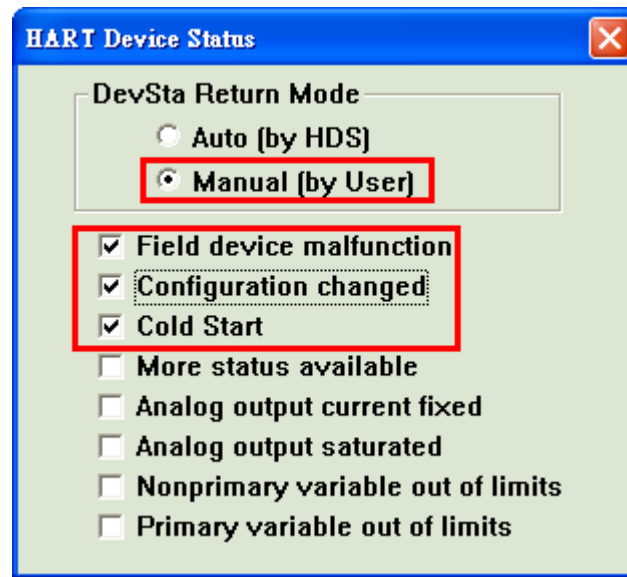
[HDS 設定步驟]

(1) 使用泓格 HART converter 結合 HDS 來模擬 HART Slave 設備:



(2) 在 HDS 軟體，點選”DevStatus”鈕:

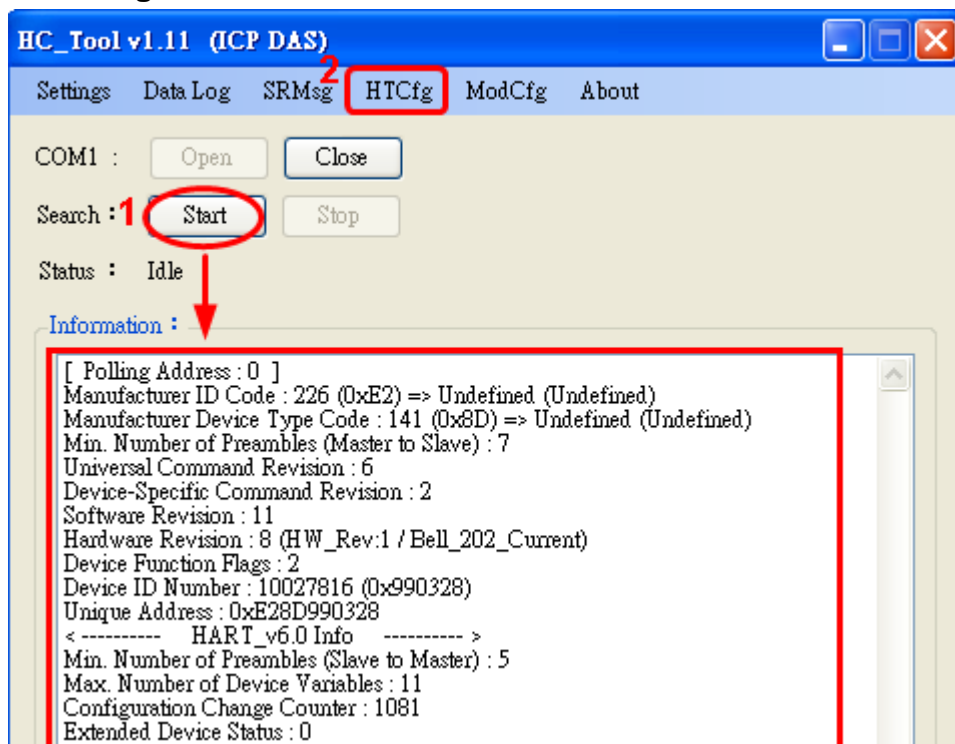
- [1] 點選”Manual (by User)”選項，即可啟用手動設定目前 HART Device Status。
- [2] 假設勾選前三項異常，模擬目前 HART 設備異常狀態。



[HC_Tool 測試步驟]

- (3) 使用泓格 HART converter 結合 HC_Tool 來模擬 HART Master，測試讀取 HDS 模擬 HART 設備之狀態：

- [1] 在 HC_Tool 按下”Start”鈕，會自動搜尋找到 HDS 模擬 HART 設備。
- [2] 點選”HTCcfg”項目，開啟”HART Command”頁面。

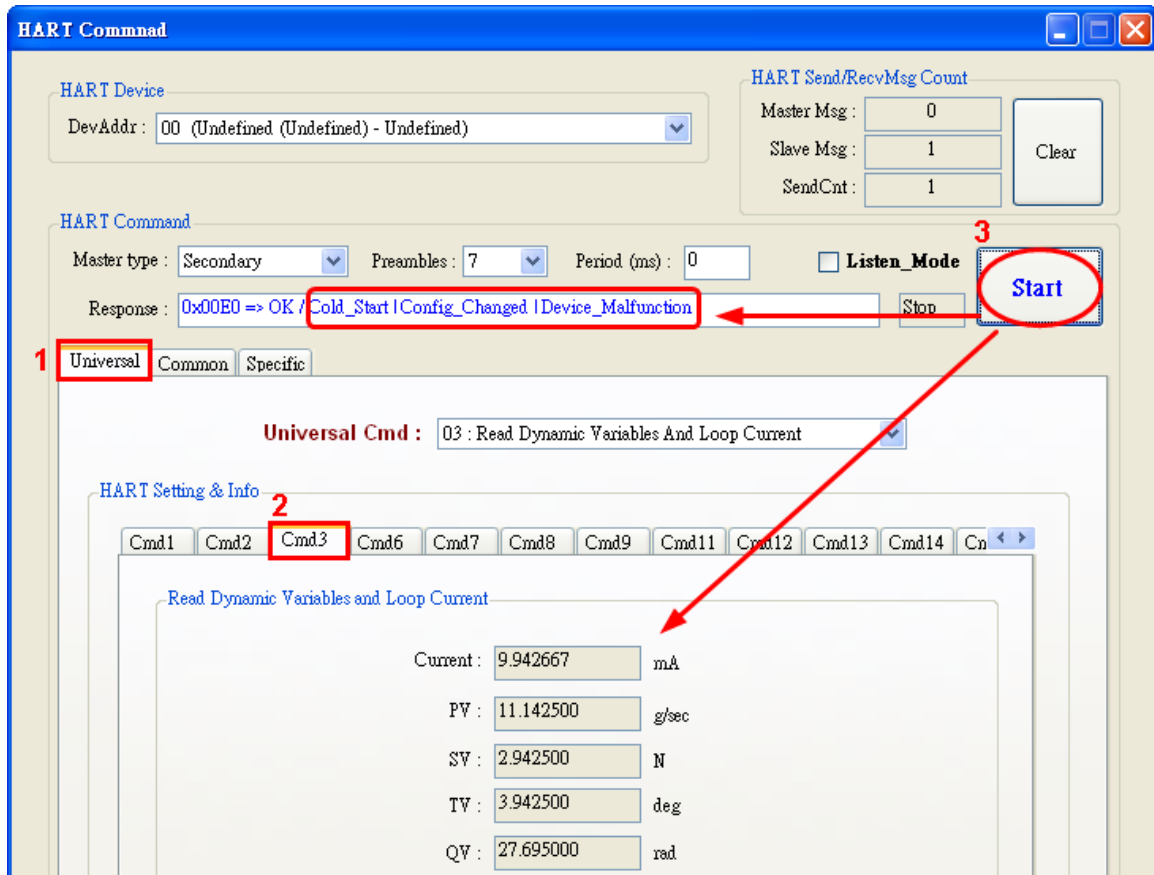


- (4) 透過 HC_Tool 之”Universal”頁面 CMD3 命令來顯示目前 HART 模擬設備狀態：

- [1] 點選”Universal”頁籤

[2] 點選”Cmd3”頁籤

[3] 按下”Start”鈕，即會送出 CMD3 命令，並顯示 CMD3 之 HART 設備回應狀態及數值，由 Response 欄位所顯示狀態結果(Cold Start, Config_Changed, Device Malfunction)與 HDS 之 HART 設備狀態設定結果相同。



Q10. 如何啟用/停用 HDS 之 Burst 模式？

A10 : (2020/11/19)

(1) 根據 HART 協議規範，HART 命令 109 可用來控制 HART 設備之 Burst 模式是否啟用，因此，HDS 亦是採用 HART 命令 109 來啟用/停用 Burst 模式。

Command 109 Burst Mode Control

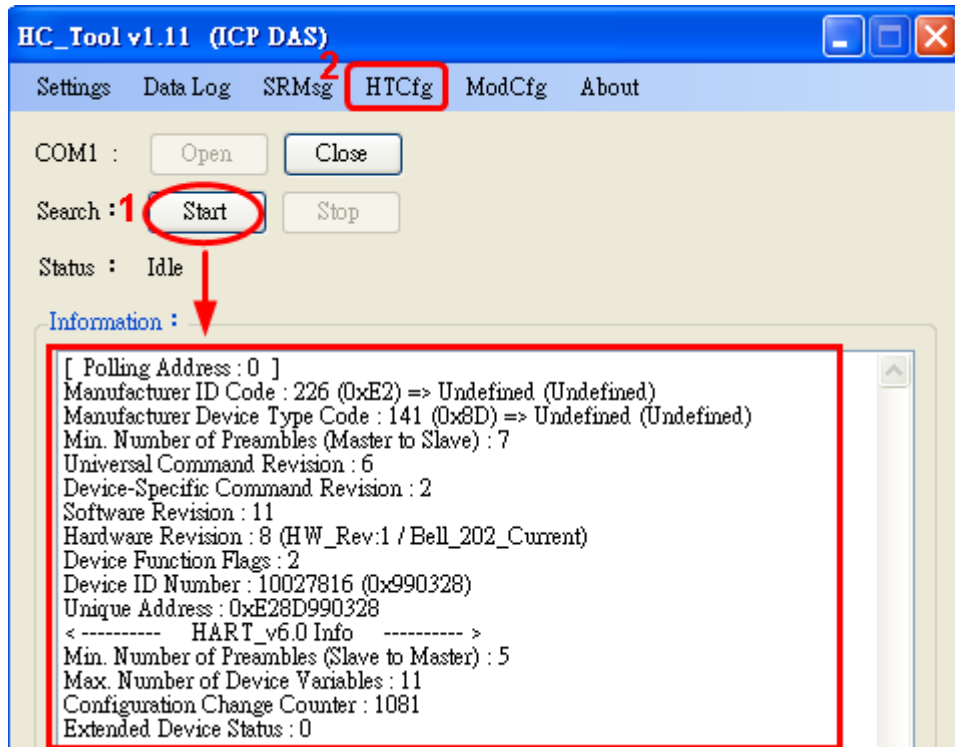
This is a [Burst Mode Command](#).

This command is used to enter and exit the Burst Mode. The response data bytes for Command 1, Read Primary Variable, or the command number selected with [Command 108](#), Write Command Number To Burst, will be transmitted while in Burst Mode.

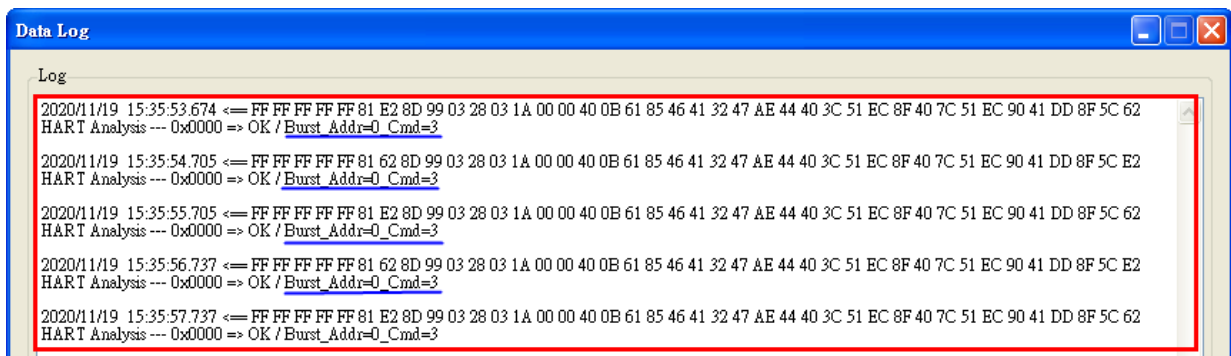
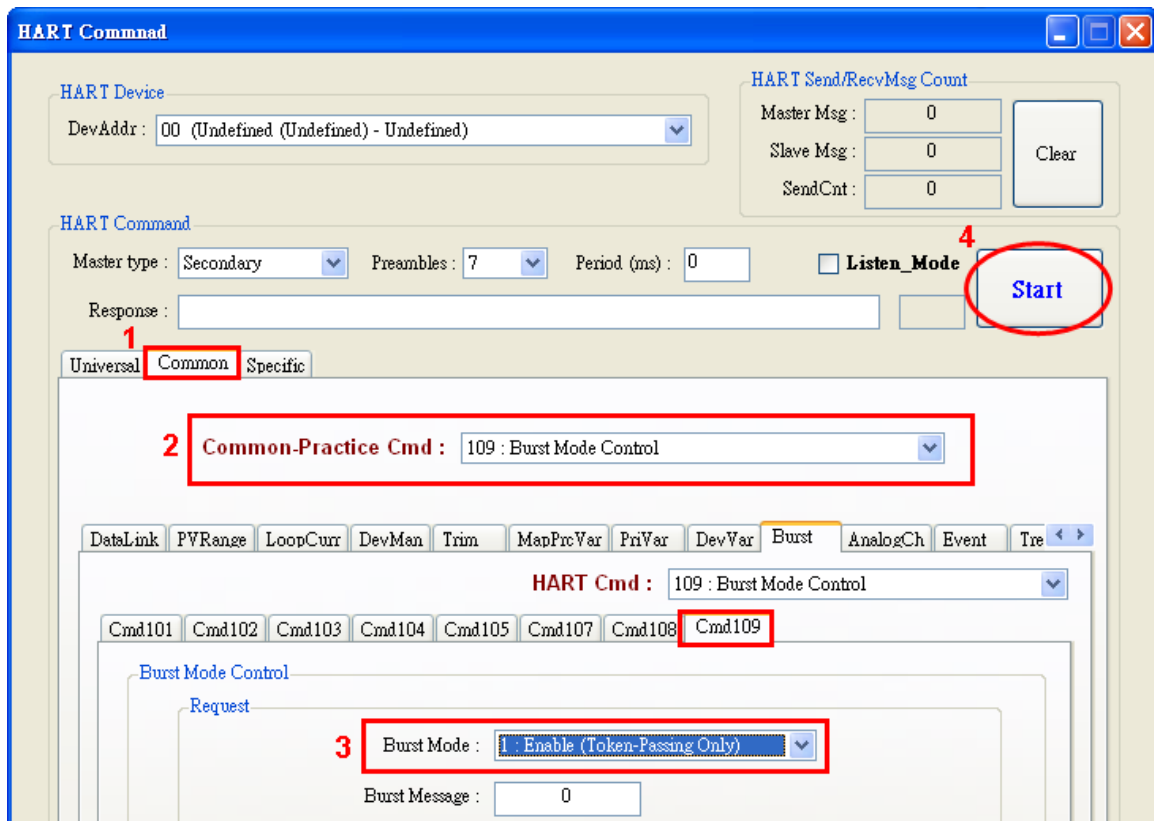
[HC_Tool 測試步驟]

(2) 使用泓格 HART converter 結合 HC_Tool 來模擬 HART Master，並下達命令 109 來啟用/停用 HART 設備之 Burst 模式。

- [1] 在 HC_Tool 按下”Start”鈕，會自動搜尋找到 HDS 模擬 HART 設備。
- [2] 點選”HTCfg”項目，開啟”HART Command”頁面。



- (3) 透過 HC_Tool 之”Common”頁面 CMD109 命令來啟用/停用 HDS 之 Burst 模式:
 - [1] 點選”Common”頁籤
 - [2] Common-Practice Cmd: 選擇”109: Burst Mode Control”
 - [3] Burst Mode: 選擇”1: Enable“
 - [4] 按下”Start”鈕，即會送出 CMD109 命令，並啟用 HDS 之 Burst 模式



(由 DataLog 頁面，可看出 HDS 之 Burst Mode 已啟用)

[5] Burst Mode: 選擇”0: Disable“

[6] 按下”Start”鈕，即會送出 CMD109 命令，並停用 HDS 之 Burst 模式

Q11. 如何設定 HDS 在 Burst 模式之 HART 回應命令號碼？

A11: (2020/11/19)

(1) 根據 HART 協議規範，HART 命令 108 可用來設定 HART 設備在 Burst 模式下 HART 回應命令號碼，因此，HDS 亦是採用 HART 命令 108 來作設定。

Command 108 Write Burst Mode Command Number

This is a [Burst Mode Command](#).

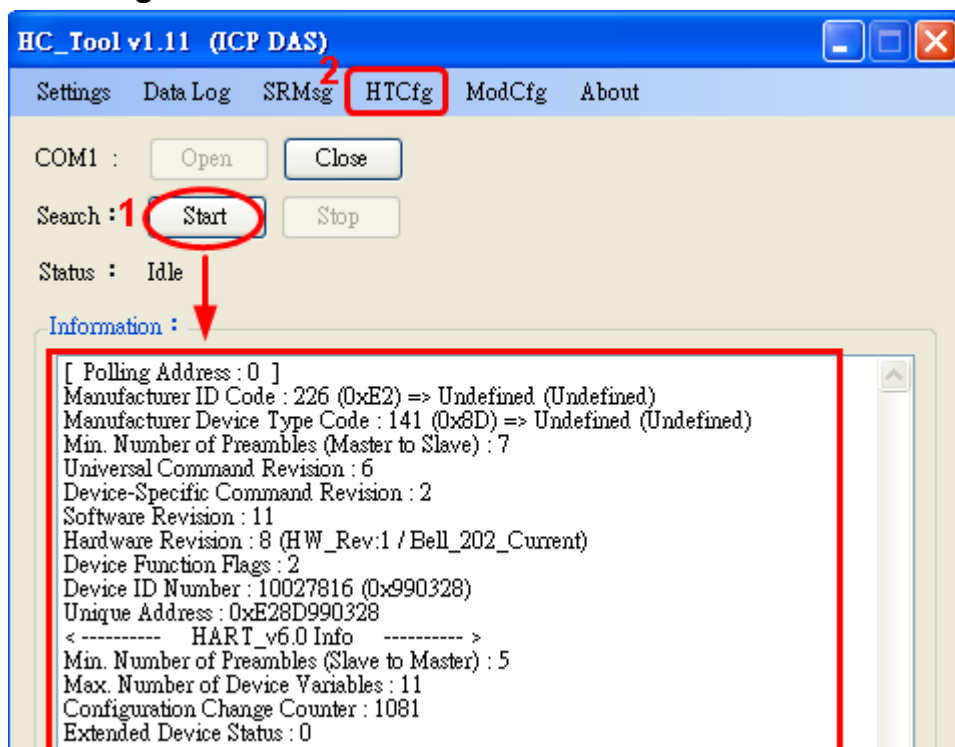
This command selects the response message that the device transmits while in Burst Mode. [Command 1, 2, 3, and 9](#) must be supported in all devices implementing Burst Mode. Refer to the device-specific document to determine if additional commands are supported for a specific device type.

[HC_Tool 測試步驟]

(4) 使用泓格 HART converter 結合 HC_Tool 來模擬 HART Master，並下達命令 108 來設定 HART 設備在 Burst 模式下之 HART 命令號碼。

[1] 在 HC_Tool 按下”Start”鈕，會自動搜尋找到 HDS 模擬 HART 設備。

[2] 點選”HTCfg”項目，開啟”HART Command”頁面。



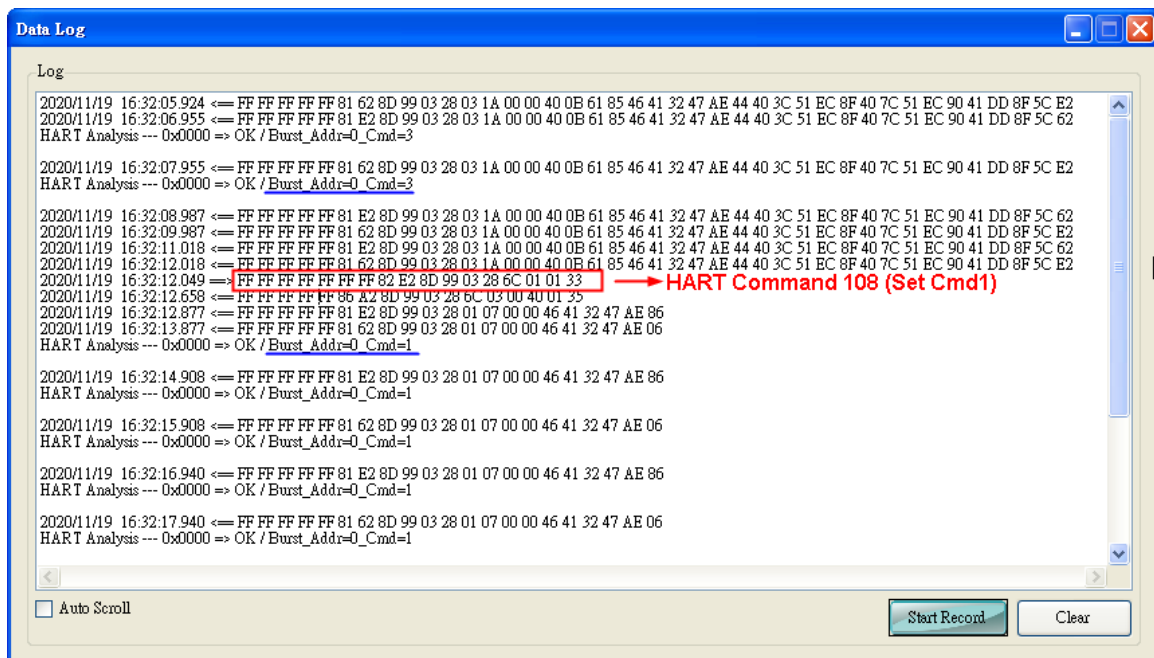
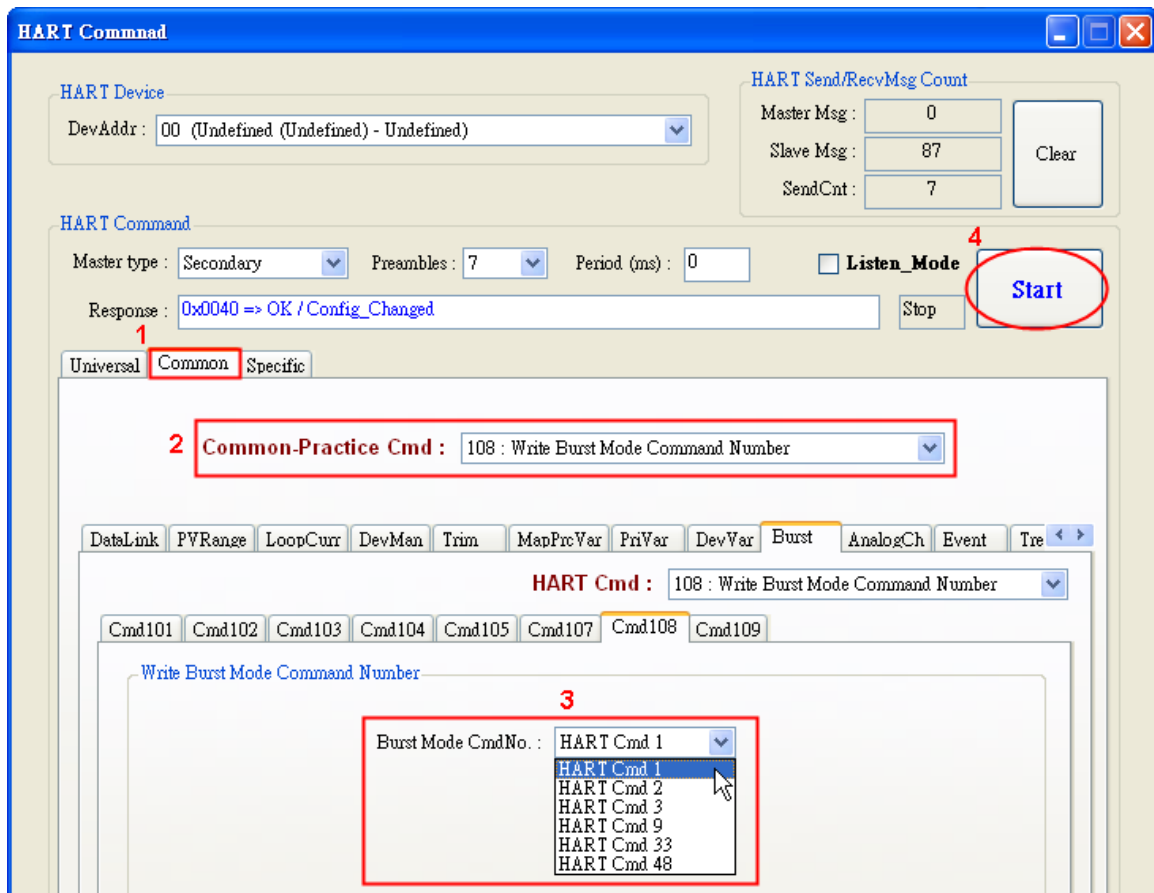
(5) 透過 HC_Tool 之”Common”頁面 CMD108 命令來設定 Burst 模式之 HART 命令號碼：

[1] 點選”Common”頁籤

[2] Common-Practice Cmd: 選擇”108: Write Burst Mode Command Number”

[3] Burst Mode CmdNo.: 選擇”HART Cmd1”

[4] 按下”Start”鈕，即會送出 CMD108 命令，並將 HDS 之 Burst 模式之回應 HART 命令號碼改為 Cmd1



(由 DataLog 頁面，可看出 HDS 之 Burst 模式 HART 命令由 Cmd3 改為 Cmd1)

Q12. 如何設定 HDS 之 HART 命令 3 電流值？

A11: (2021/11/09)

(1) 採用 HART Converter (如: I-7567 / I-7570 / I-7547) 結合 HDS 來模擬 HART 儀錶，此架構僅支援 HART 數位通訊，無法讀取實際 HART 迴路電流功能。

(2) HDS 有支援讀取”模擬 HART 電流”功能，可透過 HART 命令 3 來讀取，HART 命令 3 電流值決定如下：

[1] 當讀取 HART 設備資訊，其 HART 設備位址(short address)大於 0 (如: 1~15) 時，則 HART 命令 3 電流值固定為 4mA。

[2] 當讀取 HART 設備資訊，其 HART 設備位址(short address)等於 0 時，則 HART 命令 3 電流值採用以下公式：

<1> 電流值公式：

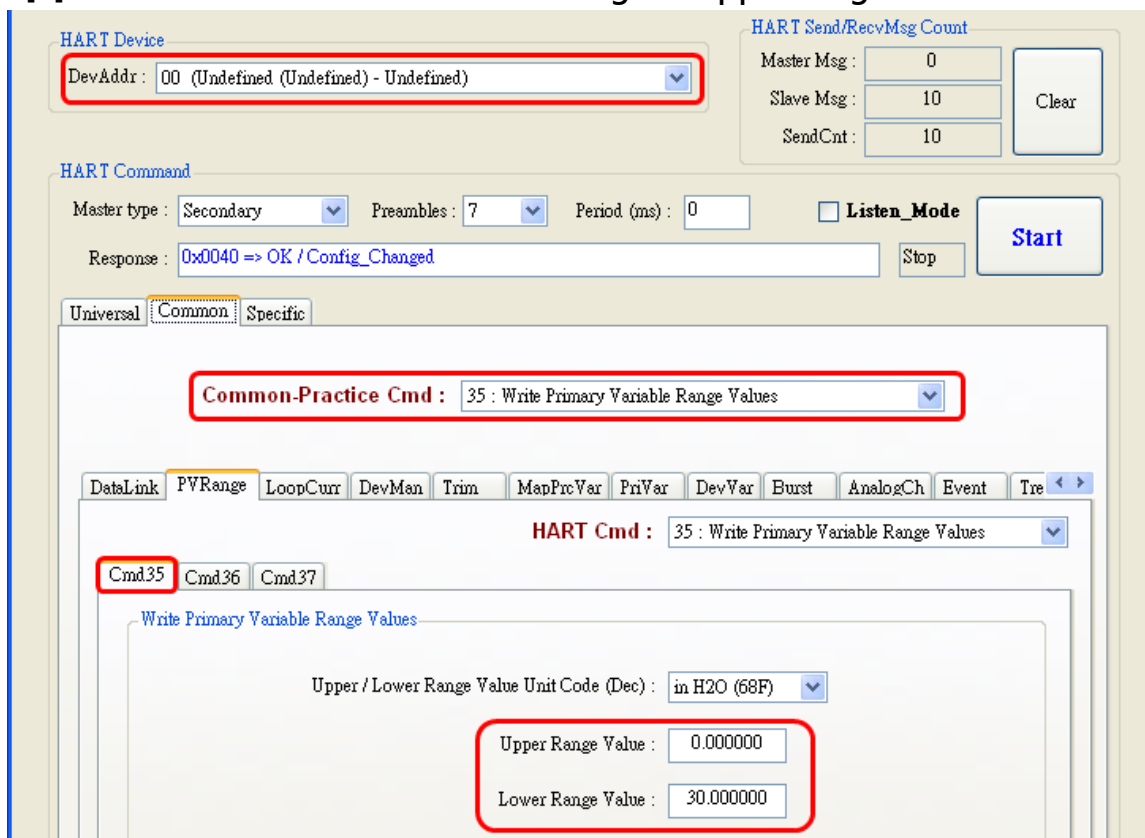
$$\text{電流值} = 16 * (\text{PV1 值} - \text{LowerRange}) / (\text{UpperRange} - \text{LowerRange}) + 4$$

<2> PV1 值: 可透過 HART 命令 3 取得，可透過 HDS 操作介面輸入設定。

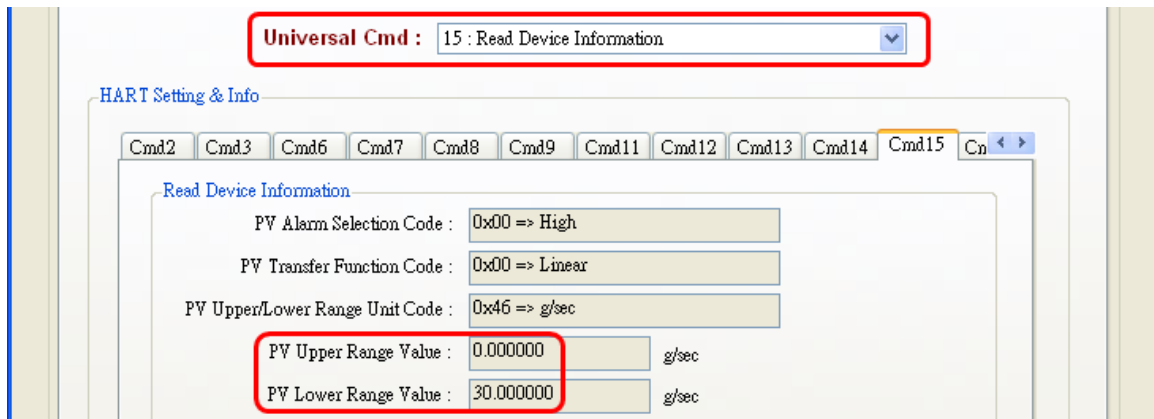
<3> LowerRange & UpperRange 值: 可透過 HART 命令 15 取得，可透過 HART 命令 35 設定。

(3) 請參考以下作法，改變 HART 設備(位址等於 0)電流值：

[1] 透過 HART 命令 35，設定 LowerRange & UpperRange 值。

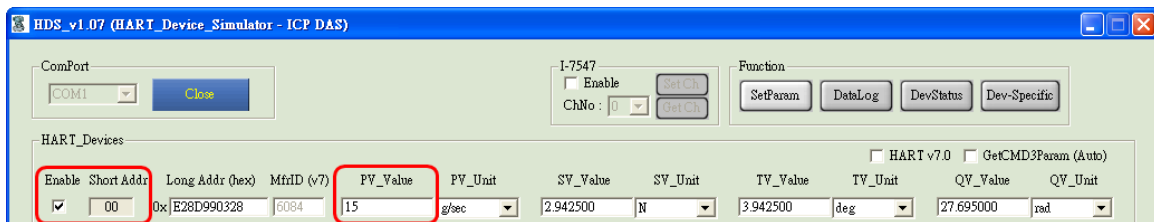


HART 命令 35



HART 命令 15

[2] 透過 HDS 操作介面，設定 HART 設備位址為 0 之 PV 值。

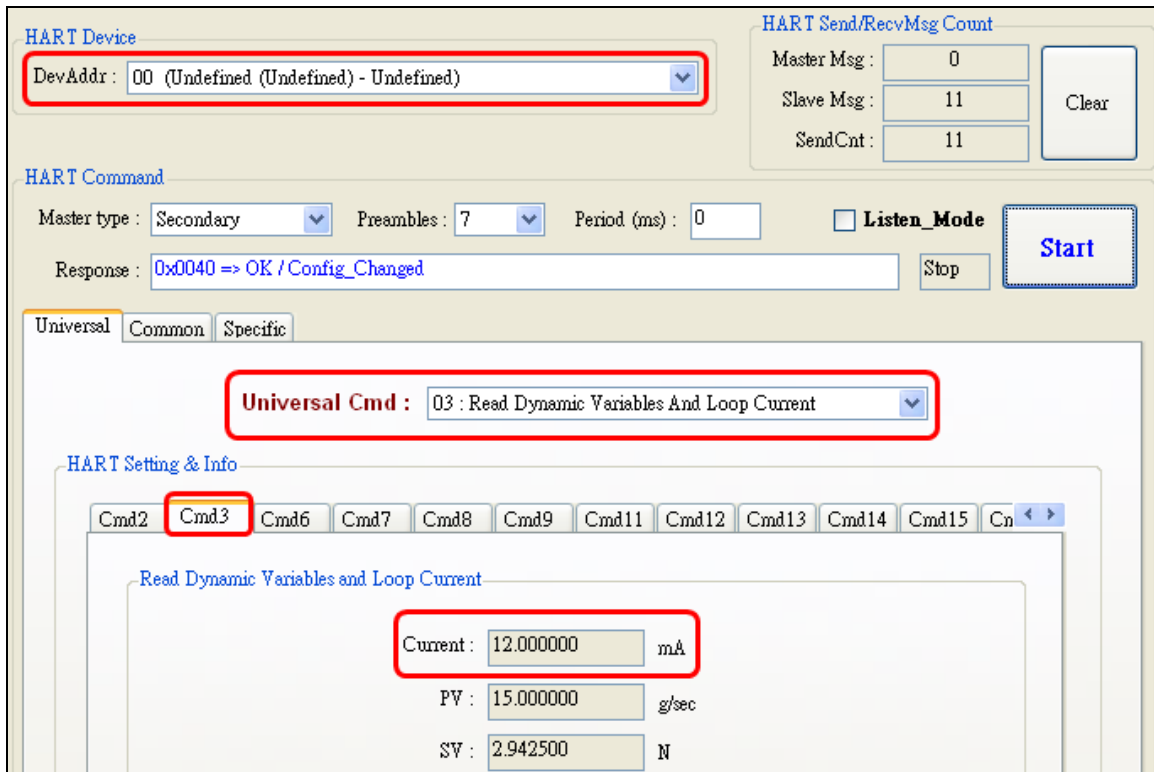


HDS 參數設定操作介面

=> 如此電流值即會依照上述公式作對應改變。

[3] 例: LowerRange = 0, UpperRange = 10, PV1 值 = 5 · 則電流值為 12mA ·

$$\Rightarrow \text{電流值} = 16 * (5-0) / (10-0) + 4 = 12 \cdot$$



HART 命令 3

4. 版本歷史

版本 編號	作者	日期	更新說明
1.00	Edward	2015/12/17	1. 初版發佈
1.01	Edward	2016/07/28	1. 新增“DevStatus”鈕，用來設定 HART 模擬設備之回應狀態
1.02	Edward	2016/11/10	1. 新增 FAQ 之 Q02 2. 新增 2.1.4 節 (I-7547 功能操作區)
1.03	Peter	2017/06/30	1. 新增 FAQ 之 Q03
1.04	Peter	2018/05/15	1. 新增 FAQ 之 Q04 2. HDS_1.05.1 版本新功能: [1] 新增支援命令(48,128~253)
1.05	Peter	2018/11/01	1. 新增 FAQ 之 Q05
1.06	Peter	2018/11/30	1. 修改 FAQ 之 Q01 及 Q03
1.07	Peter	2019/02/13	1. HDS_v1.06 新功能: (1) 支援 HART_v7 協議 (部份) (2) 新增支援命令(8) 2. 章節 2.1.2 中新增新功能說明 3. 新增 FAQ 之 Q06
1.08	Edward	2020/03/20	1. 新增 FAQ 之 Q07 2. HDS_v1.07 新功能: (1) 新增支援命令(9, 11, 20~22, 33, 43, 44, 47, 50, 51, 71, 76, 89, 90, 95)
1.09	Edward	2020/11/19	1. 新增 FAQ 之 Q08~Q11
1.10	Edward	2021/11/09	1. 新增 FAQ 之 Q12