HYC�N 紘康科技

HY311x ENOB Test

使用說明書



目錄

1.	包裝内容4
2.	安全注意事項5
3.	ENOB與NOISE FREE說明6
4.	軟體安裝
4.1.	系統最低需求7
4.2.	安裝及移除7
5.	軟體選單說明13
5.1.	Option13
5.2.	USB Scan16
5.3.	Read RAM16
6.	ENOB TEST17
7.	硬體說明19
7.1.	USB ENOB Test Board 說明19
7.2.	HY311x Demo Board 說明20
8.	問題排除
9.	修訂記錄



注意:

- 1、本說明書中的內容,隨著產品的改進,有可能不經過預告而更改。請客戶及時到本公司網站下載更 新<u>http://www.hycontek.com</u>。
- 2、本規格書中的圖形、應用電路等,因協力廠商工業所有權引發的問題,本公司不承擔其責任。
- 3、本產品在單獨應用的情況下,本公司保證它的性能、典型應用和功能符合說明書中的條件。當使用在客戶 的產品或設備中,以上條件我們不作保證,建議客戶做充分的評估和測試。
- 4、請注意輸入電壓、輸出電壓、負載電流的使用條件,使 IC 内的功耗不超過封裝的容許功耗。對於客戶在超 出說明書中規定額定值使用產品,即使是瞬間的使用,由此所造成的損失,本公司不承擔任何責任。
- 5、 本產品雖内置防靜電保護電路,但請不要施加超過保護電路性能的過大靜電。
- 6、本規格書中的產品,未經書面許可,不可使用在要求高可靠性的電路中。例如健康醫療器械、防災器械、 車輛器械、車載器械及航空器械等對人體產生影響的器械或裝置,不得作為其部件使用。
- 7、本公司一直致力於提高產品的品質和可靠度,但所有的半導體產品都有一定的失效概率,這些失效概率可 能會導致一些人身事故、火災事故等。當設計產品時,請充分留意冗餘設計並採用安全指標,這樣可以避 冤事故的發生。
- 8、本規格書中内容,未經本公司許可,嚴禁用於其他目的之轉載或複製。



1. 包裝内容

ENOB Test Board 是用於客戶評估晶片性能的工具,如圖 1-1 所示,搭配 HYCON 的軟體,即可在可視圖控介面上操作,以下為包裝内容說明:





No.		Model No.	Model No. Description				
	1.	HY3118-AK01	HY3118 Communication Board	1			
	2.	HY31000-CM01	HY3118 ENOB Control Board	1			
HIJIIO-AKUI	3.	Cable line	USB Type A to Type B Cable	1			
	4.	Connection line	4Pin/2.54 (2.54mm pitch)	1			



- 2. 安全注意事項
- 請勿放置重物在本應用展示板上,以避冤重壓導致損壞。
- 請勿本應用展示板置於重心不穩處,以冤掉落造成損壞。
- 請勿使用不符合本產品電氣規格之輸入電壓,以免造成工作異常或損壞。
- 操作時避免本應用展示板淋到液體、汙物掉落於板上及暴露在濕氣當中。應保持本應用 展示板在乾燥的環境下使用,以冤影響功能與效能。
- 不用時應移去電源。
- 當發生下列情況時請馬上移去電源,並聯絡本公司工程人員。
 - 電源線磨損或毀壞。
 - 電源(電池)接上時燈號無顯示。
 - 元器件脫落。



3. ENOB 與 Noise Free 說明

Sigma Delta ADC 本身所產生的 RMS Noise 即為能分辨取樣訊號的最小電壓值,因此 ENOB (Effective Number of Bits,有效的輸出 Bit 數)是用 RMS Noise 與 Full Scale Range 的比值來算的,然而 RMS Noise 需要取多筆資料來作平均來運算,如果取樣數太少,那只 能表現出那一段時間的 RMS Noise,而無法代表 ADC 整體運算的 RMS Noise,因此 RMS Noise 運算的筆數不希望少於 1024 筆。

但是如果 ADC 值輸出的 Count 不滾動,那就是 Noise Free Bits,因此 Noise Free Bits 是 ADC 的穩定輸出表現,定義的 Bits 運算為 Peak-to-Peak Noise 與 Full Scale Range 的比 值。

RMS Noise 的計算方式如下式所述:

平均 Count→Average =
$$\frac{\sum_{k=1}^{n} ADC[k]}{n}$$
 (1)
RMSNoise = $\frac{V_{RFE} \times \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^{n} (ADC[k] - Average)^{2}}{\frac{n}{2^{Scale}}}}{(2)}$

上述方程式中 n 為 ADC 的總取樣數,而 Scale 為 ADC 輸出的總位元數(Bits)。將方程式 1 及方程式 2 帶入以下方程式即可求得系統之 ENOB 以及 Noise Free Bits:

$$ENOB = Log_{2}\left(\frac{FSR}{RMSNoise}\right) = \frac{In\left(\frac{FSR}{RMSNoise}\right)}{In(2)}$$
(3)

Noise Free Bits =
$$Log_2\left(\frac{FSR}{Peak - to - Peak Noise}\right) = \frac{In\left(\frac{FSR}{Peak - to - Peak Noise}\right)}{In(2)}$$
 (4)

而 Peak-to-Peak Noise 的計算方式如下式所述:

Peak - to - Peak Noise =
$$\frac{V_{REF} \times \left(ADC_{Max} - ADC_{Min}\right)}{2^{Scale}}$$



- 4. 軟體安裝
- **4.1.** 系統最低需求

硬體需求
 PC 相容的奔騰(PENTIUM®)級系統
 256MB 記憶體(推薦 512MB)
 500MB 硬碟空間

- 作業系統
 Windows XP
 Windows Vista
 Windows 7
 Windows 8
 Windows 10
- 通迅介面模式 USB Port
- 4.2. 安裝及移除
- 4.2.1. 軟體安裝

對於某些作業系統,在電腦中安裝軟體時,需要管理員(Administrator)權限才可以安裝。

● 由光碟目錄或解壓縮的檔案中尋找並執行 Setup.exe 執行檔,按畫面照指示一步一步向下執行安裝步驟。



	me to the HY311x ENOB Wizard
This will inst	tall HY311x ENOB version 1.4 on your computer.
It is recomm	nended that you close all other applications before
Click Next t	o continue, or Cancel to exit Setup.
> 6	
Ŭ	
≥	
	Next > Cancel
Setup - HY311x ENOB	
License Agreement	
Please read the following important info	rmation before continuing.
Please read the following License Agree	ment. You must accept the terms of this
HY311x ENOB程式最終用戶使用條款	
紘康科技股份有限公司(以下簡稱「;	、 本公司」)係依據HY311x ENOB程式最終
用戶使用條款(以下簡稱本使用條款) (http://www.hycontek.com/,以下簡和)於HYCON網站 甸「本站」)提供「HY311x ENOB」(以
下簡稱「軟體」)之下載服務。	
壹丶軟體內容 「軟體」係指絋康科技所開發之整合 HY16F巠列異片。	16開發環境,適用於本公司所開發之 🔻
 I accept the agreement 	
I do not accept the agreement (CON Technology Corporation ————————————————————————————————————	
	< Back Next > Cancel
	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
Setup - HY311x ENOB	
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important info	rmation before continuing.
Setup - HV311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Reference installing the executive set	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in articity a software are software.	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important infor When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off.	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important infor When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record	rmation before continuing.
Setup - HV311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record V1.40 (2017.10.25)	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record V1.40 (2017.10.25) *. Hardware support model:HY3118-AK01	rmation before continuing.
Setup - HV311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record V1.40 (2017.10.25) *. Hardware support model:HY3116, HY3116 *. Support model:HY3116, HY3118 *. Minime metases scients.	rmation before continuing.
Setup - HV311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record V1.40 (2017.10.25) *. Hardware support model:HY3118-AK01 *. Support model:HY3116, HY3118 *. Universe transmission	rmation before continuing.
Setup - HY311x ENOB Information Please read the following important info When you are ready to continue with Se Note: Before installing the executive pro software first strongly! Because in antivirus software will delete or fo the installation fail or cut off. Version Revision Record V1.40 (2017.10.25) *. Hardware support model: -HY3118-AK01 *. Support model: -HY3116, HY3118 *. Histinue support sources	rmation before continuing.



		-
Select Destination Location Where should HY311x ENOB be installed?		- 6
Setup will install HY311x ENOB int	o the following folder.	
To continue which March 76 march and March	and and the state of the state	
CHARGON HYSTIN ENCE	select a unerent loider, dick bro	wise.
		owse
At least 11 1 MB of free disk space is requi	red	
IYCON Technology Corporation		
	< Back Next >	Cancel
,		
Setup - HY311x ENOB		
Select Components		
which components should be installed?		N V
Select the components you want to install;	clear the components you do not	want to
install. Click Next when you are ready to co	ontinue.	
Full installation		-
Main procedure		10.2 MP
Main procedure Documents		10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents		10.3 MB 2.4 MB
Current selection requires at least 13.4 MB VCON Technology Corporation	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13.4 MB VCON Technology Corporation	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13.4 MB Section - HY311v ENOR	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13.4 MB Setup - HY311x ENOB Current Selection Setue	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13.4 MB VCON Technology Corporation Setup - HY311x ENOB Select Start Menu Folder Where should Setup place the program's sh	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Current selection requires at least 13.4 MB Setup - HY311x ENOB Select Start Menu Folder Where should Setup place the program's should Setup place the place pl	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB
	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space.	LO.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space. Back Next > nortcuts? ortcuts in the following Start Men o select a different folder, click Bro Br	LO.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space.	Cancel
	of disk space.	Cancel
	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB Cancel
Main procedure Documents Current selection requires at least 13.4 MB Setup - HY311x ENOB Setup will create the program's sh To continue, dick Next. If you would like to HYCON+HY311x ENOB Currents selection requires a Start Many folder Don't create a Start Many folder	of disk space.	Lo.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space.	LO.3 MB 2.4 MB Cancel
	of disk space.	10.3 MB 2.4 MB Cancel



Setup - HASTIX ENOR	
Select Additional Tasks Which additional tasks should be perfe	ormed?
Select the additional tasks you would	like Setup to perform while installing HY311x
ENOB, then click Next.	
Create a desktop icon	
Create a Quick Launch icon	
IYCON Technology Corporation	
	< Back Next > Cancel
	V
Setup - HY311x ENOB	
Ready to Install	^
Setup is now ready to begin installing	HY311x ENOB on your computer.
Click Install to continue with the instal change any settings.	lation, or click Back if you want to review or
Destination location: C:\HYCON\HY311x ENOB	<u>^</u>
Setup type:	
Full installation	E
Selected components: Main procedure	
Documents	
Start Menu folder:	
HICON-HISTIX (HISTIX ENOD	+
(•
IYCON Technology Corporation	
	< <u>B</u> ack <u>Install</u> Cancel
Setup - HY311x ENOB	
Installing	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Please wait while Setup installs HY311	x ENOB on your computer.
Extracting files C:\\HY311x ENOB\Documents\ADC	Performance Test Tool User's Manual EN.pdf
IYCON Technology Corporation	
IYCON Technology Corporation	Carol





圖 4-1

4.2.2. 軟體移除

對於某些作業系統,在電腦中移除軟體時,需要管理員(Administrator)權限才可以移除。

1. 開啓控制台(開始→設定→控制台),點選"程式和功能"。

♀ ▼ ▼ ▶ 控制面板 ▶ 所	有控制面板项 → 程序和功能 4 4 / 搜索 程序和3	bâë 🔎
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 工具	(T) 帮助(H)	
控制面板主页	卸载或更改程序	
查看已安装的更新	若要卸载程序,请从列表中将其选中,然后单击"卸载"、"	更改"或"修复"。
🛞 打开或关闭 Windows 功能		
	组织 ▼ 卸載	=
	名称 卸载此程序。	发布者
	HY311x ENOB version 1.4	HYCON Technology Co
	100 HY313x ENOB V1.4	Hycon Technology
	HYCON Burner Transformer version 1.4	HYCON Technology Co
	聞Intel(R) C++ Redistributables for Windows* on Intel(R)	Intel Corporation 👻
	< III	•
	HYCON Technology Corporation 产品版本: 1.4 帮助链接: htt	l :p://www.hycontek.com/i

圖 4-2

 當按下"是"後,程式隨即會移除,並不會顯示相關視窗,但該應用程式已於程式 和功能中移除。





圖 4-3



5. 軟體選單說明



圖 5-1

5.1. Option



圖 5-2

5.1.1. Setup



晶片型號	🏙 選項	
	Select Chip HY3118	
通訊模式 →	HY311x	

圖 5-3

使用 ENOB 測試工具與 HY311x 系列連線時, 晶片類型和通訊模式皆已固定, 故使用者 並不需要另作選擇。



5.1.2. RAM Panel



- 開啓 RAM 視窗後會顯示晶片内的記憶體内容。
- 如果該位址不存在則顯示-。
- 如果該位址顯示數字有下底線,表示已設定 Hint。



- 在位址上按下左鍵即可直接修改位址内數值。
- 在位址上雙擊左鍵即出現修改位址内數值用視窗。
- 詳細操作說明請參考 HY-IDE 軟體使用手冊, RAM 視窗的操作。

5.1.3. REG Panel

III 3118	Regisier									
INDO: M[000]=00 Program Counter: 0										
IND1: M[000]=00 Work: 00 Cycle: B2A40000 暫存器										
PAGE1										
REG0	-	OSM	IRQEN	ADCEN	ENLDO	ENREFO	ENOP	-		
REG1	-	-	INN2	INN1	INN0	INP2	INP1	INP0		
REG2	VRPS1	VRPS0	VRNS1	VRNS0	DCSET3	DCSET2	DCSET1	DCSET0		
REG3	OSCS1	OSCS0	FSRB	PAG2	PGA1	PGA0	ADGN1	ADGN0		
REG4	LDO1	LDO0	REFO	HS	OSR2	OSR1	OSR0	-		

圖 5-5

請參考 HY-IDE 軟體使用手冊, Register 視窗的操作。

5.1.4. ADC Panel





- 請參考 HY-IDE 軟體使用手冊, ADC 視窗的操作。
- 設定參數請參閱 HY311x 系列晶片規格書。
- 請不要在 ADC 連續讀取數值時改變任何設定值,這將會造成錯誤輸出資料。
- ADC 數值顯示區部份:



- (1) 選擇 ADC 値輸出形式,可選擇 Hex 或 Dec 輸出。
- (2) 選擇 ADC 値輸出 Bit 數,可選擇 8~23 Bit 輸出。
- (3) 按下 ADCRead, 立即顯示其 ADC 輸出值, 其格式視使用者設定。
- (4) 按下連續讀取資料,則連續輸出 ADC 資料顯示於顯示區。

5.2. USB Scan

偵測掃描 USB 通訊埠是否有接 ENOB Control Board,如果連接上 USB 則在左下角顯示 USB On Line,如下圖所示:



5.3. Read RAM

當執行完 USB Scan 後,確認 USB On Line 後,請再執行 Read RAM,會將 OTP 晶片 當前的 RAM 及 Registers 全部讀進電腦的緩衝區,這將會影響 ENOT Test 的 RMS Noise 與 Peak-to-Peak Noise 的運算。



6. ENOB Test

Б	ADC即綫职物].						即	」時擷取/ 勤値	ADC			數值/圖	表					
	「して収除離数	🖉 Analyse	S TDC						双但				切換顯	示 📘					ĸ
		Sample Poi	int 102	4 🕶	ENOB	Noise Fre	e Avera	ige Vp	-p Noise	RMS Noi	Catch A	DC		Save to	hang t	o Chart	Bef Volt	Avr. Time	s
		Sca	23	•										CSV			2.4	V 1 -	
ADC輸	i出位元數	0	0	01	102	03	04	05	06	07	08	09	0A	OB	OC	0D	0E	OF 🔶 🛛	
		0000] /													1		
		0001		했그다			顯示AD	C取樣的	杓	Dook	to Doak						1		
		0002		鯛小口	NOB		亚伯勒	(Count	Ň	r eak Nai	-10-Feak						/ +HA E	1996年後五	٦
		0003					1-790	.(••••	/		se (IIV)					1	御見早	2.数值仅平	1
		0004				loico Er									_		Ţ	的數重	
		0005			蜩小	VUISE FIR			(n)/)	26			另存為	。CSV檔					
		0006							(nv)	_					輸	人參考智	重壓值		
ADO	C肋得的數值	0007	-																
		8000																	
		0009																	
		000A																	
		000B																	
		000C																	



1. Sample Point

取樣點數: "Catch ADC"功能的 ADC 取樣點數, 取樣 ADC 輸出的數量, 最少 64 筆, 最多 65536 筆。

2. Scale

ADC 輸出 Bit 數;輸出每一筆 ADC 的 Bit 數,最小 8 Bits,最大 23 Bits。

3. ENOB

顯示 ENOB,單位為 Bits,計算方式如公式 3。

4. Noise Free

顯示 Noise Free Bits,單位為 Bits,計算方式如公式4。

5. Average

顯示 ADC 的取樣平均值,單位為 Counts,計算方式如公式 1。

6. Vp-p Noise

顯示 Peak-to-Peak Noise,單位為 nV,以 Ref Volt 為參考電壓下進行計算,計算方式如 公式 5。

7. RMS Noise

顯示 RMS Noise,單位為 nV,以 Ref Volt 為參考電壓下進行計算,計算方式如公式 2。

8. Catch ADC

即時捕捉並依序顯示 ADC 數值於數值顯示區內。請不要在 ADC 設定視窗正在連續顯示 數值時執行此功能。

9. Save to CSV

將顯示區的數值存入*.CSV 的檔案中,包括 ENOB、Noise Free、Average、Vp-p Noise 與 RMS Noise。

10. Change To Chart



在數值顯示區内切換顯示圖表與數值。

11. Ref Volt

輸入 Reference Voltage 電壓値(單位 V)∘

12. Avr. Times

選擇軟體平均,在數值顯示區内的數值會根據所選擇的次數再平均,之後顯示於數值顯示區内。



7. 硬體說明



整體架構由 PC 傳送 Command 到 USB ENOB Test Board, 然後由 USB ENOB Test Board 透過 IIC 方式 設定和讀取 Hycon HY311x Demo Board 上 ADC 所取得的數值。

7.1. USB ENOB Test Board 說明



圖 7-2

1. J15:IIC 通訊埠

J15 說明

PIN 1 → VDD, 電源。

- PIN 2 → SCL, IIC SCK 訊號線。
- PIN 3 → SDA,IIC SDA 訊號線。
- $\mathsf{PIN}\:4\to\mathsf{VSS}$, Ground \circ

2. JP1、JP2、J6、U3: 電源供應迴路

電源供應迴路是將電源供應給U3,產生VDD電源:如果使用USB電源則J6短路,如果使用外部電源(5V)則由JP1、JP2輸入並將J6開路。U3、R1、R2與R3所組成的穩壓電路,產生VDD電源。 如果要改變輸出電壓可調整R1、R2與R3,其關係如下式所述:



$$VDD = 1.240V \times \left(1 + \frac{R1 + R2}{R3}\right) \tag{6}$$

3. U7:USB 埠埠

電腦相連接的連接埠,也是整個系統電力的來源,使用 5V:500mA 輸入。

7.2. HY311x Demo Board 說明







圖 7-4







圖 7-6

- 1. JP3:IIC 通訊埠
 - PIN 1 → VDD,由 USB ENOB Test Board 提供 3.3V 電源。
 - PIN 2 → SCL, SCK 訊號線。
 - PIN 3 → SDA, SDA 訊號線。

PIN 4 → VSS, Ground 訊號線。

- 2. JP1、JP2: ADC 輸入信號端
 - PIN 1 → VDDA, 晶片 VDDA 電源。
 - PIN 2 → AIN1 / AI3, 訊號輸入端。
 - PIN 3 → AIN2 / AI4, 訊號輸入端。
 - PIN 4 \rightarrow VSSA , Ground \circ
- 3. JP4 : ADC 參考信號端
 - PIN 1 → VDDA, 晶片 VDDA 電源。
 - PIN 2 → REFP(VRP),參考電壓輸入端。
 - PIN 3 → REFN(VRN),參考電壓輸入端。
 - $\mathsf{PIN}\:4\to\mathsf{VSSA}\:$, Ground \circ
- 4. U1:主晶片

HY3118 晶片, SSOP16 封裝形式。



- **8.** 問題排除
 - 1. 在 ADC 視窗中無法設定暫存器?

必須先執行 USB Scan 及 Read RAM 後才可以設定 ADC 暫存器數值,如果已經確認 USB 已連線,卻還 是無法設定,請關閉程式並移除 USB 重新插回,而後執行程式即可。

- ADC 視窗中設定感覺非常緩慢?
 請不要在 ADC 連續讀取數值時改變 ADC 任何設定值,這將會造成不可預期的 ADC 錯誤資料輸出。
- 所取得的數據是否可以包含時間?
 目前程式所取的數據,含另存為 CSV 格式的檔案皆未包含時間,但使用者可以在圖形顯示模式中發現圖形的 X 軸為時間,以 ms 表示。紀錄時間的功能亦會排入下一階段程式更新的項目中。
- 4. 程式無法執行,出現缺少檔案,要求重新安裝。
 請抓取錯誤訊息畫面及訊息,並聯絡提供相關設備給予您測試之代理商或紘康科技。
- 5. 安裝 USB 驅動程式到一半或結束時出現 INF 錯誤,裝置管理員中出現黃色驚嘆號。 請將安裝目錄下 Driver 檔案夾內檔案,全部複製到 c :\windows\system32\drivers 目錄下,並重新安裝驅動程式,如果還是出現錯誤,請聯絡提供相關設備給予您測試之代理商或紘康科技。



9. 修訂記錄

以下描述本檔差異較大的地方,而標點符號與字形的改變不在此描述範圍。

日期	文件版次	頁次	摘要
2011/04/12	V01		初版發行
2017/10/27	V02	ALL	新增第1章、第2章
			因軟體和 PCB 進版,更新檔中的插圖