


# BF7264 系列
# NAND
# 方案說明

皇晶科技股份有限公司 Acute Technology Inc.
Copyright©2024.12

# 目錄

概況.....2
FAQ.....14
探棒與待測物連接方式.....16


Copyright©2024.12

# 概況

支援型號:

| BF6264B | BF7264B | BF7264B+ | BF7264 Pro |
|---|---|---|---|
| ● | ● | ● | ● |

BF7264B/B+/Pro 產品正面有兩個 USB 孔

NAND Flash 方案，規格內容如下：

---

**1. BF7264B/B+/Pro，32Gb RAM，搭配 NAND Flash 探棒組**



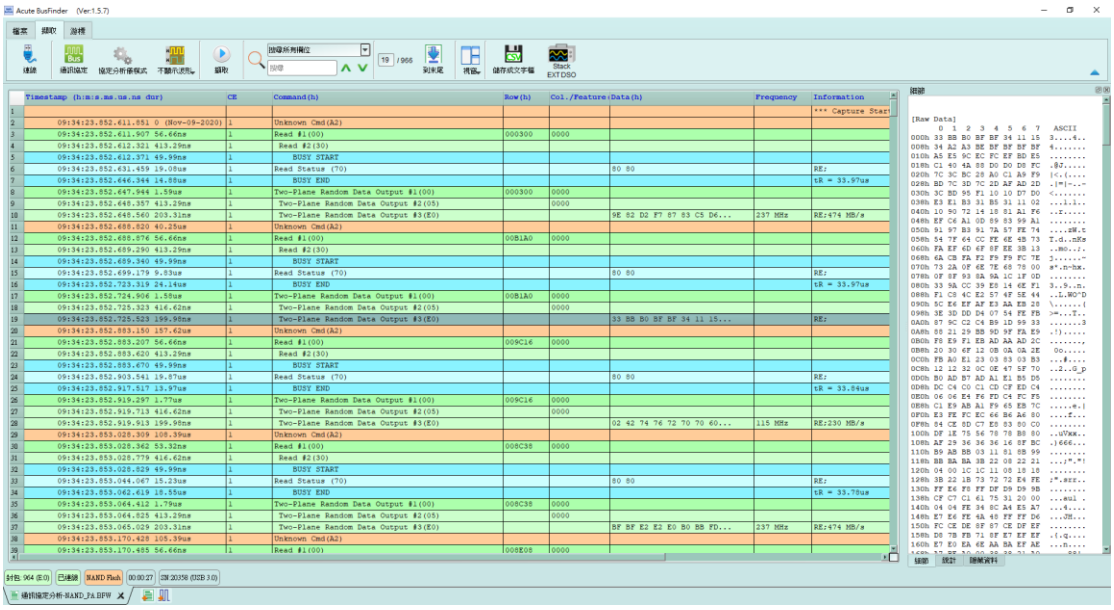


Copyright©2024.12

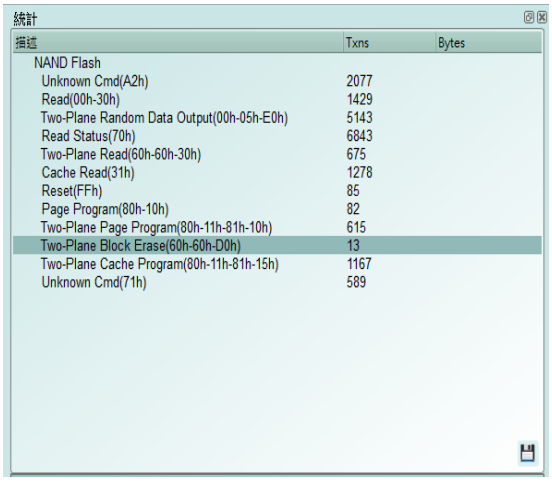
2. 支援 ONFI 4.1 (NV-DDR3)，Mode 8 / Toggle DDR 2.0 ~267MHz

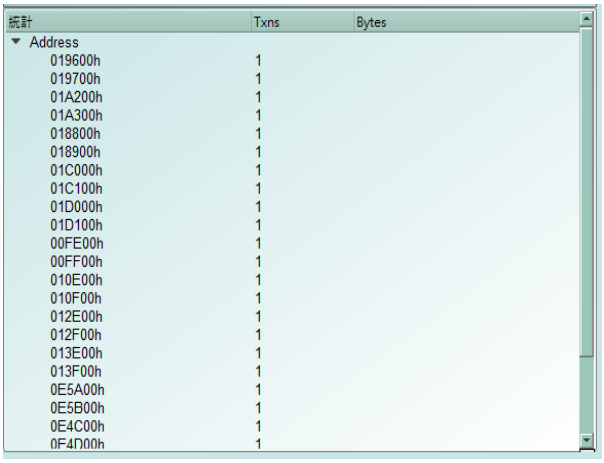
| Timing Mode Specific Values (Modes 8-10) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Mode 8 | Mode 9 | Mode 10 | | Unit |
| | 3.75 | 3 | 2.5 | | ns |
| | ~267 | ~333 | 400 | | MHz |

3. 可顯示 NAND 協定封包資料以表格方式呈現，包含指令解析



1. 使用 32Gb RAM 搭配硬碟串流來儲存 NAND 通訊資料，可完整節錄待測物從低速初始化到高速傳輸資料的流程
2. 提供 Data Filter 功能，可將不必要的資料濾除以節省記憶體
3. 提供 Search 資料功能
4. 提供 Erase Count 功能
5. NAND 命令統計功能，包含封包總數、各類別指令數量統計




Copyright©2024.12

## 6. NAND 命令觸發功能

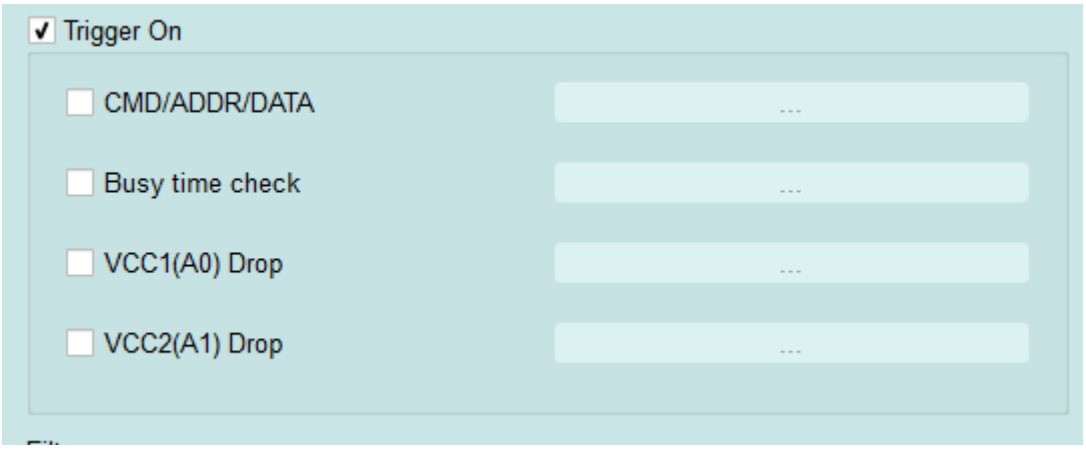
**a.** 觸發參數包含命令與參數資料可依據不同種類封包填入數值,

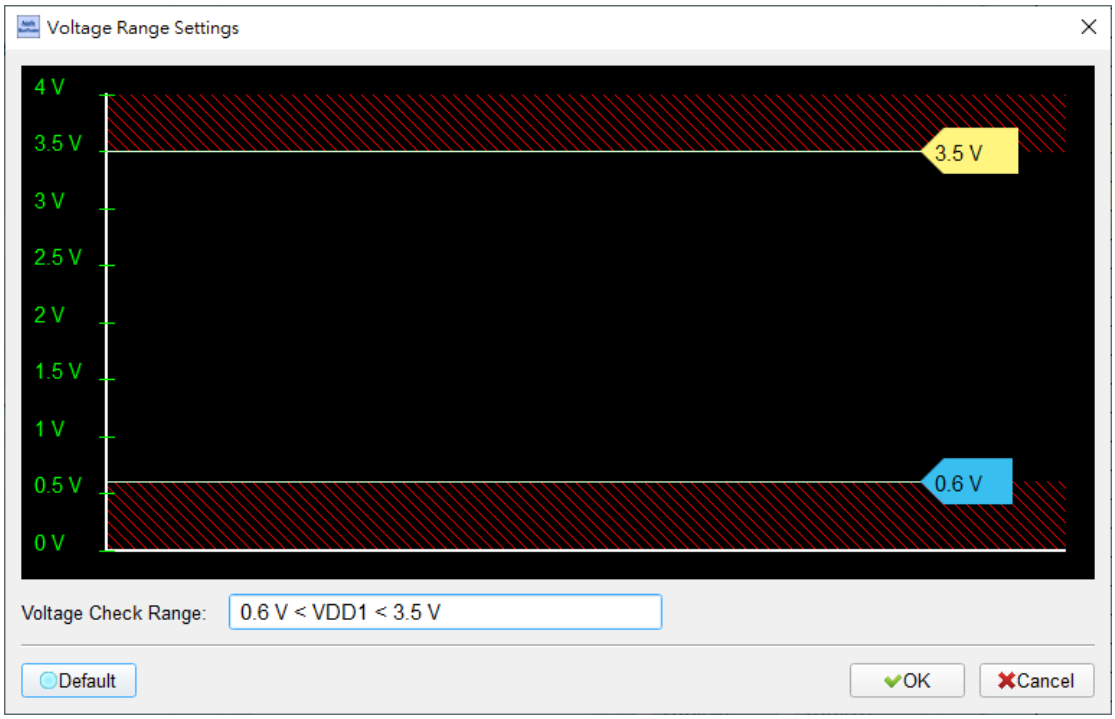
**b.** 涵蓋 Command/Address/Data

**c.** 提供 Busy Time Check 功能

**d.** 可觸發 VCC1 drop, VCC2 drop

**e.** 可透過 Trigger-Out 接孔同步觸發外部的示波器



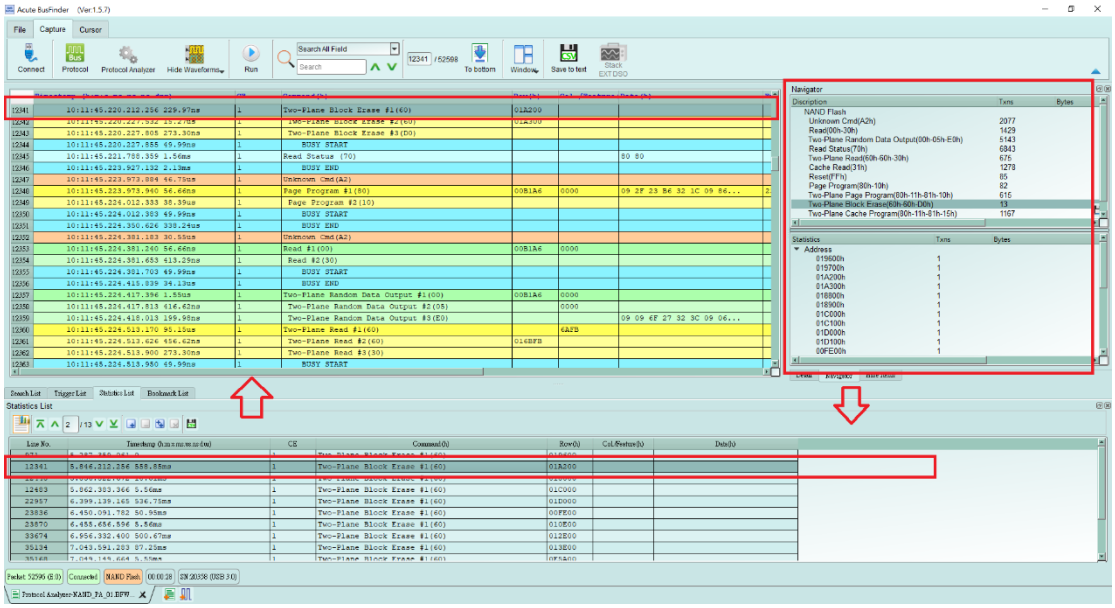





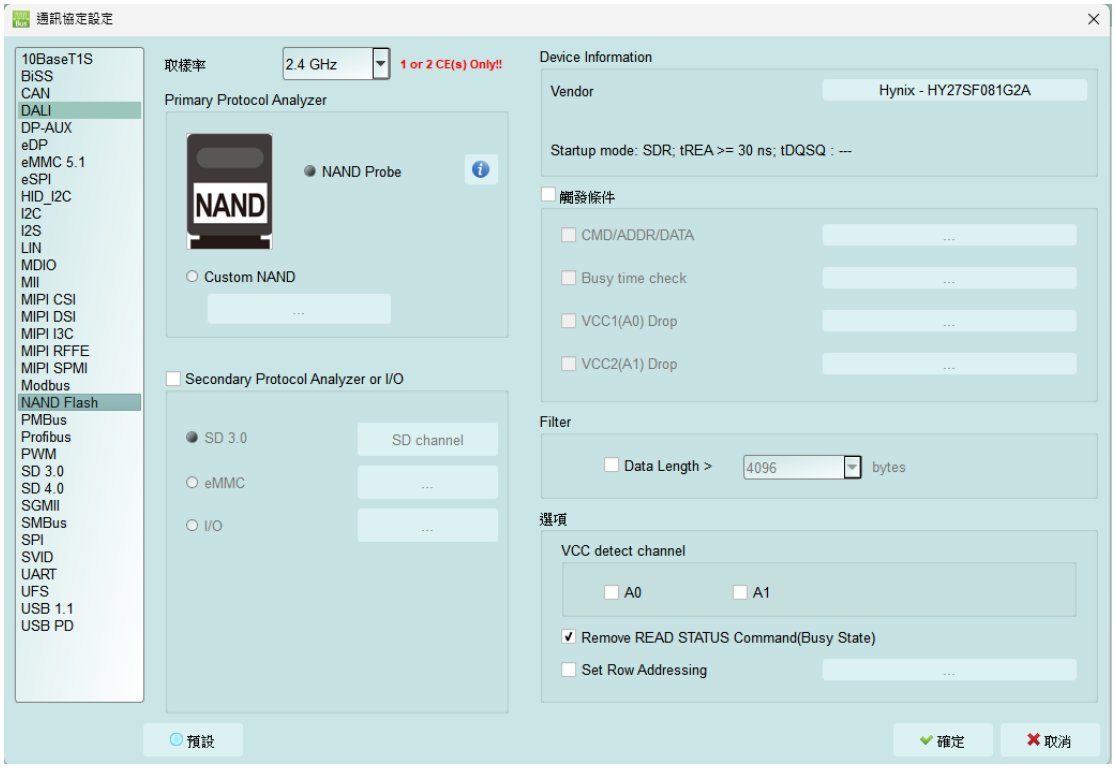
Copyright©2024.12

## 7. 報告區功能

**統計列表:** 以統計功能快速分類並可追蹤資料位置



## 8. NAND Settings




1. **Sample Rate:** 選擇使用的取樣率，若要開啟 Secondary Protocol Analyzer – SD 3.0 / eMMC 選項，取樣率須設定為 1GHz 以下。


Copyright©2024.12

2. **Primary Protocol Analyzer:** 可選擇使用探棒類型，也可自定義通道/觸發準位。




a. **Invert RE#(W/R#) / Invert DQS**

此功能是用在量測 DDR 模式下，由於 RE 或是 DQS 是一對差動訊號，所以若是接線到另一根的訊號上,e.g. RE(W/R)或是 DQS# 即需要勾選來告知軟體是接到反向的 RE 以及 DQS 訊號上。


Copyright©2024.12

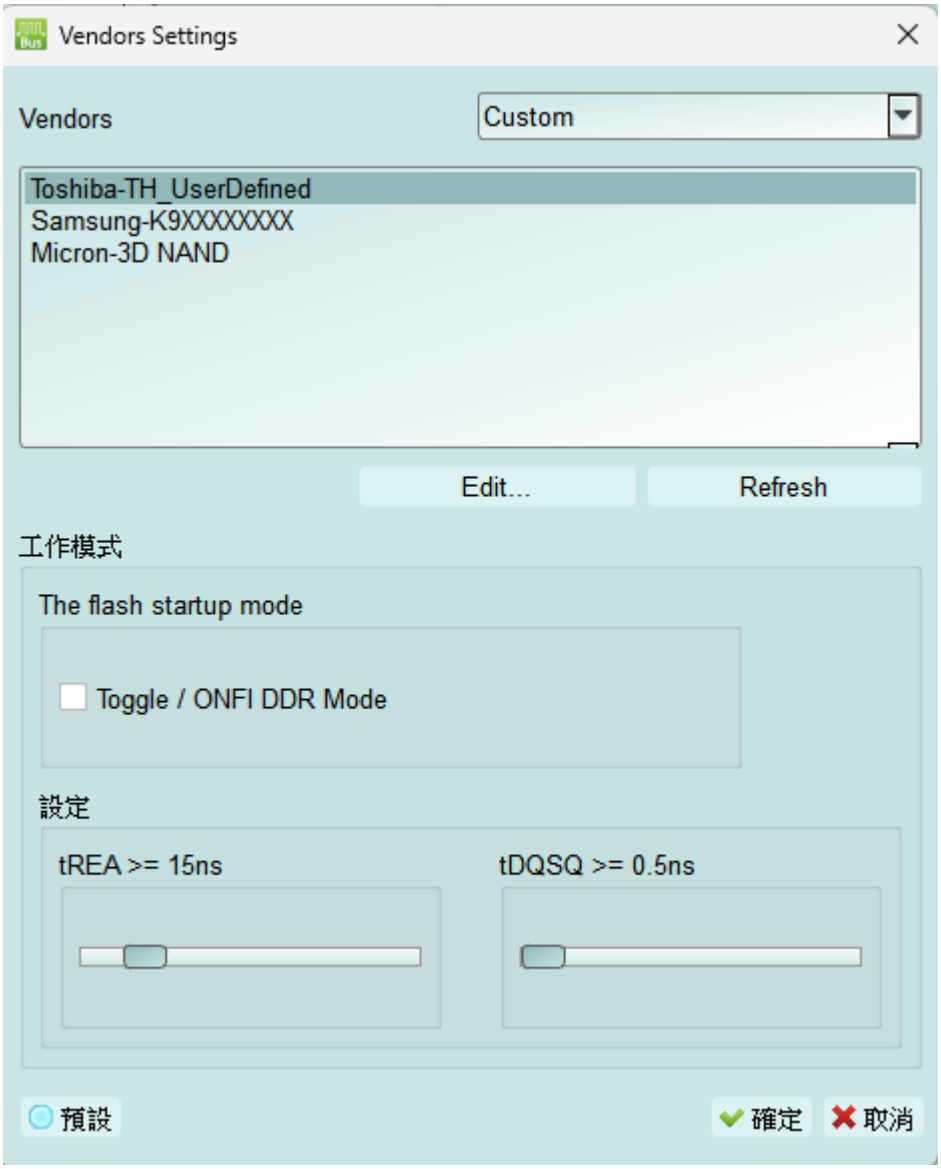
**b. Don't care R/B**

勾選則忽略 R/B 訊號,即表示可以不需要接上 R/B 訊號線。

**c. Single R/B#**

在 Multi-CE 狀態下,勾選時是以 Read Status Ready 來顯示 Busy time,不勾選則以 R/B 訊號來判斷 Busy time。

3. **Secondary Protocol Analyzer or I/O:** 可額外開啟一組指定之邏輯分析，以剩下可用腳位同時進行分析。
4. **Vendor:** 選擇 NAND Flash 廠牌以及型號,若沒適當的型號可供選擇,可選擇 Custom 項目來自定義 NAND Command Set。在軟體的工作目錄下已有放置範例，可以按下 Edit 鍵來編輯,編輯完畢後按下 Refresh 即可刷新清單,最後選擇欲使用的 NAND Flash,按下 OK 即可。





Copyright©2024.12

```
Manufacturer=Samsung
PartNo=K9XXXXXXXX
#CE/RB=1
X16=N
SyncMode=Y
StartupDDR=Y
Param_tREA=1, 16, , ,
Param_tDQSQ=1, 0.5, , ,
Row_Addressing=Word Line, [8:0]
Row_Addressing=Plane, [10:9]
Row_Addressing=Block, [20:11]
Row_Addressing=LUN, [22:21]
Cmd=Read, Read, tR, 60, , , N, N, N, 00, 30
Cmd=Read for Copy Back, CB Read, tR, 60, , , N, N, N, 00, 35
Cmd=Intelligent Copy-Back Read, Inte. CB Read, tDCBSYR2, 5000, , , N, N, N, 00, 3A
Cmd=Cache Read, Cache Read, tDCBSYR, 90, , , N, N, N, 31
Cmd=Read Start for Last Page Cache Read, Read Start for LPC Read, tDCBSYR, 90, , , N, N, N, 3F
Cmd=Page Program, Page Prog., tPROG, 5000, , , N, N, N, 80, 10
Cmd=Cache Program, Cache Prog., tPROG, 5000, , , N, N, N, 80, 15
Cmd=Copy-Back Program, CB Prog., tPROG, 5000, , , N, N, N, 85, 10
Cmd=Intelligent Copy-Back Program, Inte. CB Prog., tCBSY2, 500, , , N, N, N, 8C, 15
Cmd=Brock Erase, BErase, tBERS, 10000, , , N, N, N, 60, D0
Cmd=Random Data Input, Rand DI, N, N, N, 85
Cmd=Random Data Output, Rand DO, N, N, N, 05, E0
Cmd=Two-Plane Read, TP Read, tR, 60, , , N, N, N, 60, 60, 30
Cmd=Two-Plane Read for Copy-Back, TPCB Read, tR, 60, , , N, N, N, 60, 60, 35
Cmd=Two-Plane Intelligent Copy-Back Read, TP Inte. CB Read, tDCBSYR2, 5000, , , N, N, N, 60, 60, 3A
Cmd=Two-Plane Random Data Output, TP Rand. DO, N, N, N, 00, 05, E0
Cmd=Two-Plane Cache Read, TPC Read, tR, 60, , , N, N, N, 60, 60, 33
Cmd=Two-Plane Page Program, TPP Prog., tDBSY, 1, tPROG, 5000, N, Y, N, 80, 11, 81, 10
Cmd=Two-Plane Copy-Back Program, TPCB Prog., tDBSY, 1, tPROG, 5000, N, Y, N, 85, 11, 81, 10
Cmd=Copy-Back Program with 2KB Data, 2KB Data CB Prog., tDBSY, 1, tPROG, 5000, N, Y, N, 85, 11, 85, 10
Cmd=Two-Plane Intelligent Copy-Back Program, TP Inte. CB Prog., tDBSY, 1, tCBSY2, 500, N, N, N, 8C, 11, 8C, 15
Cmd=Two-Plane Cache Program, TPC Prog., tDBSY, 1, tPROG, 5000, N, Y, N, 80, 11, 81, 15
Cmd=Two-Plane Block Erase, TPBErase, tBERS, 10000, , , N, N, N, 60, 60, D0
Cmd=Read ID, Read ID, , , , , N, N, N, 90
Cmd=Read Status, Read Stat., , , , , Y, N, Y, 70
Cmd=Read EDC Status, Read EDC Stat., , , , ,Y, N, N, 7B
Cmd=Chip1 Status, Cp1 Stat., , , , , Y, N, Y, F1
Cmd=Chip2 Status, Cp2 Stat., , , , , Y, N, Y, F2
Cmd=Set Feature, Set F., tFEAT, 1, , , N, N, N, EF
Cmd=Get Feature, Get F., tFEAT, 1, , , N, N, N, EE
Cmd=Reset, Reset, tRST, 10/30/500, , , Y, N, Y, FF
```

其中, Manufacturer, PartNo, #CE/RB, X16, SyncMode, StartupDDR, Param_tREA, Param_tDQS, Row_Addressing, Cmd 代表關鍵字, 必須輸入且不可修改, 說明如下:

| 關鍵字 | 說明 |
|---|---|
| Manufacturer | NAND Flash 廠商名稱。 |
| PartNo | NAND Flash IC 型號。 |
| #CE/RB | 使用幾組 CE/RB, 僅可輸入 1/2/4。 |
| X16 | 使用 8 或 16 資料通道, 僅可輸入 Y/N, Y 表示使用 16 通道；N 則使用 8 通道。 |
| SyncMode | 僅可輸入 Y/N, Y:支援同步模式；N:不支援同步模式。 |
| StartupDDR | 是否已進入 DDR 模式。 |
| Param_tREA/Param_tDQS | 設定 DataOut 讀取的延遲時間。 |
| Row_Addressing | Set Row Addressing 功能預設參數。 |
| Cmd | Cmd 內容由逗號隔開, 分別說明如下: |
| | 1. 完整指令名稱。 |


Copyright©2024.12

| | |
|---|---|
| | 2. 縮寫指令名稱。 |
| | 3. 第一組 Busy Time Check名稱。若無則免填。 |
| | 4. 第一組 Busy Time Check 數值。單位為 us。若無則免填。 |
| | |
| | 5. 第二組 Busy Time Check 名稱。若無則免填。 |
| | 6. 第二組 Busy Time Check 數值。單位為 us。若無則免填。 |
| | 7. 第一個旗標。該旗標代表該指令是否可作用在 Busy 狀態中。 |
| | 8. 第二個旗標。該旗標代表該指令是否允許被某些特定指令插入。 |
| | 9. 第三個旗標。該旗標代表該指令是否允許插入某些多階指令中。 |
| | 10. 指令碼。可填入 1 - 4 個指令碼，以逗號做區隔。 |

e.g.

Cmd=Read, Read, tR, 60, , , N, N, N, 00, 30

Cmd=Read Status, Read Stat., , , , , Y, N, Y ,70

Cmd=Two-Plane Page Program, TPP Prog., tDBSY, 1, tPROG, 5000,

N, Y, N, 80, 11, 81, 10

Read Status / Two-Plane Page Program 說明：完整指令名稱。

Read Stat. / TPP Prog. 說明：縮寫指令名稱，因為有些指令太長會在波形區無法完全顯示，所以需要輸入縮寫指令名稱。

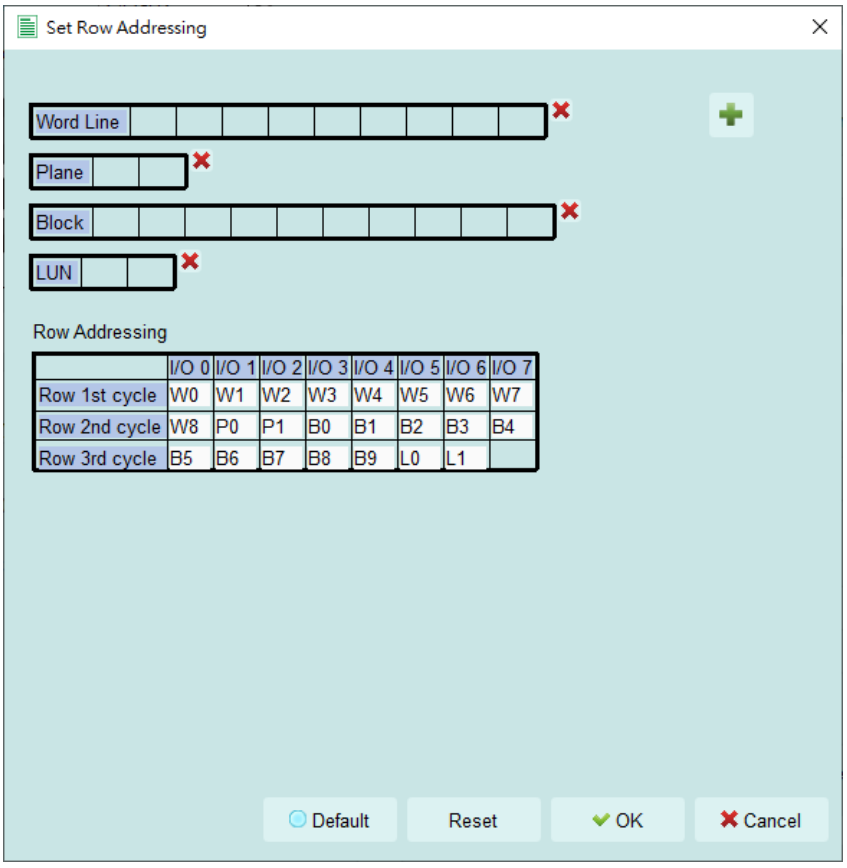
Busy Time 檢查(tDBSY, 1, tPROG, 5000) 說明：表示tDBSY為 1us, tPROG為 5000us, Busy Time 若超過此數值，會在報告視窗中顯示該資訊，若不填入此數值，即不檢查Busy Time，此時請輸入空白並加上逗號，至於tDBSY和tPROG字串名稱並非固定，可以由使用者自行定義。

3個旗標說明：以Cmd=Read Status, Read Stat., Y, N, Y ,70 為例，第1個旗標為Y表


Copyright©2024.12

示該指令可作用於Busy狀態，第2個旗標為N 表示該指令不允許被某些特定指令插入，第3個旗標為Y 表示該指令允許插入某些多階指令中。例如 Read Status 70h 允許插入於Two-Plane Page Program 80h, 11h, 81h, 10h 的 11h和81h 之間。

5. **Trigger on:** 可設定 CMD/ADDR/DATA, Busy time check, Voltage drop 觸發條件。
6. **Filter:** 每一筆 Data Frame 可指定收錄之大小，大於設定值的資料則不會被記錄下來。
7. **其他 Option 設定:**
   a. **兩組電壓偵測功能**
   b. **Remove READ STATUS Command(Busy State)**
      此功能開啟後會將重複的 Not Ready Polling 的 Read Status 移除，預設是開啟的，不然會因此類 command 太多佔據 report 行數除了不好檢視之外，主要原因還是會因佔據行數太多而很快達到 report 上限 70M 行。
   c. **Set Row Addressing**



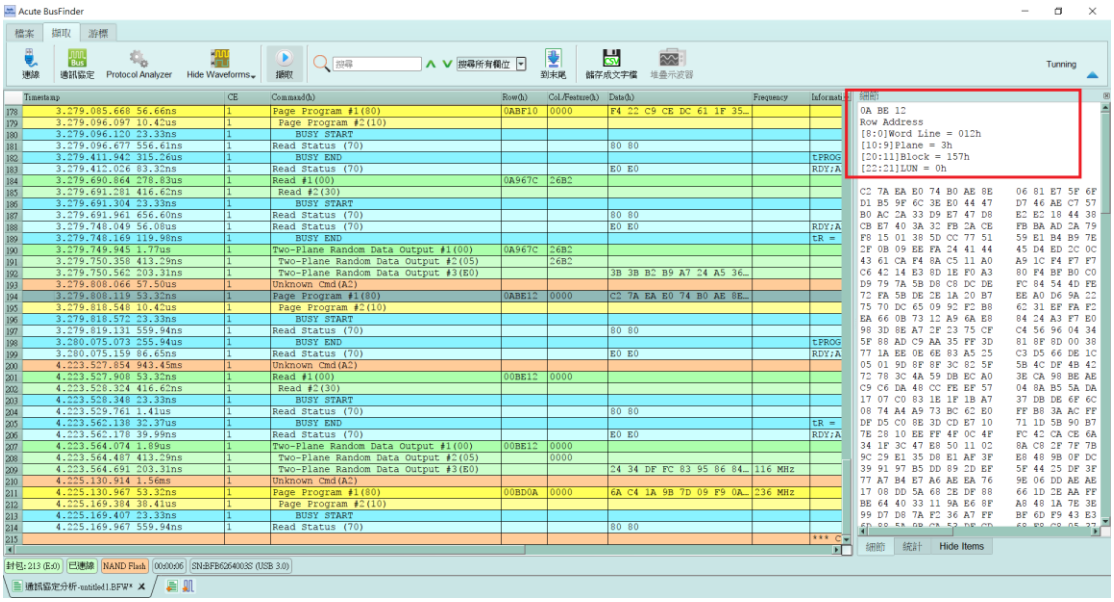


Copyright©2024.12

此功能主要是設定在將 Row Address 細分為 Page Address, Word Line, Plane Address, Block Address, LUN Address …之用。預設值會建立在 NAND Command Set table, 如下圖紅框處:

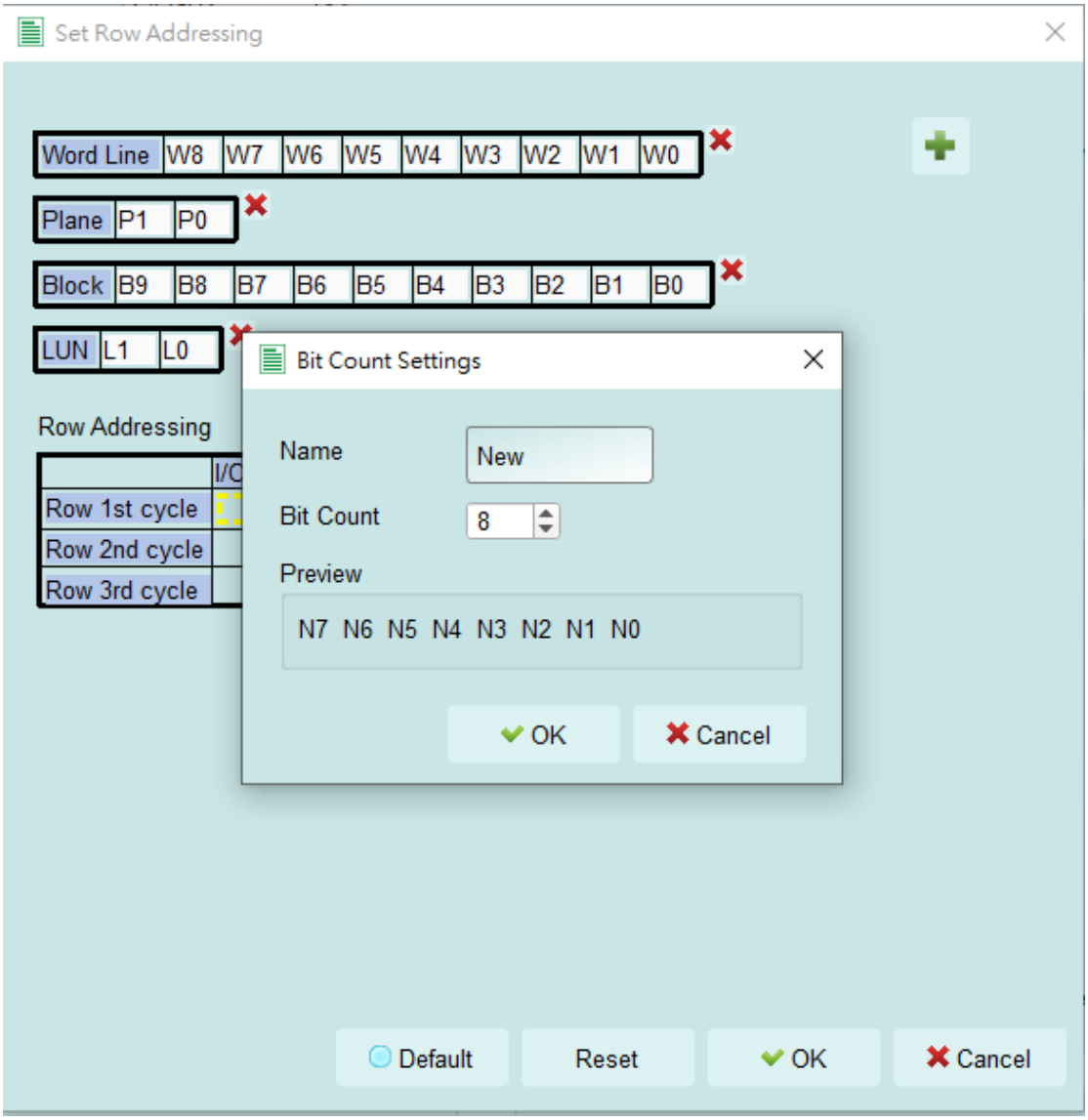
```
Manufacturer=Samsung
PartNo=K9XXXXXXXX
#CE/RB=1
X16=N
SyncMode=Y
StartupDDR=Y
Diff_DQS=Y
Param_tREA=1, 16, , ,
Param_tDQSQ=1, 0.5, , ,
Addressing=Word Line, [8:0]
Addressing=Plane, [10:9]
Addressing=Block, [20:11]
Addressing=LUN, [22:21]
Cmd=Read, Read, tR, 60, , , N, N, N, 00, 30
```

此功能需開啟後才會在 Details 顯示 Row Address Details, 預設是關閉的。




因為客戶的 NAND 可能不會是我們 List 提供的, 所以該 UI 也提供讓客戶自行輸入的功能, 可以新增/刪除 上方 Items。


Copyright©2024.12




從上方 Items 可以採拖曳的方式將 bits 設定到下方的 Addressing table
或是下方黃色框出現時, 可在上方 Items 直接點選就回自動到下方黃色框出現位置。


Copyright©2024.12




備註:

Report 背景顏色說明:

1. 當 NAND read command 時 1st Command 顯示綠色, 2nd Command 之後顯示淺綠色。
2. 當 NAND program command 時 1st Command 顯示黃色, 2nd Command 之後顯示淺黃色。
3. Unknown command 會顯示橘色。
4. 其他 command 則會顯示淺藍色。


Copyright©2024.12

# FAQ

1. **支援 NAND 第幾版的規格?**

   A：ONFI 4.1 (NV-DDR3)，Mode 8 / Toggle DDR 2.0, 雖規格上速度約 267 MHz, 但 BF 系列產品支援最高速度到 300 MHz。

2. **量測時是否會影響訊號品質?**

   A：外接的儀器量測必然會有部分的負載效應影響，我們採用主動探棒的連接方式來降低對待測物干擾並提升訊號品質。

3. **是否有支援訊號發送 (Tx) 功能?**

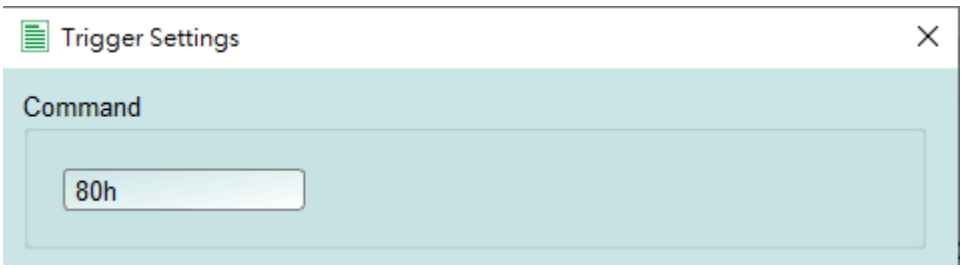
   A：不支援訊號發送功能

4. **量測時須注意的事項**

   請確實按手冊**探棒與待測物連接方式**進行連接。

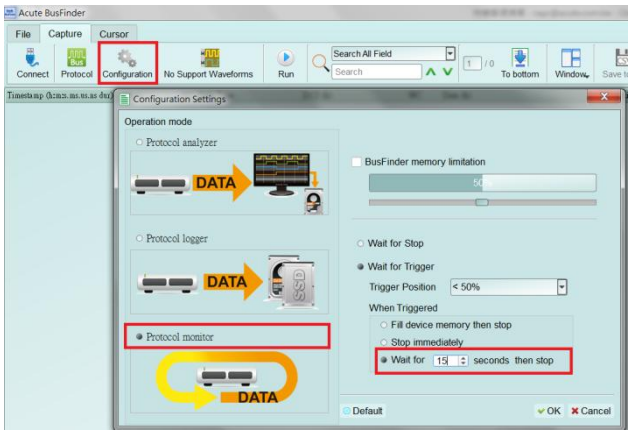
5. **有指定某個 NAND CMD 做為 trigger 點的功能嗎?**

   A：可以指定特定的 NAND packet 進行觸發。




6. **是否可以自行設定一個 NAND CMD 起始點，指定抓取多少時間內的 Data?**

   A：可以將起始條件設定在觸發項目後，到工作模式選單內調整為資料監控儀模式，並指定擷取時間長度。



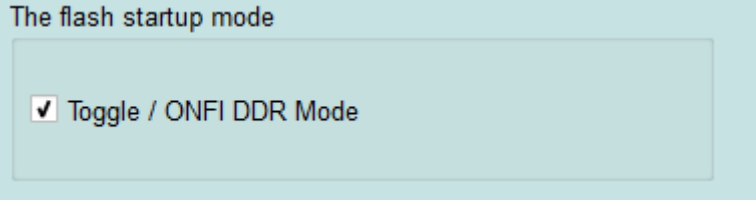

7. **如何判斷 NAND Flash 是否接線正確?**

   A：建議可以擷取 Read ID 指令波形來確認接線是否正確。


Copyright©2024.12

8. **當下了 Program 的指令但軟體分析出現 NAND Data-In 數據為空時,會是什麼情況 ？**

A：除了確認接線正確之外，並確認是否已進入 DDR 模式,若進入 DDR 模式則可以勾選 Toggle/ONFI DDR Mode 來確認。




## 探棒與待測物連接方式

透過 Flying lead cable 連接，若採用此種連接方式,接地線接的越多,越可取得較佳的訊號品質。

直接使用 tip 連接,此種連接方式可以取得最佳的訊號品質,此圖僅是示意圖非真正連接 NAND Flash 待測物。





Copyright©2024.12