# 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

### 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 軟歸	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	
	2.2.	HDS 其它功能	11
	2.2.1.	HART 支援命令	11
3.	常問問題	토 (FAQ)	12
	Q01. 啟動 I	HDS 軟體之操作步驟 :	12
	Q02. 如何修	多改模擬 HART 設備相關參數 ?	14
	Q03. 如何傻	吏用 HDS 將 Modbus 儀錶轉換為 HART 儀錶?	
	Q04. 如何源	則試 HDS 的 Device-Specific 功能?	
	Q05. 如何夏	更改 CMD48 參數設定?	25
	Q06. 如何修	吏用 HDS 模擬 HART 7.0 設備?	26
	Q07. 如何修	吏用 Modbus 協議與 HDS 通訊 ?	
	Q08. 如何樹	莫擬 HART 設備回應自訂義命令 158 ?	29
	Q09. 如何樹	莫擬 HART 設備各種異常狀態 ?	
	Q10. 如何盾	故用/停用 HDS 之 Burst 模式 ?	
	Q11. 如何讀	役定 HDS 在 Burst 模式之 HART 回應命令號碼?	35
	Q12. 如何讀	设定 HDS 之 HART 命令 3 電流值 ?	37
4.	版本歷史	_ 	40

## 1. 简介

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 之測試及驗証,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)

ComPor	t .00 💌	Open					-I-7547	le O 🔽	Set Ch	unction SetParam	Da	taLog DevSta	tus Dev	-Speci
HART_I Enable	Devices Short Addr	Long Addr (HEX)	PV_Value	PV_Un	it	SV_Value	SV_U	nit	TV_Value	TV_U:	nit	QV_Value	QV_U	Init
$\overline{\mathbf{v}}$	00	0x 16850B0A42	4.444000	psi	-	3.300000	bar	-	2.200000	mbar	-	1.100000	g/cm2	-
Γ	01	0x 0A01000000	11.11111	kg/cm2	-	11.222222	Pa	~	11.333333	kPa	-	11.44444	torr	-
Γ	02	0x 0D14000000	22.111111	MPa	-	22.22222	gal/sec	-	22.333333	gal/min	-	22.44444	gal/hr	-
Γ	03	0x 1190000000	33.111111	Vsec	-	33.222222	1/min	-	33.333333	1/hr	-	33.444444	m3/sec	-
Γ	04	<b>0x</b> 1164000000	44.111111	m3/min	-	44.222222	m3/hr	-	44.333333	ft3/sec	-	44.44444	ft3/min	<b>Y</b>
Γ	05	0x 1127000000	55.111111	ft3/hr	-	55.222222	g/sec	-	55.333333	g/min	-	55.444444	g/hr	-
Γ	06	0x 110E000000	66.111111	Kg/sec	-	66.222222	Kg/min	-	66.333333	Kg/hr	~	66.44444	lb/sec	-
Γ	07	0x 1207000000	77.111111	lb/min	-	77.222222	lb/hr	-	77.333333	Deg.C	-	77.44444	Deg.F	-
Γ	08	<b>0x</b> 1304000000	88.111111	Deg.R	-	88.222222	Kelvin	~	88.333333	ft/sec	-	88.44444	m/sec	-
Γ	09	0x 147D000000	99.111111	in/sec	-	99.222222	in/min	-	99.333333	ft/min	-	99.44444	m/hr	-
Γ	10	0x 1501000000	100.111111	gal	-	100.222222	liter	-	100.333333	m3	-	100.444444	bbl	-
Γ	11	<b>0x</b> 2007000000	101.111111	yd.3	-	101.222222	ft3	-	101.333333	in3	-	101.444444	ft	-
Γ	12	0x 1751000000	102.111111	m	-	102.222222	in	-	102.333333	cm	-	102.444444	mm	-
	13	0x 190900000	103.111111	min	-	103.222222	Sec	-	103.333333	hour	-	103.444444	day	~
	14	0x 1A01000000	104.111111	gram	-	104.222222	kg	-	104.333333	lb	-	104.444444	SGU	<b>Y</b>
	15	0x 1D03000000	5.500000	g/cm3	-	6.600000	kg/m3	-	77.000000	lb/gal	-	888.000000	pF	-

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。

ComPo	1.05.1 (H.) nt 1100 🔽	ART_Device_Simulat	or - ICP DAS)				I-7547 ┌──Enait ChNo:	ile 0 💌	Set Ch	function SetParam	) Da	taLog DevSta	tus Dev	-Specific
Enable	Short Add	r Long Addr (HEX)	PV_Value	PV_Ur	uit	SV_Value	SV_t	Jnit	TV_Value	TV_U	Init	QV_Value	QV_t	Init
	00	0x 16850B0A42	4.444000	psi	•	3.300000	bar	•	2.200000	mbar	•	1.100000	g/cm2	•
	01	0x 0A01000000	11.111111	kg/cm2	<b>Y</b>	11.222222	Pa	-	11.333333	kPa	<b>Y</b>	11.444444	torr	<b>Y</b>
	02	<b>0</b> x 0D14000000	22.111111	MPa	Y	22.222222	gal/sec	-	22.333333	gal/min	-	22.44444	gal/hr	-

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

-CINK I_	Lavace:										R	HART	v7.0 🖂 (5608)	1.3%aan (	ana)
Eastle	Short Adda	Long Addr (nes)	MidD (v7)	FV_Value	PV_Dai	i	27_Volan	2V_	Unit	TV_Value	TV_I	hát	QV_7site:	07.0	lait -
R	00	0v 528D990338	6034	4.944000	2ai	٣	3.300000	tur		2 200000	raber	*	1.100000	g/co2	Ŧ
	01	0xc1000000	0016	12311111	kgiem3	٣	11.222222	Fa.	-	11 330330	k?a	÷	11.444444	te	-

- (1) HART v7.0 選項:(版本 v1.06 後可用)
- => 用来啟用 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:

Enable

☑

- => 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

-Function			
SetParam	DataLog	DevStatus	Dev-Specific

## (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。

HART CommLog

[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。



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.

ART Dev	vice Sp	ecific (	Commar	ıd							
H ⊢CMD	IART C Parar	MD N n Valu	o: 12	8	• ^	CMD	Param	Num :	1	•	
	1	2	25	i0 1	5	6	7	8	9	10	
0	00	00	25	2 3	• 00	00	00	00	00	00	
1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
6	00	00	00	00							
							Set	Ge	t I	Clear	

- [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

I-7547 ✓ Enable Set Ch ChNo: 0 ▼ Get Ch	Function SetParam DataLog DevStatus	LGAS

### (1) Enable 勾選鈕:

=> 勾選後,即可操作 I-7547 通道切换功能。

- (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"

I-7547 ▼Enable Set Ch ChNo: 0 ▼ Get Ch <5> 勾選所要啟動的 HART 模擬設備之 Enable 選項
HART_Devices FigeCMD3Param (Auto) Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV_Value PV_Unit SV_Value SV_Unit TV_Value IV_Unit QV_Value QV_Unit 00 0x16650B0A42 4444000 psi 3300000 ber 2220000 mbar 11100000 g/cm2 01 0x0A01000000 111.11111 kg/cm2 1122222 Pa 111.333333 kPa 1144444 forr <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 Function SetParam DataLog DevStatus Dev-Specific
[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
HC_Tool v1.07 (ICP DAS)
Settings Data Log SRMsg HTCfg ModCfg About
COM3 :     Open     Close       Search :     Start     Stop
在 Setting 中選擇 ComPort 號碼並選擇 Open 及 Start
[Polling Address : 0] Manufacturer ID Code : 22 (0x16) => Hartmann & Braun (ABB) Manufacturer Device Type Code : 133 (0x85) => AS800 (Pressure) Number of Preambles Required : 7 (Master to Slave) Universal Command Revision : 5 Device-Specific Command Revision : 2 Software Revision : 11 Hardware Revision : 8 (HW_Rev:1 / Bell_202_Current) Device Function Flags : 2 Device ID Number : 723522 (0x0B0A42) Unique Address : 0x16850B0A42 A 计数字器 HTCfo 注意 行 HADT 会 众政行关
<4> 医挥 FICIS 進行 FART 印 学 收达 Cmd1 Cmd2 Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11 Cmd12 Cmd13 Cmd14 Cr ()
Read Dynamic Variables and Loop Current
Current: -6.759392 mA
PV : 4.444000 psi
SV : <u>3.300000</u> bar
TV : 2.200000 mbar
QV : 1.100000 g/cm2

## 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。

HDS_v1	.02 (HAR	T_Device_Simulator	)											
	t	Cloæ							F	unction SetParam		DataLog DevS	tatus	LCP-S
HART_	Devices Showt it day	Long (ddg (UEV)	PV Volue	DV II.		CV Volue	9W 11	~i+	TV Volue	TUI		OV Value	07.1	Twit
	00	0x 16850B0A42	15.111111	psi		0.222222	bar		0.333333	mbar	- I	0.444444	g/cm2	-
	01	0x 0A0100000	16.11111	kg/cm2	-	11.222222	Pa	•	11.333333	kPa	-	11.444444	torr	•
	02	0x 0D14000000	22.111111	MPa	-	22.222222	gal/sec	<b>Y</b>	22.333333	gal/min	-	22.44444	gal/hr	-
	03	<b>0</b> x 1190000000	33.111111	1/sec	-	33.222222	1/min	-	33.333333	Vhr	-	33.44444	m3/sec	-
	04	<b>0x</b> 1164000000	44.111111	m3/min	-	44.222222	m3/hr	-	44.333333	ft3/sec	-	44.44444	ft3/min	-
	05	0x 1127000000	55.11111	ft3/hr	-	55.222222	g/sec	~	55.333333	g/min	-	55.44444	g/hr	-
Γ	06	0x 110E000000	66.111111	Kg/sec	-	66.222222	Kg/min	-	66.333333	Kg/hr	-	66.44444	lb/sec	-
	07	0x 1207000000	77.111111	lb/min	-	77.222222	lb/hr	<b>Y</b>	77.333333	Deg.C	-	77.444444	Deg.F	-
	08	<b>0x</b> 1304000000	88.111111	Deg.R	-	88.222222	Kelvin	~	88.333333	ft/sec	-	88.44444	m/sec	-
	09	0x 147D000000	99.111111	in/sec	-	99.222222	in/min	~	99.333333	ft/min	-	99.44444	m/hr	-
	10	0x 1501000000	100.111111	gal	-	100.222222	liter	-	100.333333	m3	-	100.444444	bbl	-
	11	0x 2007000000	101.111111	yd.3	-	101.222222	ft3	-	101.333333	in3	-	101.444444	ft	-
	12	0x 1751000000	102.111111	m	-	102.222222	in	-	102.333333	cm	-	102.444444	mm	-
	13	0x 190900000	103.111111	min	-	103.222222	sec	-	103.333333	hour	-	103.444444	day	-
	14	0x 1A01000000	104.111111	gram	-	104.222222	kg	-	104.333333	lb	-	104.444444	SGU	<b>T</b>
	15	0x 1D03000000	105.111111	g/cm.3	~	105.222222	kg/m3	-	105.333333	lb/gal	-	105.444444	pF	7

	Common Specific
	Universal Cmd: 12 : Read Message
ARTS	etting & Info
Cmd	7 Cmd8 Cmd9 Cmd11 Cmd12 Cmd13 Cmd14 Cmd15 Cmd16 Cmd17 Cmd18 Cn
	Read Message
	Message : Golo Write
	[1] Binary (24) : (HEX) C7 1C 71 7D 32 4D 54 C0 54 3D 2C 60 82 08 20 82 08 20 82 08 20 82 08 20
	[2] ASCII (32) :
	1111_SIMULATOR1
	(Read Message, HART CMD12)
rsal (	Common Specific
	Universal Cmd: 17 : Write Message
ARTS	etting & Info
Cmd	7 Cmd8 Cmd9 Cmd11 Cmd12 Cmd13 Cmd14 Cmd15 Cmd16 Cmd17 Cmd18 Cn 🛀
	Write Message
	GoTo Read
	Message : ( ) Binary (Hex) • Packed ASCII )
	[1] Binary (24) : (HEX)
	C7 IC 71 7D 32 4D 54 C0 54 3D 2C 60 82
	103 A (CCU (20)
	[2] ASCH (52) :

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 Cm	d6 Cmd7	Cmd8 Cmd9	Cmd11
	ic Variables and	Loop Curren	t	
		Current :	-11.868970	mA
		PV :	0.111111	psi
-HART_Devices		SV :	0.222222	bar
Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV_Value		TV :	0.333333	mbar
▼ 00 0x 16850B0A42 0.111111		QV :	0.44444	g/cm2

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

	Cmd3	Cm	d6 Cn	nd7	Cmd8	Cmd9	Cmd11
	Variables	and	Loop Cu	rrent-			
			Curre	ent :	5.819850		mA
			F	2 <b>V</b> :	15.11111	0	psi
HART Devices			S	SV :	0.222222	1	bar
Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV_Value			1	(V :	0.333333		mbar
00 0x 16850B0A42 15.111111			ç	2 <b>V</b> :	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
	Current: 4.000000 mA
HART Devices	PV: 11.111110 kg/cm2
Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV_Value	SV: 11.222220 Pa
<b>00 0x</b> 16850B0A42 15.111111	TV: 11.333330 kPa
▼ 01 0x 0A01000000 111.111111	QV : 11.444440 torr

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

	Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11
	: Variables and Loop Current
	Current: 4.000000 mA
HART Devices	PV: 16.111110 kg/cm2
Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV_Value	SV: 11.222220 Pa
00 0x 16850B0A42 15.111111	TV: 11.333330 kPa
✓         01         0x 0A01000000         16.111111	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: <u>ftp://ftp.icpdas.com/pub/cd/fieldbus\_cd/hart/converter/hds/software/demo/</u> (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 Mobuds 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。

COM:	COM3	•	Baud:	9600	-	Data Bit:	8 👻	Parity:	None 👻	Stop Bit:	1	•
DO	DI	AO	AI									
	_		_									
2	77	0	0	0	0	0	0	0				1

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

🥘 HDS - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O)
DevIDNo=723522
[HTDev00_Cmd001]
PV1Un1t=32 PV1Value=27.7
[UTDorr00 Cmd002]
PV1Unit=32
PV1Value=27.7
PV2Unit=7 PV2Value=0.222222
PV3Unit=8

[4]. HDS 軟體之 Modbus 設備數值顯示。

HDS\_v1.03 (HART\_Device\_Simulator) ComPort Enable COM31 💌 SetParam DataLog DevStatus ChNo : 0 HART\_Devices Enable Short Addr Long Addr (HEX) PV\_Value PV\_Unit SV\_Value SV Unit TV Valu TV Unit OV Valu OV Unit ▼ 00 0x 16850B0A42 • 0.222222 Deg.C 0.333333 0.444444 27.7 bar mbar g/cm2 •

## [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

HDS_v1.	05.1 (HAR	T_Device_	Simulato	or - ICF	P DAS)															• X3
ComPort																				
COM4	2 🔽	Clos	e							ChNo :		Get Ch	3	SetPara	m []	DataLog	De	vStatus	Dev	Specific
-HART_I	Devices							_	HART	)evice Sp	ecific Co	mmand								×
Enable	Short Addr	C Long A	.ddr (HEX	) 1	PV_Value	PV.	_Unit	S						7		_				
~	00	0x 16850E	BOA42	4.4	44000	psi	•	3.30		HART	CMD N	o: <u>12</u>	8		CMD F	aram	Num :	1	<b>-</b>	
	01	<b>0x</b>  0A0100	00000	11.	111111	kg/cm	12 🔽	11.2	C	MD Para	am Valu	e (HEX	)——	_		_				
	02	<b>0x</b> 0D1400	00000	22.	111111	MPa	~	22.2		1	2	3	4	5	6	1	8	y	10	
	03	<b>0</b> x 119000	00000	33.	111111	1/sec	~	33.2		J   UU									00	
	04	<b>0x</b> 116400	00000	44.	111111	m3/m	in 💌	44.2	-										00	
	05	<b>0x</b> 112700	00000	55.	111111	ft3/hr	~	55.2		2 00	00	00			00	00	00	00	00	
	06	0x 110E00	00000	66.	111111	Kg/se	• 🔽	66.2	:	3 00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	07	0x 120700	00000	77.	111111	lb/mi	1 <b>-</b>	77.2		4 00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	08	<b>0x</b> 130400	00000	88.	111111	Deg.F	2 🔽	88.2	!	5 00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	09	0x 147D00	00000	99.	111111	in/sec	~	99.2		6 00	00	00	00							
	10	<b>0</b> x 150100	00000	100	0.111111	gəl	~	100								Set	Ge	t   1	Clear	
	11	0x 200700	00000	101	.1111111	yd.3	~	101												1
	12	<b>0x</b>  175100	00000	102	2.111111	m	<b>_</b>	102												
			HART	Devi	ce Spec	ific Cor	mmand			-		-				x				
				-											1					
				Н	IART CI	MD No	1: 25	3		CMD F	aram	Num :	64	<b>_</b>						
			Г	CMD	Рагап	n Valu	e (HEX	)——												
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
				0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1					
				1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00						
				2			00	00	00	00	00	00	00	00						
				2	00	00		00	00	00	00		00		_					
				3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00						
				4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	1					
				5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00						
				6	00	00		00				,	,							
				0	00	00	00	00							1					
											Set	Ge	t	Clear	r					
						_					_				_					

#### [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] "<u>HART CMD No</u>" 選項選擇 "**128**"
- [3] "<u>CMD Param Num</u>"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.

HAF	RT Devi	ice Spe	cific Co	mmano	ł				-			X
	HART CMD No : 128  CMD Param Num : 3  CMD Param Value (HEX)											
	CIVID	1	2	3	ب 4	5	6	7	8	9	10	
	0	11	22	33	00	00	00	00	00	00	00	
	1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
	6	00	00	00	00							
								Set	Ge	t	Clear	

(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

a Receive Misg			
end Data	HART CMD3		
F FF FF FF FF 02 80 00 00	1		Send
With Parity Check			
018/05/14 18:39:04.641 $\implies$ FF FF FF FF FF FF FF FF 82 16 85 0	1 <u>B 0A 42<mark>03</mark>00 51</u> Address		
Auto Scroll			Clear
eceive Data			
018/05/14 18:39:05.331 <== FF FF FF FF FF 86 16 85 0B 0A 4 CD C3	42 03 1A 00 00 C0 D8 4C F0 06 40 8	E 35 3F 07 40 53 33 33 08 40	0C CC CD 09 3F 8C CC
引對相同 HART 長幀地址	送出 HART 命令	<u>~</u> 128	
] 在 "Receive Data"欄位中	中可看到 HART	命令 128 回	覆 HDS 中所設

的 0x11, 0x22, 0x33 參數資料



<u>Size</u> "欄位中輸入" <b>0</b> "		
ew Command		
Command		
Command Num. : 128	Mode : Polling 👻	] Format : Normal 👻
In Size : 5	Out Size : 0	
		Cancel

[5] 點選 "<u>Save to Device</u>"纽

[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

ModSca1	
Address: 0001	Device Id: 1 MODBUS Point Type
Length: 5	04: INPUT REGISTER
30001: <1122H> 30002: <0000H> 30003: <0000H> 30004: <3300H> 30005: <0000H>	Þ

## 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4	2
檔案(F)	編輯(E)	格式(O)
[HTDev	00_CmdC	48]
DevSpe	cSta0=1	
DevSpe	cStal=1	
DevSpe	cSta2=1	
DevSpe	cSta3=1	
DevSpe	cSta4=1	
DevSpe	cSta5=1	
ExtDev	Sta6=2	
DevOpM	ode7=3	
Analog	ChSat8=	=1
Analog	ChSat9=	=1
Analog	ChSat10	1=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z	4
檔案(F)	編輯(E)	格式(O)
[HTDev	00_Cmd(	)48]
DevSpe	cSta0=2	
DevSpe	cStal=1	
DevSpe	cSta2=1	
DevSpe	cSta3=1	
DevSpe	cSta4=1	
DevSpe	cStab=1 C+-6 D	
	ST80=2 .d.7-2	
Devopm	ode/=>	

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
Cm	d38 Cmd41 Cmd42 Cmd48 Cmd71 Cmd	76
l r	Read Additional Device Status	
	Davin Grazilie Status	
	Device-specific status :	
	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 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:

90	HDS_v1	.06 (HART_	Device_Simulator	- ICP DAS)												
	-ComPoi	rt 8 💌	Close					-I-7547 └── Enable ChNo : 0	Set (	Ch	Function SetParam	DataLog	De	vStatus Dev-S	pecific	
		201200											HART	v7.0 🔲 GetCM	D3Param (,	Auto)
	Enable	Short Addr	Long Addr (hex)	MfrID (∨7)	PV Value	PV IIn	it.	CV_V.las	<u>87_</u> 0	<u>ii</u> t	I V _ V alue	TV_0	Init	QV_Value	QV_U	Jnit
	~	00	0x E28D000000	6084	4.344000	psi	-	3.300000	bar	-	2.200000	mbar	•	1.100000	g/cm2	-
		01	0x 0A01000000	0016	12.111111	kg/cm2	~	11.222222	Pa	~	11.333333	kPa	~	11.444444	torr	~

- 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

	REGISTERED PRODUCT INFORMATION	^
	Manufacturer: 3S Co., Ltd	
	Product Name: MP100	
	Product Description: Positioner	
	Protocol: HART	
	Category: Actuators, Regulators, Positioners	
	Profile: HART Field Device	
	REGISTERED PRODUCT DETAILS	^
	Manufacturer ID (hex): 006084	
	Device Type ID (hex): E28D	
	DEV_REV (hex): 1	
	DD Revision: 1	
	Technology Version: 7	
	Wireless Product: No	
(2) 使用	刊 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 " <b>SetParam</b> ":	
B HDS_v1.06 (HART_Device_Simulator - ICP DAS)	
ComPort COMB V Close L7547 Enable ChNo: V Get Ch DataLog DevStatus Dev-Specific HART Daviace	
Inn1_eeres         I HART √7.0         GetCMD3Parson (Auto)           Enable Short Addr Long Addr (hex)         MfrID (v7)         PV_Unit         SV_Value         SV_Unit         IV_Unit         QV_Value         QV_Unit           Image: Constraint of the state of	
(3) 使用 HART 轉換器 (I-7567/ I-7570/ I-7547) 搭配 HC Tool (v1.08 之後	•)
11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	/
HC Tool 下載,	
ftp://ftp.icpdas.com.tw/pub/cd/fieldbus_cd/hart/converter/i-7567/software/	
HC Tool v1.08 (ICP DAS)	
Settings Data Log SRMsg HTCfg ModCfg About	
Scould Game	
Search . Start Stop	
Status : Idle	
Information :	
[Polling Address : 0] Manufacturer ID Code : 24708 (0x6084) => 3% Co. Ltd	
Manufacturer Device Type Code : 57997 (0xE28D) => MP100 (Positioner)	
Universal Command Revision : 7	
Software Revision : 11	
Device Function Flags: 2	
Unique Address : 0xE28D000000	
Number of Preambles Required : 5 (Slave to Master) Max Number of Device Variables : 11	
Configuration Change Counter : 10 Extended Device Status : 0	
Private Distributor Code : 24708 (0x6084) => 3S Co., Ltd Device Profile Code : 5 (0x05) =>	

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)。

81	HDS_v1	.07 (HAR	T_Device_Simulate	or - ICP DA	.S)												×
	-ComPor	t 13 💌 Devices	Close					I-7547 Enable ChNo :	Set ( Get	Ch Ch	Function SetParam	DataLog	De	vStatus Dev-Sj	pecific		
	-											Γ	HART	v7.0 🔲 GetCM	D3Param (A	luto)	
	Enable	Short Add	r Long Addr (hex)	MfrID (v7)	PV_Value	PV_Uni	t	SV_Value	SV_U	nit	TV_Value	TV_U:	nit	QV_Value	QV_U	init	
	◄	00	0x E28D990328	6084	11.142500	g/sec	•	2.942500	N	-	3.942500	deg	•	27.695000	rad	•	
		01	<b>0x</b> 0A01000000	0016	11.111111	kg/cm2	-	11.222222	Pa	-	11.333333	kPa	-	11.444444	torr	-	
	Γ	02	<b>0x</b> 0A14000000	0016	22.111111	MPa	-	222.222222	gal/sec	Ŧ	222.333333	gal/min	-	22.44444	gal/hr	-	
	Γ	03	<b>0x</b> 1190112233	0016	33.111111	1/sec	-	33.222222	1/min	-	33.333333	Vhr	-	33.44444	m3/sec	-	

- (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<sup>,</sup>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。

IDS_v	1.07 (8	IART_	Device_	Simula	tor - IC	CP DAS	)													
RТ De <sup>.</sup> 1. [Н	vice Sp IART C	ecific ( MD N	Comma lo: 19	nd 58 _	- I	<b>2.</b> Смр і	Param	Num :	4	•	×	47 Enable Vo : 0	Set Get	Ch Ch	Function SetParam	DataLog	De	evStatus Dev-S	pecific	
СМП	Para 1	m Valı 2	ue (HEX 3	<)	5	6	7	8	9	10							HARI	V7.0	iD3Param (J	Auto)
<b>3.</b> 0	42	CF	09	37	00	00	00	00	00	00		v alue DO	SV_U	nut 💌	TV_Value 3.942500	TV_l	Jnut	QV_Value 27.695000	QV_U rad	Jmit T
1	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		222	Pa	-	11.333333	kPa	<b>T</b>	11.444444	torr	-
2	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		2222	gal/sec	~	222.333333	gal/min	<b>Y</b>	22.444444	gəl/hr	<b>v</b>
3	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		222	1/min	-	33.333333	Mr	7	33.44444	m.3/sec	<b>v</b>
4	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		222	m3/hr	-	44.333333	ft3/sec	<b>Y</b>	44.44444	ft3/min	<b>Y</b>
5	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		222	g/sec	-	55.333333	g/min	<b>T</b>	55.44444	g/hr	-
6	00	00	00	00								222	Kg/min	-	66.333333	Kg/hr	<b>T</b>	66.44444	lb/sec	-
	,	,		,		10	Set	Get	c	lear		222	lb/hr	-	77.333333	Deg.C	<b>T</b>	77.444444	Deg.F	<b>V</b>
												222	Kelvin	~	88.333333	ft/sec	-	88.44444	m/sec	-

#### [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。

HC_Tool v1.11 (ICP DAS)				
Settings Data Log SRMs	; HTCfg	ModCfg	About	
COM1 : Open	lose			
Search : Start	top			
Status : Idle				
-Information :				
[ Polling Address : 0 ] Manufacturer ID Code : 220 Manufacturer Device Type I Min. Number of Preambles Universal Command Revisi Device-Specific Command I Software Revision : 11 Hardware Revision : 8 (HW Device Function Flags : 2 Device ID Number : 100276 Unique Address : 0xE28D9 < HART_v6.01 Min. Number of Preambles Max. Number of Device Va Configuration Change Cou	(0xE2) => 0 lode : 141 (0 Master to Sls n : 6 levision : 2 _Rev:1 / Bell 16 (0x99032 0328 fo Slave to Mas iables : 11 der : 1081	Jndefined (U 1x8D) => Un (ve) : 7 (_202_Curre (28) > (ter) : 5	Indefined) defined (Undefined) nt)	
過 HC_Tool 之"Specific	CMD"功道	能讀取 ⊦	IDS 命令 158 數	值:

[1] 在 HC\_Tool 點選"HTCfg"項目,開啟"HART Command"頁面。

HC_Tool v1.11 (ICP DAS)	
Settings Data Log SRMsg (HTCfg,)ModCfg About	
COM1 : Open Close	
Search : Start Stop	
Status : Idle	
[ Polling Address : 0 ] Manufacturer ID Code : 226 (0xE2) => Undefined (Undefined) Manufacturer Device Type Code : 141 (0x8D) => Undefined (Undefined) Min. Number of Preambles (Master to Slave) : 7 Universal Command Revision : 6 Device-Specific Command Revision : 2 Software Revision : 11 Hardware Revision : 8 (HW_Rev:1 / Bell_202_Current) Device Function Flags : 2 Device ID Number : 10027816 (0x990328) Unique Address : 0xE28D990328 <	
E"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)

ART Commnad	
HART Device	HART Send/RecvMsg Count
DevAddr: 00 (Indefined (Indefined) - Indefined)	Master Msg : 0
	Slave Msg : 1 Clear
	SendCnt: 1
HART Command	5
Master type : Secondary 💙 Preambles : 7 💙 Period (ms) : 0	Listen_Mode
Response : 0x0000 => OK	Stop
2	
Universal Common Specific	
3 Specific Cmd : 158	
J Specific Cilit . 150	
Request (Hex)	
4 Request Num : 0	
	0 0 0
-Response (Hex)	
	5 7 8 9
0 42 CF 09 37	
2	
3	6

## 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:

ComPort	Clow					I-7547 Enable ChNo :	Set Get	Ch Ch	Function SetParam	DataLog		vStatus Dev-S	pecific	
Enable Short Ad	dr Long Addr (hex)	MfrID (v7)	PV_Value	PV_Un	it	SV_Value	SV_U	init –	TV_Value	TV_U	HART nit	∨7.0 GetCM QV_Value	D3Param (, QV_L	kuto) Init
	0x 0A01000000	0016	11.111111	kg/cm2		11.222222	Pa	- -	11.333333	kPa	•	11.444444	torr	· •
□ <u>02</u>	<b>0x</b> 0A14000000	0016	22.111111	MPa	-	222.222222	gal/sec	-	222.333333	gal/min	-	22.444444	gal/hr	-
□ <u>03</u>	0x 1190112233	0016	33.111111	1/sec	-	33.222222	1/min	-	33.333333	Vhr	-	33.44444	m3/sec	-

HDS (HART Device Simulator 使用手冊) (版本 1.10, 2021/11/9) ------ 31

[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。

HART Device Status
HART Device Status          DevSta Return Mode         OevSta Return Mode         Outo (by HDS)         Manual (by User)         Field device malfunction         Configuration changed         Cold Start
<ul> <li>More status available</li> <li>Analog output current fixed</li> <li>Analog output saturated</li> <li>Nonprimary variable out of limits</li> <li>Primary variable out of limits</li> </ul>

#### [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"HTCfg"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。

RT Commnad	
HART Device DevAddr : 00 (Undefined (Undefined) - Undefined)	HART Send/RecvMsg Count Master Msg : 0 Slave Msg : 1 SendCnt : 1
HART Command	3
Master type : Secondary Preambles : 7 Period (ms) : 0	Listen_Mode
Response : 0x00E0 => OK / Cold_Start   Config_Changed   Device_Malfunction	Stop
Universal Common Specific	
Universal Cmd: 03 : Read Dynamic Variables And L	.cop Current
WARTS IN ALL	
AAR I Setting & Into 2	
Cmd1 Cmd2 Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd1	1 Cra12 Cmd13 Cmd14 Cn <>
Read Dynamic Variables and Loop Current	
Current: 9.942667 mA	
PV: 11.142500 g/sec	
SV : 2.942500 N	
TV : 3942500 dag	
QV : 27.695000 rad	

## Q10. 如何啟用/停用 HDS 之 Burst 模式?

#### A10 : (2020/11/19)

 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

HART Device —				HART Send/RecvMsg Co	unt
DevAddr: 00	(Undefined (Undefined	d) - Undefined)	~	Master Msg : 0	
				Slave Msg : 0	Clear
				SendCnt: U	
Master type :	Secondary 🔽	Preambles : 7 💌	Period (ms) : 0	Listen_Mo	de 4
Response :					Start
1					
Universal Con	umon Specific				
2	Common-Practi	ice Cmd: 109 : Burs	t Mode Control	~	
2	Common-Practi	ice Cmd: 109:Burs	t Mode Control	~	]
2	Common-Practi	ice Cmd : 109 : Burs	t Mode Control	Ver Burst AnalogCh	Fvent Tre ( )
2 DataLink P	Common-Practi VRange LoopCur	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim Mat	t Mode Control	War Burst AnalogCh	Event Tre < >
2 DataLink P	Common-Practi VRange LoopCurr	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim Mar H	t Mode Control pPrcVar PriVar Dev ART Cmd : 109 : 1	✓ •Ver Burst AnalogCh   Burst Mode Control	Event Tre 🔷
2 DataLink P Cmd101	Common-Practi VRange LoopCurr Cmd102 Cmd103	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim Mat H Cmd104 Cmd105 Cr	t Mode Control pPrcVer PriVer Dev ART Cmd : 109 : 1 nd107 Cmd108 Cm	Var Burst AnalogCh Jurst Mode Control d109	Event Tre <>
2 DateLink P Cmd101	Common-Practi VRange LoopCur Cmd102 Cmd103	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim Mar H Cmd104 Cmd105 Cr	t Mode Control pPrcVar PriVar Dev <b>ART Cmd :</b> 109 : 1 nd107 Cmd108 Cm	✓ /Var Burst AnalogCh Burst Mode Control d109	Event Tre <>
2 DataLink P Cmd101 Burst 1	Common-Practi VRange LoopCur Cmd102 Cmd103 Mode Control Request	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim May H Cmd104 Cmd105 Cr	t Mode Control pPrcVar PriVar Dev <b>ART Cmd :</b> 109 : 1 nd107 Cmd108 Cm	✓ /Var Burst <u>Analog</u> Ch 3urst Mode Control d109	Event Tre 🔹
2 DataLink P Cmd101 Burst 1	Common-Practi VRange LoopCurr Cmd102 Cmd103 Mode Control Request 3	ice Cmd : 109 : Burs DevMan Trim Mar H Cmd104 Cmd105 Cr Burst Mode : IIEn	t Mode Control pPrcVar PriVar Dev ART Cmd : 109 : 1 nd107 Cmd108 Cm able (Token-Passing On	Var Burst AnalogCh Burst Mode Control d109	Event Tre <>

Da	sta Log	
	Log	
	2020/11/19 15:35:53.674 <== FF FF FF FF FF 81 E2 8D 99 03 28 03 1A 00 00 40 0B 61 85 46 41 32 47 AE 44 40 3C 51 EC 8F 40 7C 51 EC 90 41 DD 8F 5C HAR T Analysis 0x0000 => OK / <u>Burst Addr=0 Cmd=3</u>	62 🔥
	2020/11/19 15:35:54.705 <== FF FF FF FF FF FF 81 62 8D 99 03 28 03 1A 00 00 40 0B 61 85 46 41 32 47 AE 44 40 3C 51 EC 8F 40 7C 51 EC 90 41 DD 8F 5C HART Analysis 0x0000 => OK / <u>Burst Addr=0 Cmd=3</u>	E2
	2020/11/19 15:35:55.705 < FF FF FF FF FF FF 81 E2 8D 99 03 28 03 1A 00 00 40 0B 61 85 46 41 32 47 AE 44 40 3C 51 EC 8F 40 7C 51 EC 90 41 DD 8F 5C HART Analysis 0x0000 => OK / Burst_Addr=0_Cmd=3	62
	2020/11/19 15:35:56.737 < FF FF FF FF FF FF 81 62 8D 99 03 28 03 1A 00 00 40 0B 61 85 46 41 32 47 AE 44 40 3C 51 EC 8F 40 7C 51 EC 90 41 DD 8F 5C HART Analysis 0x0000 => 0K / Burst_Addr=0 Cmd=3	E2
	2020/11/19 15:35:57.737 < FF FF FF FF FF FF 81 E2 8D 99 03 28 03 1A 00 00 40 0B 61 85 46 41 32 47 AE 44 40 3C 51 EC 8F 40 7C 51 EC 90 41 DD 8F 5C HART Analysis 0x0000 => 0K / Burst_Addr=0_Cmd=3	62

#### (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. <u>Command 1, 2, 3, and 9</u> 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

IART Commnad	
HART Device DevAddr : 00 (Undefined (Undefined) - Undefined)	HART Send/RecvMsg Count Master Msg : 0 Slave Msg : 87 Surd Oct 7
HART Command	4
Master type : Secondary  Preambles : 7  Period (ms) : 0	Listen_Mode Start
Response : UxUU40 => OK / Config_Changed	Stop
Universal Common Specific	
2 Common-Practice Cmd: 108 : Write Burst Mode Command	Number
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar Dev	Var Burst AnalogCh Event Tre
HART Cmd : 108 : W	Vrite Burst Mode Command Number
Cmd101 Cmd102 Cmd103 Cmd104 Cmd105 Cmd107 Cmd108 Cmd	1109
Write Burst Mode Command Number	
Burst Mode CmdNo.: HART Cmd 1 HART Cmd 1 HART Cmd 2 HART Cmd 3 HART Cmd 9 HART Cmd 33 HART Cmd 48	



(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)

- 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:

電流值 = 16\*(PV1 值 - LowerRange) / (UpperRange - 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。

NKI Device	Martin Man 0	
DevAddr : 00 (Undefined (Undefined) - Undefined)	Master Msg : U	
	Slave Msg : 10	Clear
	SendCnt : 10	
ART Command		
Master type : Secondary <b>v</b> Preambles : 7 <b>v</b> Period (ms) : 0	Listen_Mo	de Start
Response : 0x0040 => OK / Config_Changed	Stop	
Iniversal Common Specific		
		_
Common-Practice Cmd : 35 · Write Primary Variable Range	e Values 🗸 🗸 🗸	
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De	vVar Burst AnalogCh	Event Tre
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd: 35:W	vVar Burst AnalogCh Vite Primary Variable Range V	Event Tre
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapProVar PriVar De HART Cmd : 35 : V	vVar∥Burst∥AnalogCh∥ Vrite Primary Variable Range V	Event Tre < Values
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : W Cmd35 Cmd36 Cmd37	vVar Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V	Event Tre <
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : V Cmd35 Cmd36 Cmd37 Write Primary Variable Range Values	∨Var Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V	Event Tre <
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : V Cmd35 Cmd36 Cmd37 Write Primary Variable Range Values	vVar Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V	Event Tre <
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : V Cmd35 Cmd36 Cmd37 Write Primary Variable Range Values Upper / Lower Range Value Unit Code (Dec) : in H2	vVar Burst AnalogCh Vite Primary Variable Range V Vrite Primary Variable Range V O (68F) <b>∨</b>	Event Tre <
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : W Cmd35 Cmd36 Cmd37 Write Primary Variable Range Values Upper / Lower Range Value Unit Code (Dec) : in H20	vVar Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V O (68F)	Event Tre <
DataLink PVRange LoopCurr DevMan Trim MapPrcVar PriVar De HART Cmd : 35 : V Cmd35 Cmd36 Cmd37 Write Primary Variable Range Values Upper / Lower Range Value Unit Code (Dec) : in H20 Upper Range Value : 0.0	vVar Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V O (68F)	Event Tre <
DataLink       PVRange       LoopCurr       DevMan       Trim       MapPrcVar       PriVar       De         HART       Cmd 35       Cmd 36       Cmd 37       Cmd 35       Cmd 36       Cmd 37         Write       Primary       Variable       Range       Values       Value       Upper / Lower       Range       Value       Upper Range       Value       0.00         Lower       Range       Value       Upper Range       Value       0.00         Lower       Range       Value       0.00       Lower       Range       Value       0.00	vVar Burst AnalogCh Vrite Primary Variable Range V O (68F) ♥ 00000	Event Tre <

HART 命令 35

Universal Cmd: 15 : Read Device Information					
RT Setting & Info					
Cmd2 Cmd3 C	md6 Cmd7 Cmd	l8 Cmd9 C	nd11 Cmd12 Cmd	13 Cmd14 Cmd1	.5 Cn 🔹
-Read Device Info	rmation				
PV A	larm Selection Code :	0x00 => High			
PV Tr	nsfer Function Code :	0x00 => Linear			
PV Upper/Lov	er Range Unit Code :	0x46 => g/sec			
PV	Upper Range Value :	0.000000	g/sec	_	
PV	Lower Range Value :	30.000000	g/sec		

HART 命令 15

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

BDS_v1.07 (HART_Device_Simulator - ICP DAS)		
ComPort	I-7547     Function       Enable     SetParam     DataLog       ChNo:     Image: Control of the set o	
HART_Devices	☐ HART v7.0 ☐ GetCMD3Param (Aut	to)
Enable Short Addr Long Addr (hex) MfrID (v7) PV_Value PV_Unit	SV_Value SV_Unit TV_Value TV_Unit QV_Value QV_Unit	t
▼ 00 0x E28D990328 6084 15 g/∞c ▼	2.942500 N 💌 3.942500 deg 💌 27.695000 rad	•

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。 =>電流值 = 16 \* (5-0) / (10-0) + 4 = 12。

-HART Device	HART Send/RecvMsg Count
DevAddr: 00 (Undefined (Undefined) - Undefined)	Master Msg : 0
	Slave Msg : 11 Clear
	SendCnt: 11
HART Command	
Master type : Secondary  Preambles : 7  Period (ms) : 0	Listen_Mode
Response : 0x0040 => OK / Config_Changed	Stop
Universal Common Specific	
Universal Cmd: 03 : Read Dynamic Variables And Loo	op Current 💌
HATT CHILL O L.C.	
HAR I Setting & Into	
Cmd2 Cmd3 Cmd6 Cmd7 Cmd8 Cmd9 Cmd11 Cmd12	Cmd13 Cmd14 Cmd15 Cn 🔹
Read Dynamic Variables and Loop Current	
Current : 12.000000 mA	
PV: 15.000000 g/sec	
SV: 2.942500 N	

![](_page_38_Figure_8.jpeg)

## 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 <b>:</b> [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	<ol> <li>HDS_v1.06 新功能:         <ol> <li>(1) 支援 HART_v7 協議 (部份)</li> <li>(2) 新增支援命令(8)</li> </ol> </li> <li>2. 章節 2.1.2 中新增新功能說明</li> <li>3. 新增 FAQ 之 Q06</li> </ol>
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