



BF7264B/B+/Pro
MIPI D-PHY
方案说明

目錄

概况:	2
FAQ	6
附录一: Tearing Effect Signal.....	11
附录二: 影像还原功能.....	13
附录三: 无法量测/仅量测到 LP mode 信号/大量错误产生解决方法:	15
附录四: 还原影像列表.....	19

概况:

支援型号:

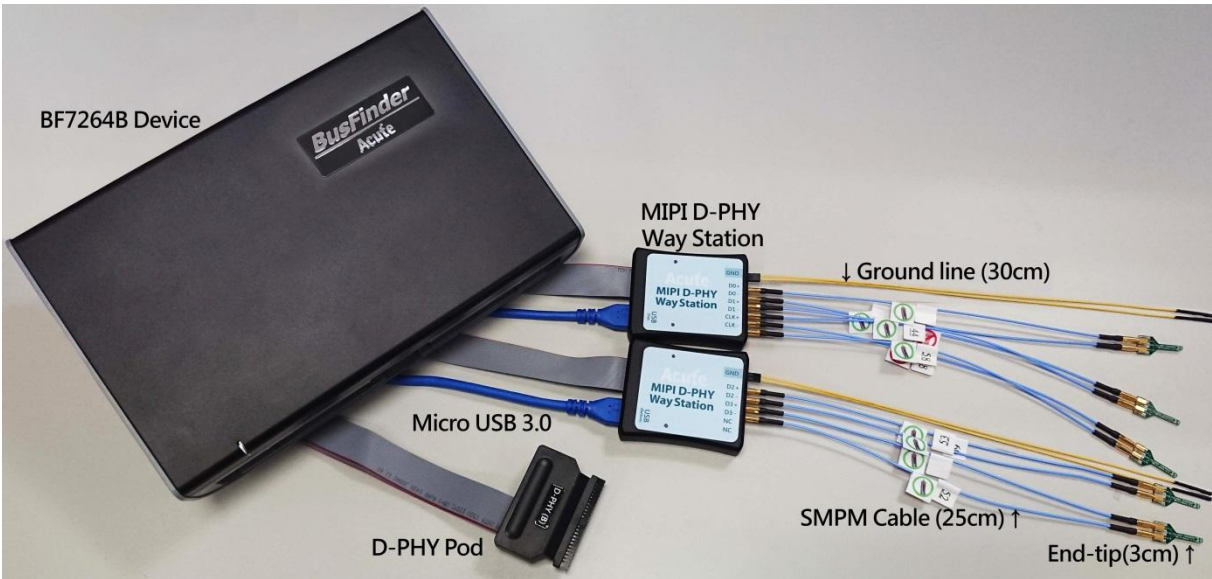
BF6264B	BF7264B	BF7264B+	BF7264 Pro
	●	●	●

BF7264B/B+/Pro 产品正面有两个 USB 孔

除主机可继续使用原 BF6264B 功能外，增加 MIPI D-PHY 分析仪功能。

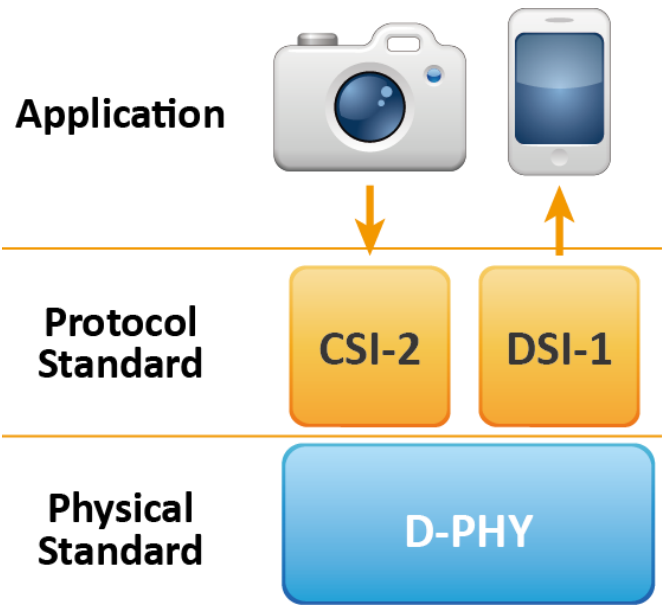
MIPI D-PHY 方案，规格内容如下：

1. BF7264B/B+/Pro，32Gb RAM，搭配 MIPI D-PHY 探头组



2. 支持 D-PHY V1.2

Up to 2.0Gbps per lane，1 + 4 Lanes



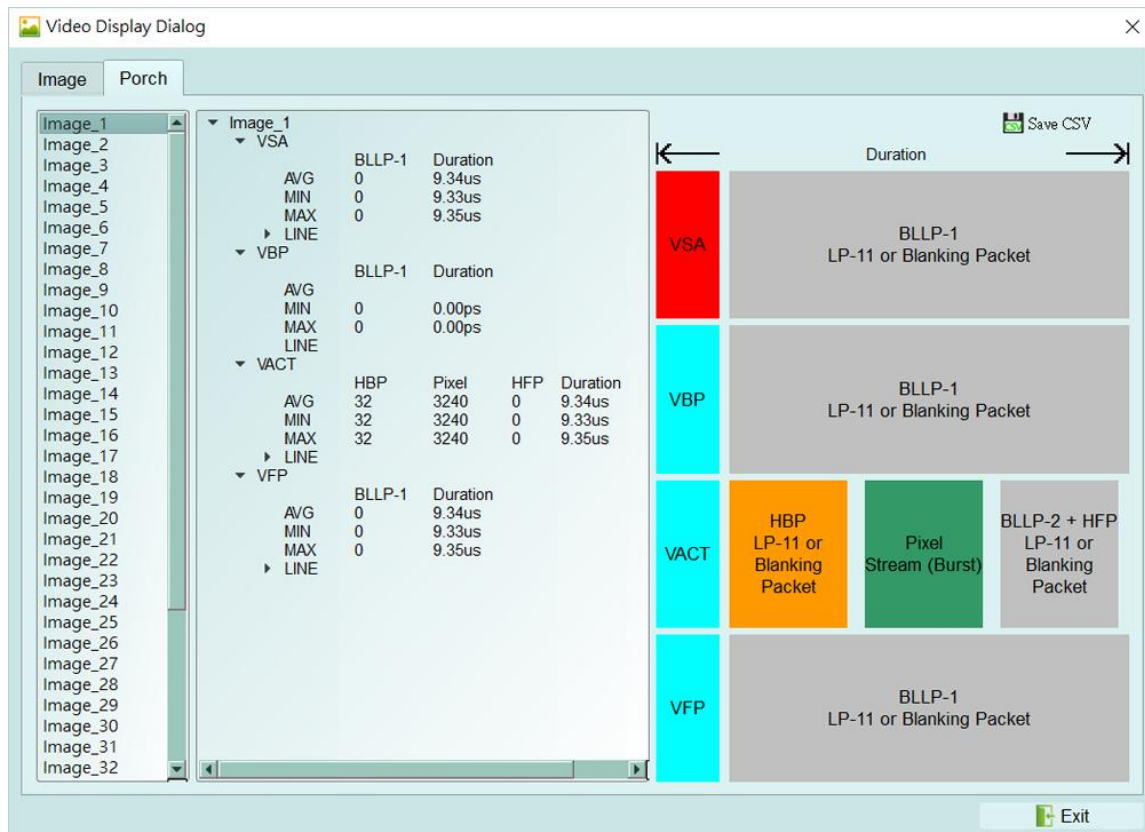
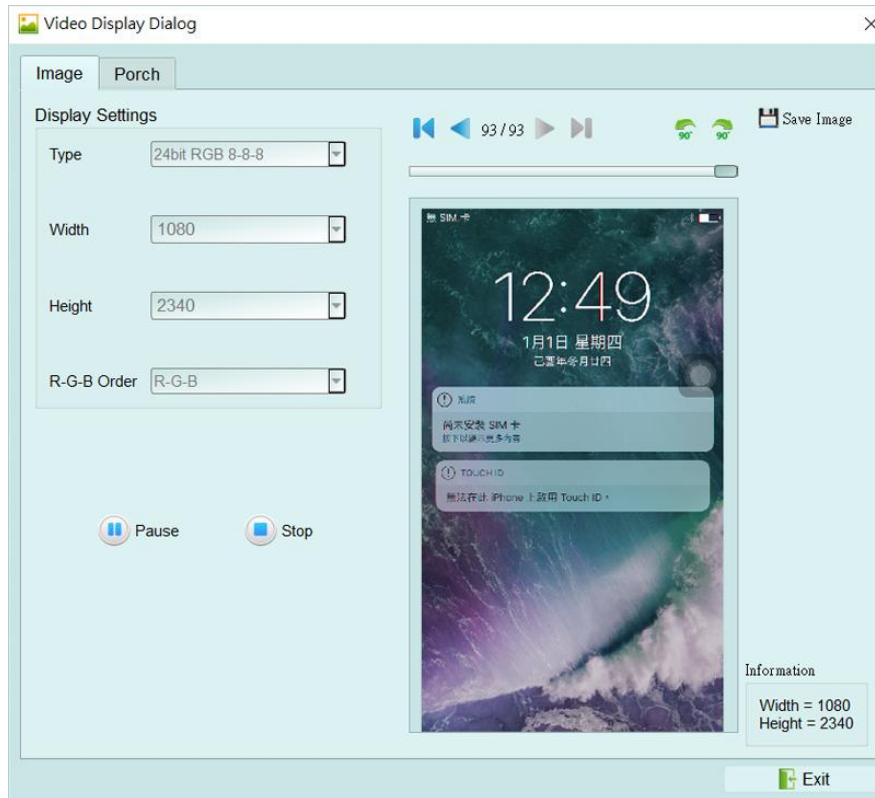
3. 可显示 CSI-2 1.3 或 DSI 1.3 协议封包资料以表格方式呈现，包含 DSI 中的 DCS 1.3 指令解析

	Timestamp (h:mm:ss.ms.us.ns.dn)	Mode	VC	Data Type	DCS (h)	WC	Data (h)	Transaction Type	ECC (h)	CRC (h)
10	10.637.049.8...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		2	B0 03	Host proces...	00 (OK)	F84D (OK)
11	10.637.060.1...	LP (LPDT)	0	DCS Short WRITE...	53 (write control display)		24	Host proces...	08 (OK)	
12	10.637.066.5...	LP (LPDT)	0	DCS Short WRITE...	35 (set_tear on)		00	Host proces...	2F (OK)	
13	10.637.083.3...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		2	B0 04	Host proces...	00 (OK)	8CF2 (OK)
14	10.637.105.0...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		3	EB 00 83	Host proces...	1A (OK)	AF7 (OK)
15	10.637.124.2...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		2	FB 00	Host proces...	00 (OK)	6818 (OK)
16	10.637.179.2...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		20	C8 01 00 04 FB FC CD 00...	Host proces...	19 (OK)	B76A (OK)
17	10.637.196.0...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		2	D6 01	Host proces...	00 (OK)	EADA (OK)
18	10.637.208.8...	LP (LPDT)	0	Generic Long Wri...		2	B0 03	Host proces...	00 (OK)	F84D (OK)
19	10.637.219.1...	LP (LPDT)	0	DCS Short WRITE...	11 (exit sleep mode)		00	Host proces...	36 (OK)	
20	10.837.205.4...	LP (LPDT)	0	DCS Short WRITE...	29 (set display on)		00	Host proces...	1C (OK)	
21	10.870.540.9...	LP (LPDT)	0	DCS Short WRITE...	51 (set display brightness)		FE	Host proces...	0D (OK)	
22	10.870.560.9...	LP (LPDT)	0	DCS READ, no par...	DA		00	Host proces...	1F (OK)	
23	10.870.562.6...	BTA								
24	10.870.571.3...	LP (LPDT)	0	DCS Short READ R...			E1 00	Peripheral ...	27 (OK)	
25	10.870.573.4...	BTA								
26	10.897.116.1...	HS	0	DCS Long Write/w...	2C (write memory start)	2881	DC AC AA 9A 5A DC DE D2...	Host proces...	04 (OK)	
27	10.897.116.1...	HS	0	End of Transmiss...			0F 0F	Host proces...	01 (OK)	
28	10.897.134.6...	HS	0	DCS Long Write/w...	3C (write memory continue)	2881	CA 1B CC EC 7A 5C 55 D2...	Host proces...	04 (OK)	
29	10.897.134.6...	HS	0	End of Transmiss...			0F 0F	Host proces...	01 (OK)	
30	10.897.153.2...	HS	0	DCS Long Write/w...	3C (write memory continue)	2881	CA FD C2 CF F1 B0 3B 77...	Host proces...	04 (OK)	
31	10.897.153.2...	HS	0	End of Transmiss...			0F 0F	Host proces...	01 (OK)	
32	10.897.171.7...	HS	0	DCS Long Write/w...	3C (write memory continue)	2881	3A 62 52 93 5E 8A 1B 77...	Host proces...	04 (OK)	
33	10.897.171.7...	HS	0	End of Transmiss...			0F 0F	Host proces...	01 (OK)	
34	10.897.190.2...	HS	0	DCS Long Write/w...	3C (write memory continue)	2881	BA 15 C3 CF E5 B8 1E 6D...	Host proces...	04 (OK)	
35	10.897.190.2...	HS	0	End of Transmiss...			0F 0F	Host proces...	01 (OK)	

4. 使用 32Gb RAM 搭配硬盘串流来储存 D-PHY 通讯资料，可完整节录待测物从 Low Power Mode 初始化到 High Speed Mode 的流程 可撷取资料量（以未启用硬盘串流来估算）

解析度	可撷取影像量	备注
1K (FHD 1080x1920)	约 500 Frame	
2K (WQHD 1440x2560)	约 280 Frame	
4K (UHD 2160x3840)	约 120 Frame	需要 8 Lane 或是 4 Lane 带有 DSC 压缩
8K (4320x8192)	不支持	不支持

- 提供 Data Filter 功能，可将不必要的影像资料滤除以节省内存
- 提供 Search 资料功能
- 提供 ECC/CRC Packet 计算及错误显示
- 可显示 DSI、CSI 影像资料，包含 RGB、YCbCr、RAW 格式，以及压缩的 DSC 类型之封包，并统计 Porch 数据。详细信息请参考附录二。



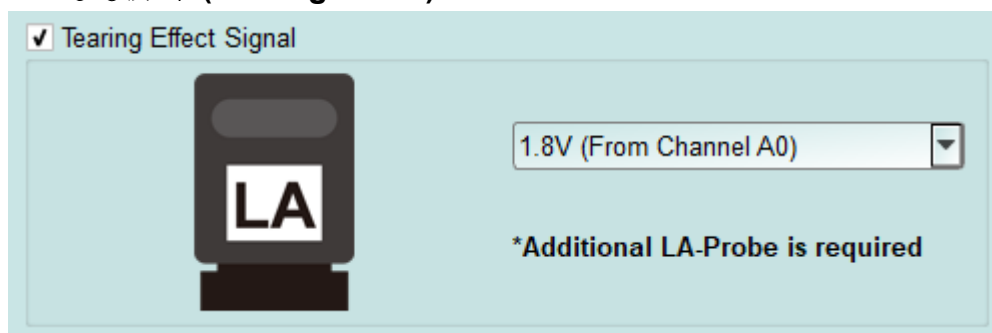
9. D-PHY 命令统计功能，包含封包总数、各别指令数量、以长度分类的指令统计以及错误数量统计

Discription	Txns	Bytes	Statistics	Txns	Bytes
▶ Sampled Bus Error	2455		5E (set_CABC...	1	1
▶ DSI Error Report	0		55 (write_pow...	2	4
▼ DSI Bus			53 (write_cont...	1	1
VC 0	1044640	29739051	35 (set_tear_on)	1	1
VC 1	18	37	11 (exit_sleep_...	1	1
VC 2	245	493	29 (set_displa...	1	1
VC 3	499	628	51 (set_displa...	1	1
BTA	14		DA	1	1
Data Type	1044899	29740212	2C (write_me...	407	22385
DCS Command	521835	28694276	3C (write_me...	521293	28670727
Packet Count	1044900		20 (exit_invert...	3	129
			78	2	86
			1E	2	86
			60	2	44

10.D-PHY 命令触发功能

- 触发参数包含命令与参数资料可输入 32 bytes 的资料做为触发条件。
可涵盖所有 Short Packet，以及大部分非影像资料的 Long Packet
Short Packet 长度 4bytes Header
Long Packet 长度 4bytes Header + 28byte Data
- 可触发 CRC/ECC Error
- 可透过 Trigger-Out 接孔同步触发外部的示波器

11.TE 通道侦测 (Tearing Effect)



可侦测屏幕所发送 TE 信号，须加购 LA Probe 方能使用此功能。
详细说明请参考附录一。

FAQ

1. 支持 MIPI DSI 第几版的规格，是否有 Differential 对数或 port 数限制呢？

A：支持到 D-PHY V1.2，最高 2.0Gbps per lane，1 + 4 Lanes。

2. 是否有支持 C-PHY 解码呢？

A：不支持 C-PHY 解码，亦无开发计划。

3. 是否支持 DSI-2？

A：不支持，本产品无法量测 DSI-2 规格的内部 C-PHY 信号，同时也不支持 DSI-2 的 VDC-M 影像压缩格式。

4. 量测时是否会影响信号品质？

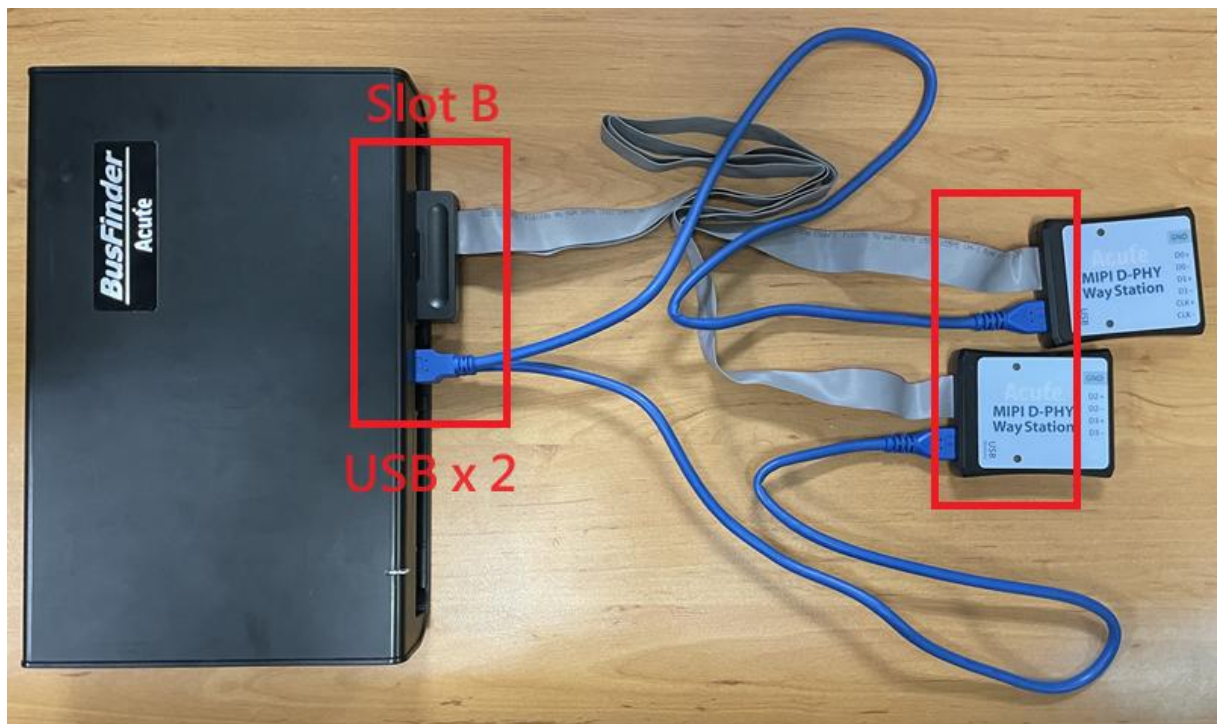
A：外接的仪器量测必然会有部分的负载效应影响，我们这边采用 End-Tip 搭配 SMPM Coaxial Cable 的连接方式来降低对待测物干扰并提升信号品质。

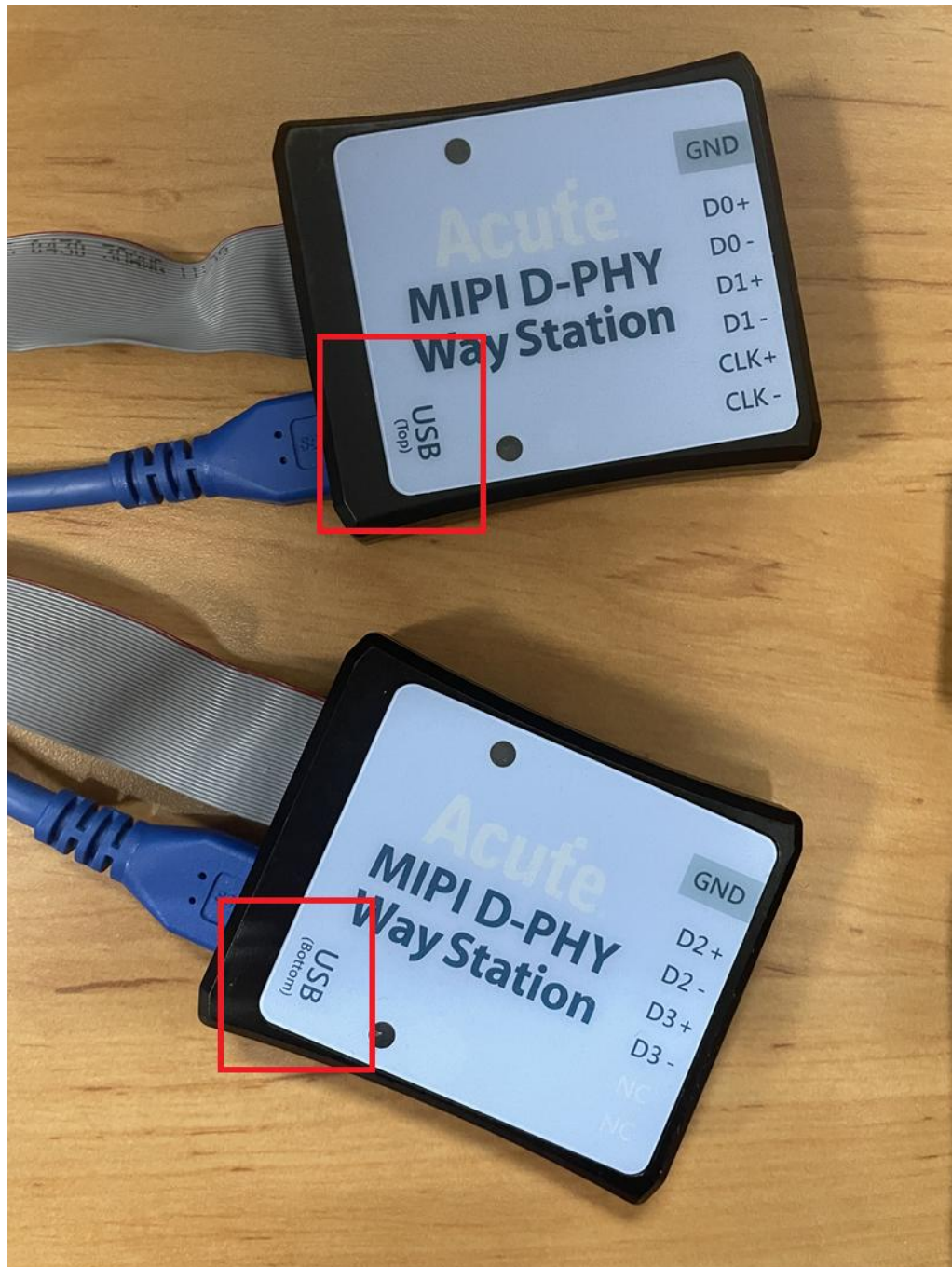
5. 是否有支持信号发送 (Tx) 功能？

A：不支持信号发送功能

6. 主机与探头如何连接？

A: 主机仅能使用 Slot B 作为探头连接槽，并注意主机前端的两个 USB 插槽也需要连接至 Way Station 上，且上方 USB 对应 Top Way Station，下方 USB 对应 Bottom Way Station，不可接错，否则将无法量测。连接后请开启软件，选择协议分析仪 D-PHY DSI/CSI，并请注意两个 Way Station 灯号是否皆有亮起红灯跟绿灯各一。





7. 探头与待测物如何连接？

A：①焊线：

軟板 FPC End-tip:



(请勿过度弯曲，避免软板内部断路)

使用 End-tip 以跳线的方式连接待测物，此时跳线长度必须少于 5mm 以提升信号品质。

若无法将跳线长度缩短在 5mm 内，建议在待测信号端先焊接 100Ω 电阻，再从该电阻后跳线接至 End-tip 上，如此跳线可拉长至 3cm 左右。

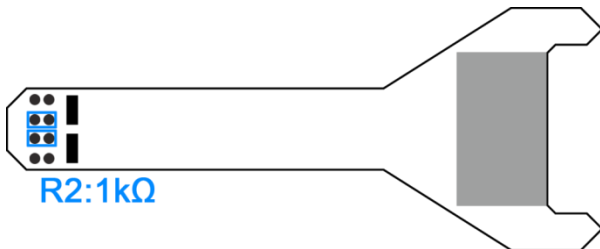
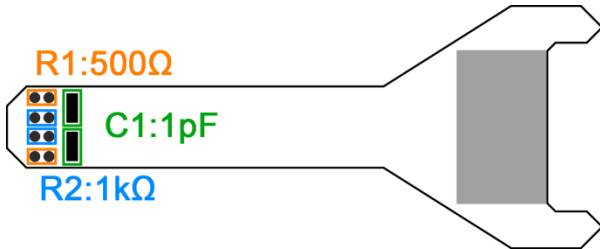
步骤一：先将 SMPM-SMPM cable 接上 End-tip，确认有定位声。

步骤二：再进行跳线焊接，这样可避免焊接好之后插上 SMPM Cable 时影响跳线。

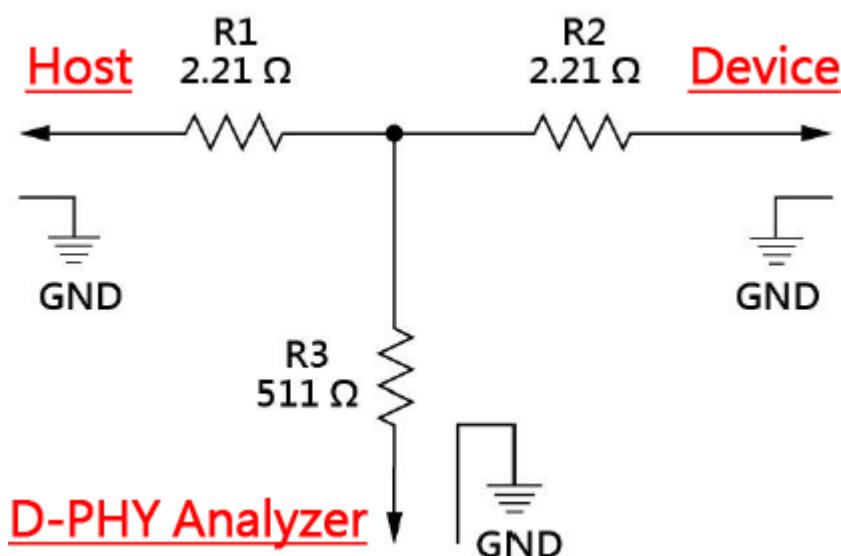
※ End-tip 的 R1/R2 电阻是 1kΩ/0402，若焊线时不慎损毁，可自行替换。



将 R1, R2 焊上表中相对应之电阻, C1 焊上对应之电容, 并依照硬板之步骤完成与待测物之连接

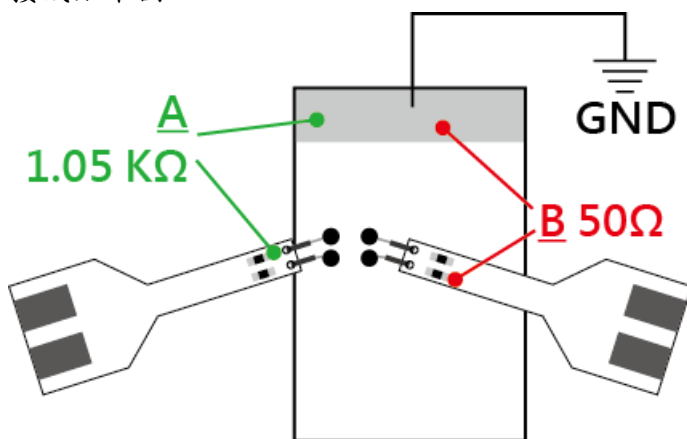
CLK	FPC End Tip
< 800Mbps	
>= 800Mbps 标配	

- ② user-tip：客户自行依待测物形态设计专属的 End-tip，只需用 $1\text{k}\Omega$ 连接待测信号再以 50Ω 特性阻抗的 PCB trace 接往 SMPM plug 即可，之后便可用 user-tip 取代 End-tip，将 SMPM-SMPM cable 接到 user-tip 便可。
- ③ 使用 Breakout 方式连结：自行设计 EV board 使用 SMPM Connector 连接 Acute MIPI D-PHY Analyzer 将 PCB 板上的 D-PHY Host 与 Device 连接断开后改为上方的结构，左侧接回到 D-PHY Host，右侧则接到 MIPI D-PHY Device。设计时 PCB 上面的 R1/2/3 尽量接在一起，并使用 50Ω 特性阻抗之走线，完成后便可于下方使用 SMPM Connector 连接 Acute MIPI D-PHY Analyzer 进行量测。



8. 在跳好线之后，想用三用电表确认是否有短路发生。

接线如下图，



在地线接好之后，包含整个 Way Station、Probe 都接好。

量测点 **A**：End-Tip 电阻前端对地，绿色线==>电表不响。

量测点 **B**：End-Tip 电阻后端对地，红色线==>电表会响，是否表示有焊接问题，造成短路发生？

量测点 **B** 电表会响为正常现象，是因为电阻后端对地只有 50Ω，阻抗低，一般电表测短路功能一定会响。测量时，只要前端 1.05 KΩ 处对地不会响，这样就没有短路问题发生。

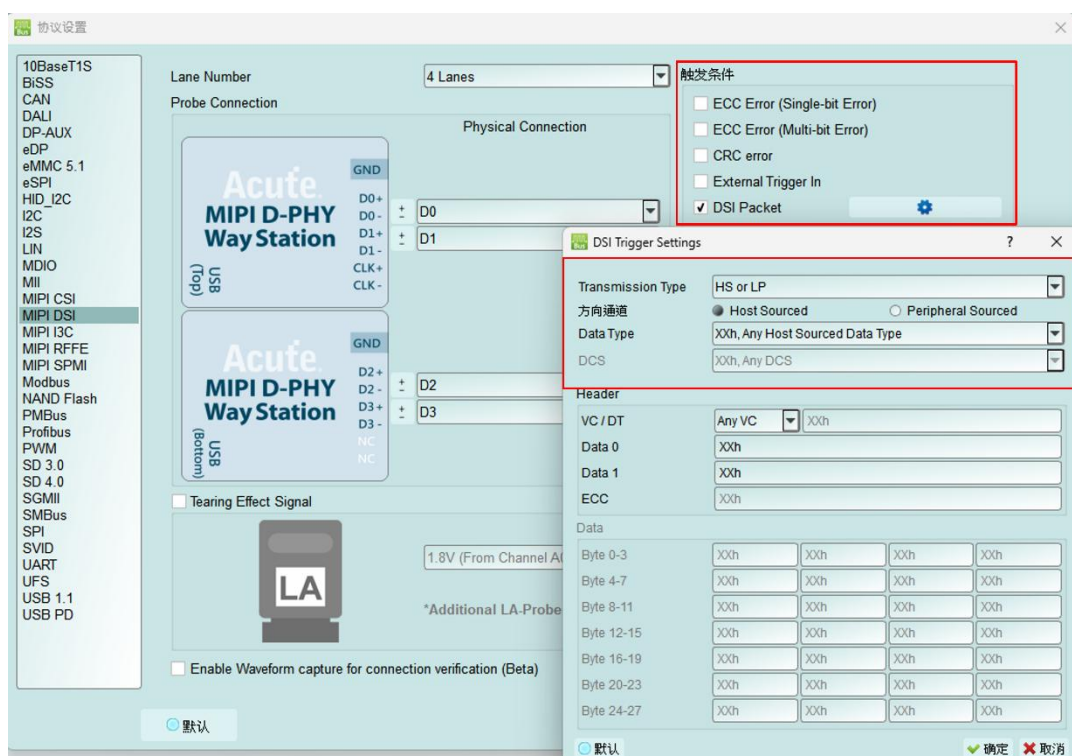
9. 待测物如何接地？

由于设备与待测系统仍需共地，因此可先将 Way Station 上的 GND Port 连接至待测物的 GND 即可，两个 Way Station 都要接。

除非信号品质太差或干扰太大，分析之后发生较多的错误时，则可改为每个 End-tip 都接地的效果最好。

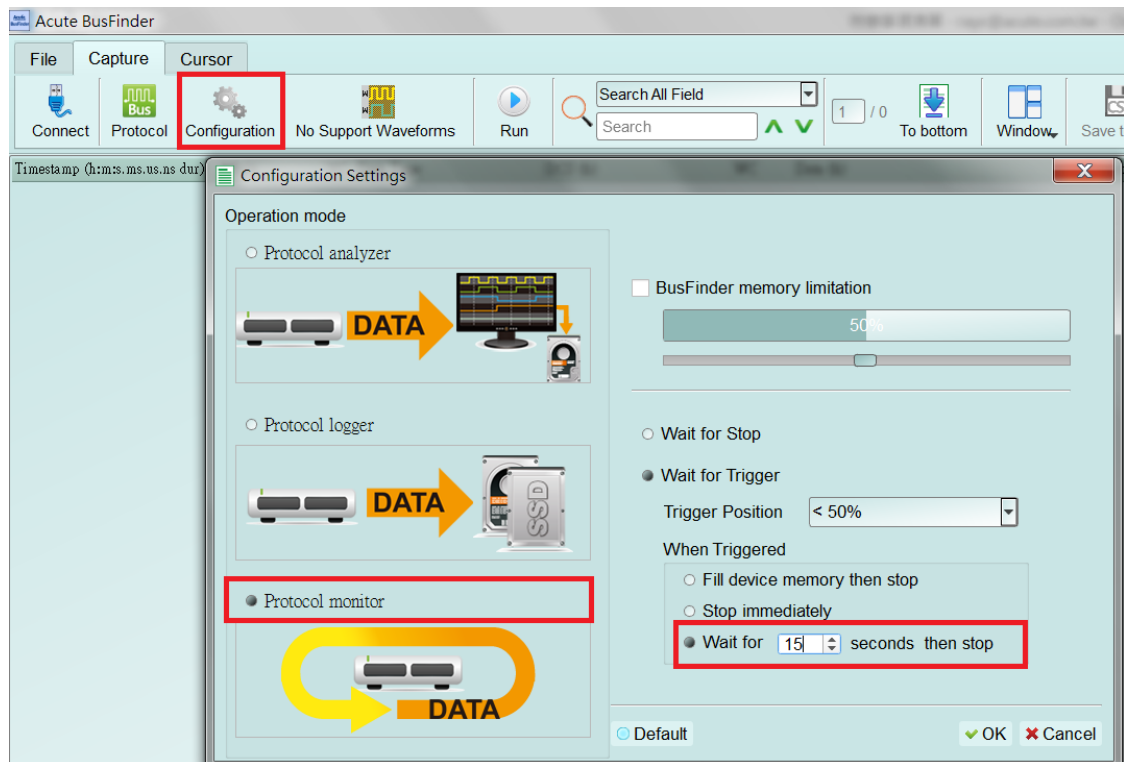
10. 有指令某个 Command 或 Data type 做为 trigger 点的功能吗？

A：可以指定特定的 Data Type / DCS 或是 Error 进行触发。



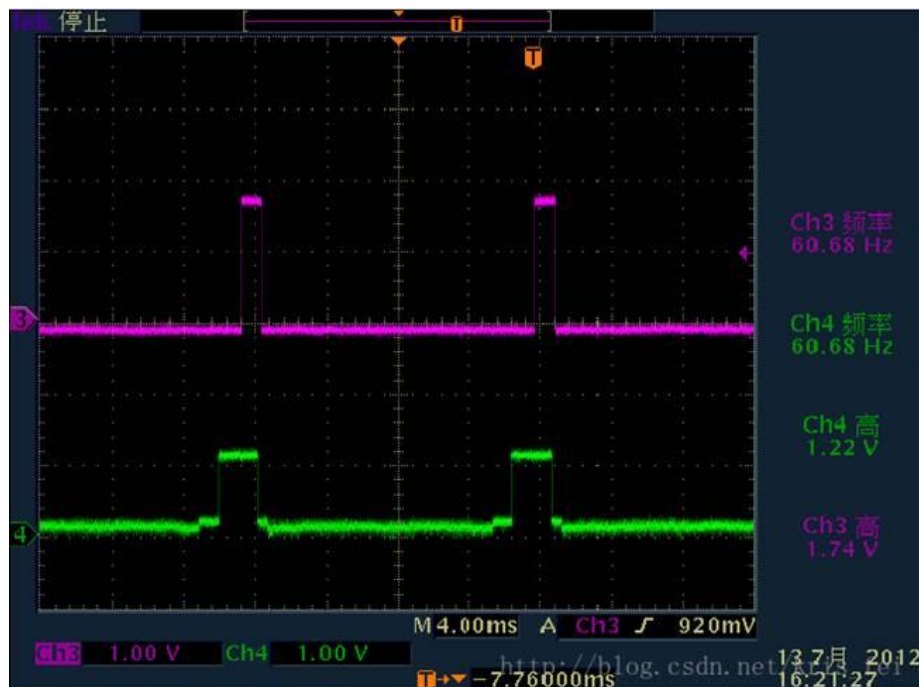
11. 是否可以自行设置一个 HS/LP 起始点(例如 DCS CMD)，指定抓取多少时间内的 Data？

A：可以将起始条件设置在触发项目后，到工作模式选单内调整为资料监控仪模式，并指定撷取时间长度。



附录一: Tearing Effect Signal

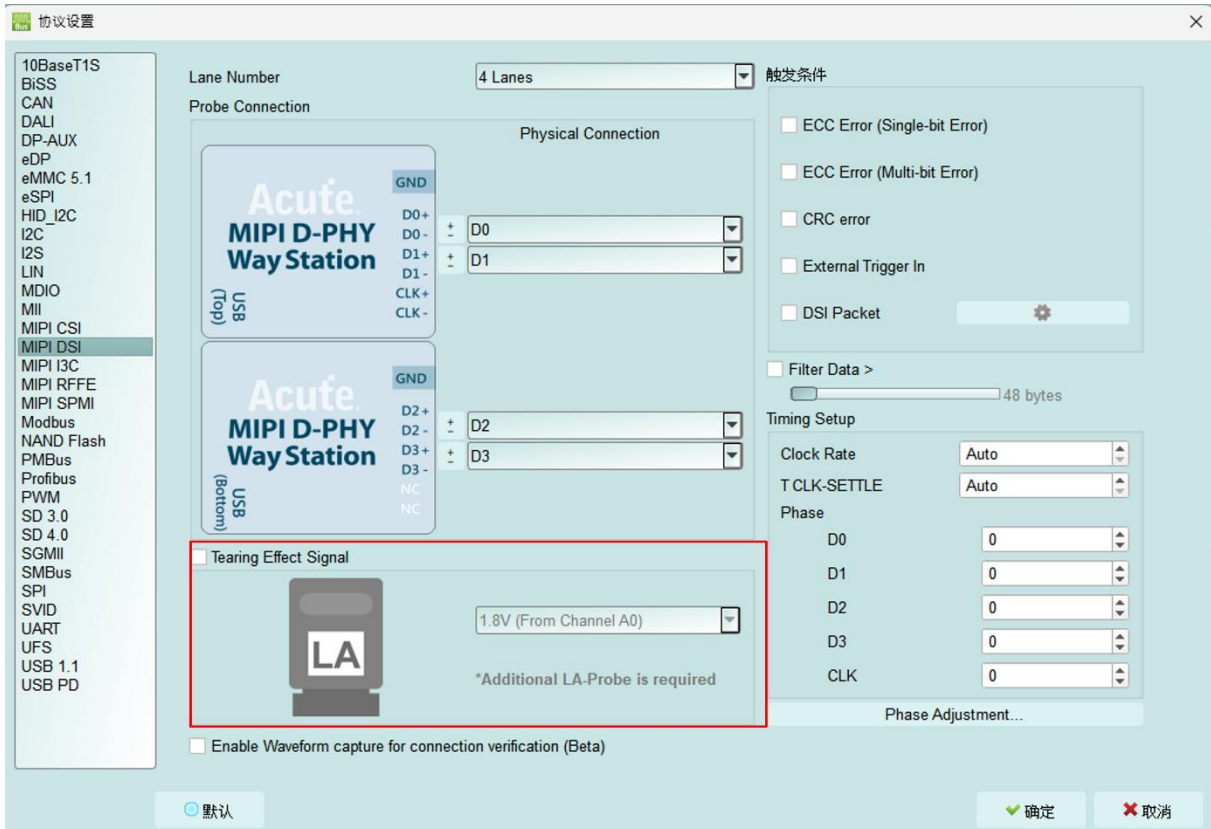
Tearing Effect (TE) 脚位信号量测



(图片来源: https://blog.csdn.net/kris_fei/article/details/77775553)

TE 脚位是显示屏用来告知 Host, 目前屏幕图形绘制中, 不可以更新数据, 若在 TE = High 的情况更新屏幕, 则影像上会出现水平断裂线, 此功能可以清楚的辨识出没有依照 TE 状态操作的指令, 减少猜测问题点以及另外架设示波器来验证所需的时间

TE 功能需要用户多添购一组 LA Probe 才能支持, 默认从通道 0 输入, 支持 3.3V 以及 1.8V 两种工作电压模式, 设置画面如下,

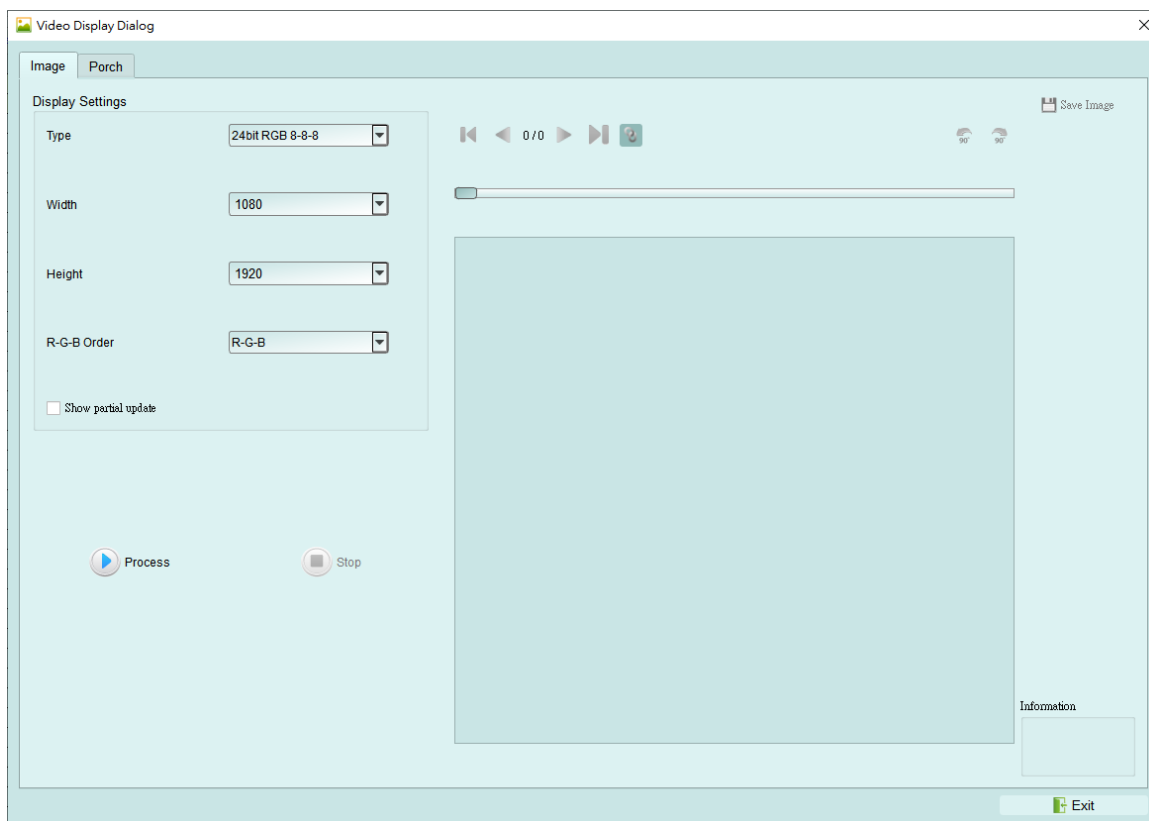
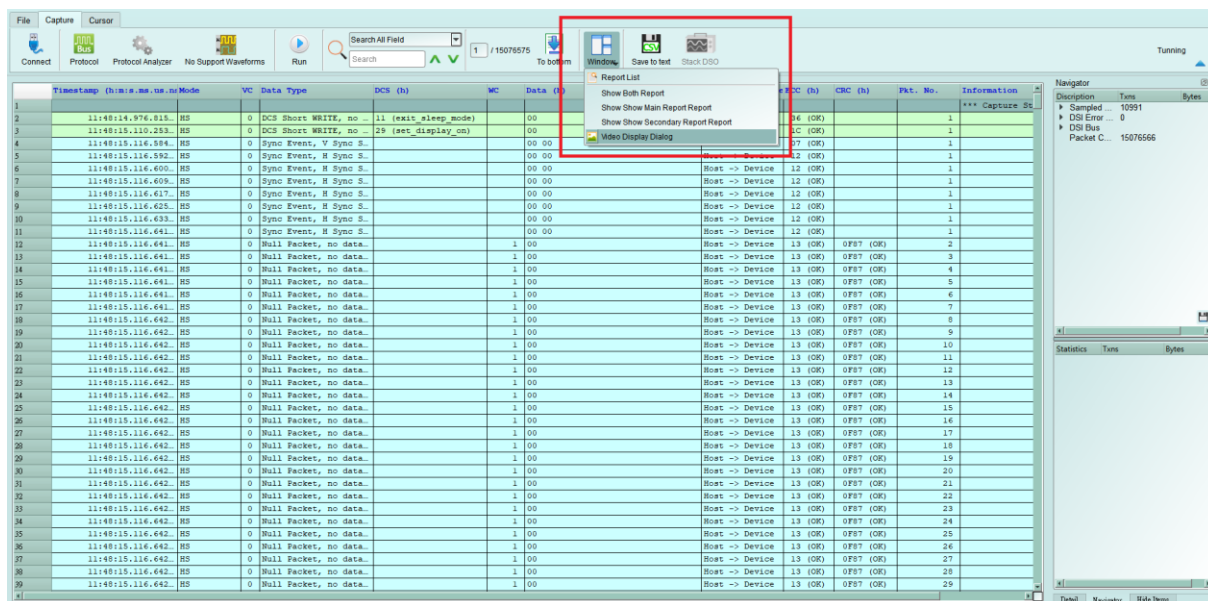


实际撷取画面:

Timestamp (Clocks:ns:us:ns:ds)	Mode	VC Data Type	DCS (A)	WC	Data (A)	Direction	ECC (A)	CRC (A)	Pkt. No.	TE	Inform
4655	15:25:57.342...	HS	3	DCS Long Write/w...	C0	8385 08 FE B9 28 C9 D0 C6 C1...	Host -> Dev...	37 (Re...	1	Changing	Incom
4656	15:25:57.342...	HS	1	Turn On Peripher...		C9 1A	Host -> Dev...	37 (Re...	1	Changing	Incom
4657	15:25:57.342...	HS		End of Transmiss...		1024 07 F8 D8 F9 70 10 7C F7...	Host -> Dev...	F9 (Er...	1	1	Incom
4658	15:25:57.343...	HS	0	Sync Event, V Sy...		46 1E	Host -> Dev...	3A (Re...	1	Changing	Incom
4659	15:25:57.343...	HS		Sync Event, H Sy...		1024 63 B8 21 B9 F0 42 60 B9...	Host -> Dev...	B9 (Er...	1	Changing	Incom
4660	15:25:57.343...	HS	0	Sync Event, V Sy...		11 A6	Host -> Dev...	3A (Re...	1	Changing	Incom
4661	15:25:57.343...	HS		DCS Short WRITE,...	3C (write memory...	1024 59 82 10 F8 E4 01 D1 39...	Host -> Dev...	F8 (Er...	1	Changing	Incom
4662	15:25:57.343...	HS	1	DCS Short WRITE,...	3C (write memory...	21	Host -> Dev...	0F (Re...	1	Changing	Incom
4663	15:25:57.343...	HS		Generic Long Wri...		1024 36 34 18 B8 E8 40 80 B9...	Host -> Dev...	B8 (Er...	1	Changing	Incom
4664	15:25:57.344...	HS	0	Generic Long Wri...		33932 1C 1F 64 B7 8D 18 38 39...	Host -> Dev...	39 (Re...	1	Changing	Incom
4665	15:25:57.344...	HS		Generic READ, no...		1024 56 B8 AC 79 08 C9 22 E7...	Host -> Dev...	79 (Er...	1	Changing	Incom
4666	15:25:57.345...	HS	2	Generic READ, no...		64 80	Host -> Dev...	0F (Re...	1	Changing	Incom
4667	15:25:57.345...	HS		Sync Event, H Sy...		1024 83 63 44 B8 25 B6 4C F9...	Host -> Dev...	B8 (Er...	1	Changing	Incom
4668	15:25:57.347...	HS	0	Sync Event, H Sy...		71 4C	Host -> Dev...	16 (Re...	1	1	Incom
4669	15:25:57.347...	HS		Packed Pixel Str...		1024 D9 9C 30 B8 58 B3 F4 B6...	Host -> Dev...	B8 (Er...	1	Changing	Incom
4670	15:25:57.350...	HS	1	Packed Pixel Str...		19580 C8 78 3C F6 A4 9E 76 38...	Host -> Dev...	38 (Re...	1	Changing	Incom
4671	15:25:57.350...	HS		Packed Pixel Str...		1024 6C 35 3A B8 BC 4E 50 F5...	Host -> Dev...	B8 (Er...	1	Changing	Incom
4672	15:25:57.350...	HS	3	Packed Pixel Str...		36924 A4 39 39 C2 A4 58 58 78...	Host -> Dev...	34 (Re...	1	Changing	Incom
4673	15:25:57.350...	HS		Generic READ, 1 ...		1024 E4 E1 51 EA 2B 8C 14 B7...	Host -> Dev...	EA (Er...	1	0	Clock
4674	15:25:57.353...	HS	2	Generic READ, 1 ...		80 16	Host -> Dev...	3A (Re...	1	0	Clock
4675	15:25:57.353...	HS		Picture Paramete...		1024 82 F9 62 7C 2B 8C E1 B5...	Host -> Dev...	7C (Er...	2	1	Clock
4676	15:25:57.353...	HS	0	Picture Paramete...		4351 10 FF 4C F4 FF FF FF 00...	Host -> Dev...	13 (Re...	2	1	Clock
4677	15:25:57.353...	HS		Packed Pixel Str...		1024 80 8C 11 B4 20 70 5A B8...	Host -> Dev...	B4 (Er...	1	Changing	Incom
4678	15:25:57.354...	HS	1	Packed Pixel Str...		27964 B8 64 0F 98 1C 98 98 78...	Host -> Dev...	34 (Re...	1	Changing	Incom
4679	15:25:57.354...	HS		Packed Pixel Str...		1024 64 60 88 B7 FB 7C 60 BA...	Host -> Dev...	B7 (Er...	1	Changing	Incom
4680	15:25:57.354...	HS	1	Packed Pixel Str...		62750 B7 CB 3F 26 FF A5 9F 00...	Host -> Dev...	1D (Re...	1	Changing	Incom
4681	15:25:57.354...	HS		Shut Down Periph...		4 68 F6 3A 34	Host -> Dev...	39 (Re...	2	1	Incom
4682	15:25:57.354...	HS	2	Shut Down Periph...		75 D1	Host -> Dev...	39 (Re...	2	1	Incom
4683	15:25:57.354...	HS		Packed Pixel Str...		1024 6C 94 57 D1 E4 05 3A 93...	Host -> Dev...	D1 (Er...	1	Changing	Incom
4684	15:25:57.356...	HS	1	Packed Pixel Str...		17842 F9 7D D9 48 FD D4 43 00...	Host -> Dev...	09 (Re...	1	Changing	Incom
4685	15:25:57.356...	HS		Generic READ, 2 ...		1024 BA 5D 9E 10 E4 12 AD 67...	Host -> Dev...	1A (Re...	1	Changing	Incom
4686	15:25:57.356...	HS	3	Generic READ, 2 ...		EE B3	Host -> Dev...	1A (Re...	1	Changing	Incom
4687	15:25:57.356...	HS		Picture Paramete...		1024 B8 9C 7A 10 58 B8 E3 58...	Host -> Dev...	1A (Re...	1	Changing	Incom
4688	15:25:57.357...	HS	2	Picture Paramete...		23429 4F 48 8C 58 CA 45 5E 70...	Host -> Dev...	1A (Re...	1	Changing	Incom
4689	15:25:57.357...	HS		Packed Pixel Str...		1024 2B 8C 29 B3 35 24 B1 76...	Host -> Dev...	B3 (Er...	1	Changing	Incom
4690	15:25:57.357...	HS	3	Packed Pixel Str...		32748 BC B4 B8 1B DC 04 E8 59...	Host -> Dev...	3A (Re...	1	Changing	Incom
4691	15:25:57.357...	HS	1	Null Packet, no ...		12039 C9 C5 9C F4 59 C8 42 F7...	Host -> Dev...	1A (Re...	1	Changing	Incom

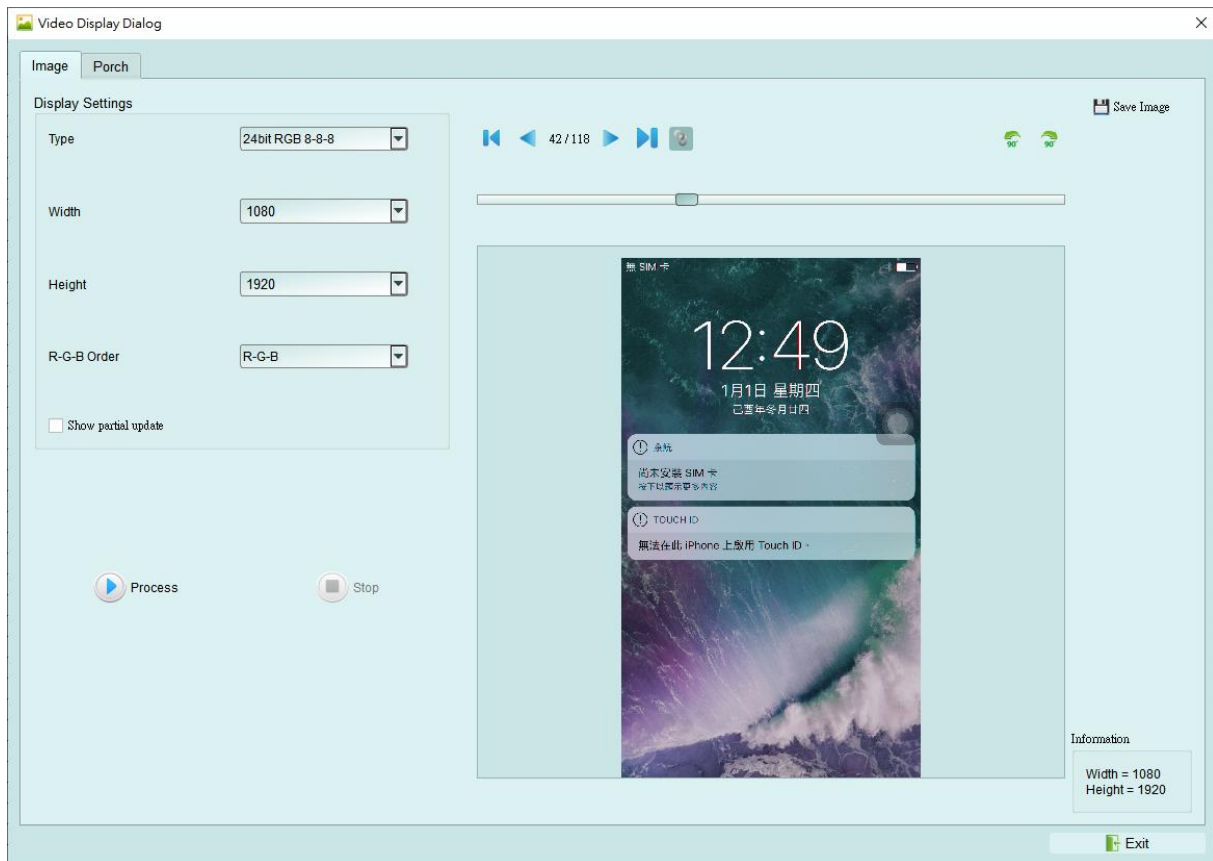
附录二：影像还原功能

點選窗口->Video Display Dialog, 可开启影像还原功能,



请设置待测物送出的 DSI, CSI 格式, 分辨率, RGB order, 再按下 Process 即可开始还原影像。另提供部分解析功能, 若待测物仅更新部分屏幕时, 可将此项勾选, 将显示部分更新内容。

影像还原实例:



并提供与主报告区之数据作连动功能，方便找寻影像数据位置。

Save Image 可将还原影像以 .jpg / .bmp / .bin 方式输出。

DSI 若以 Video mode 传送影像数据，也有提供 Porch 功能可统计每张影像所送出的格式，

可统计 VSA, VBP, VFP, HBP, HFP, image 的功能

附录三：无法量测/仅量测到 LP mode 信号/大量错误产生解决方法：

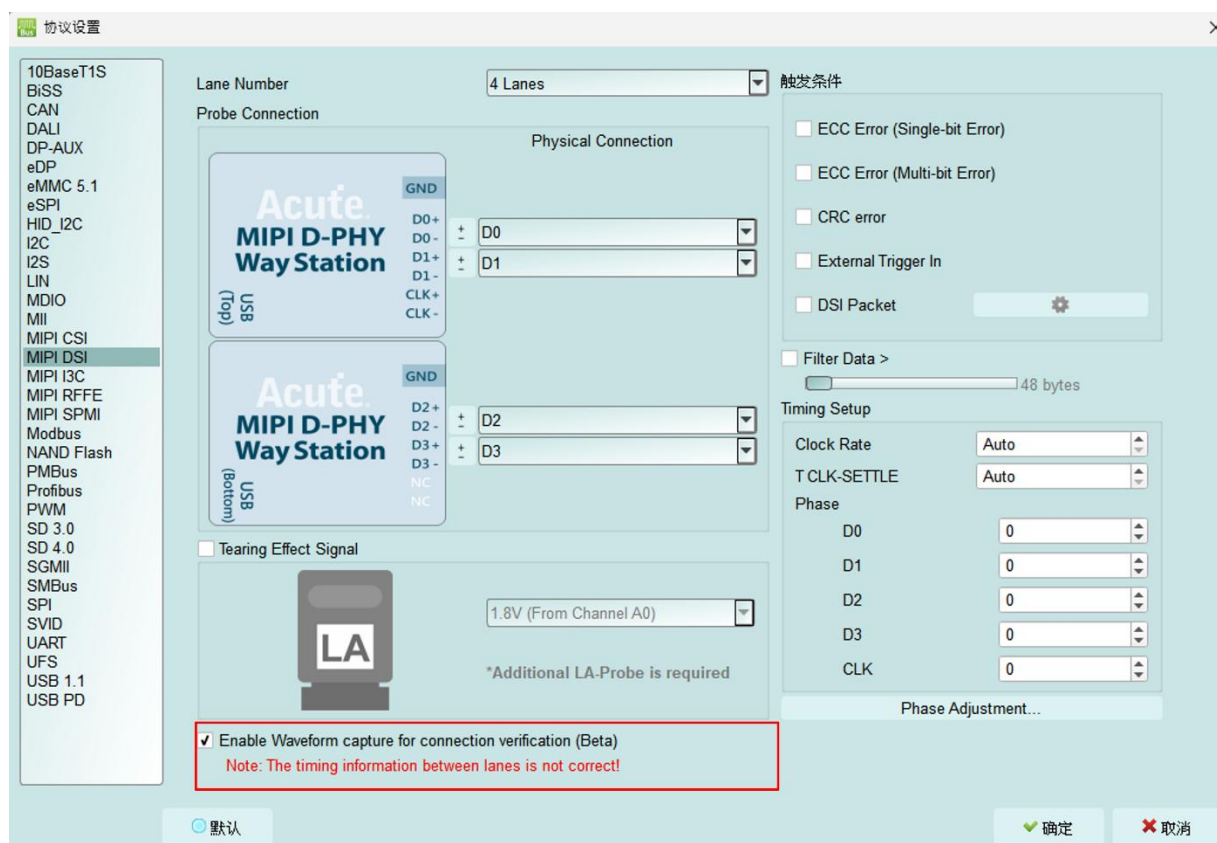
Step 1: 请检查探头与主机间的 2 条 USB 是否有没接好或接触不良问题

- 将主机端与 WayStation 端的 USB 拔除再重新插回

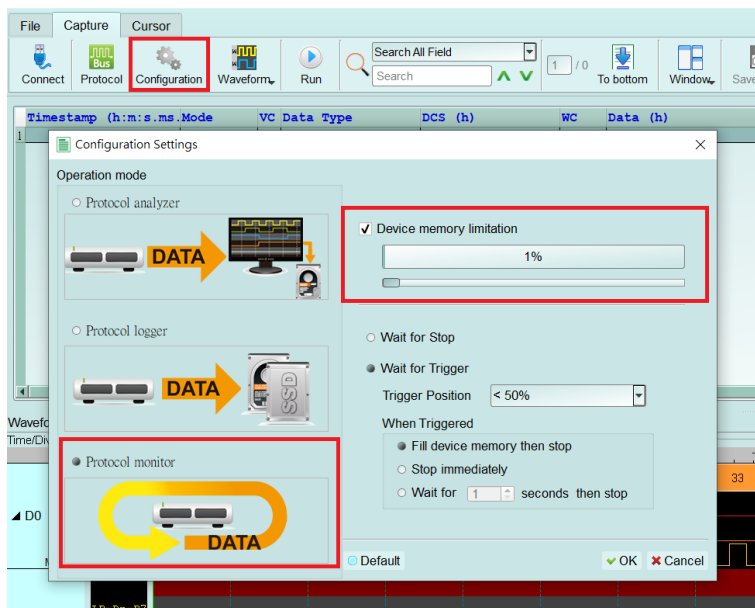
Step 2: 请检查 Lane/CLK 的焊线是否有在规定内之 5mm 内，并确认每个 End-tip 都有接上 Gnd，

Step 3: 开启波形检视功能并送出 HS 信号，用以确定接线正常，

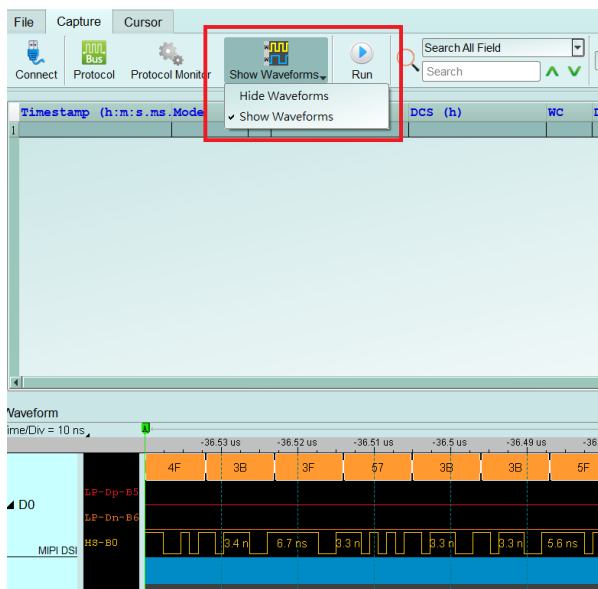
Step 3.1: 开启波形检视功能



Step 3.2: 切换模式，使用 Protocol Monitor mode 并缩小内存，
若后续解决问题，再切换回 Protocol Analyzer mode

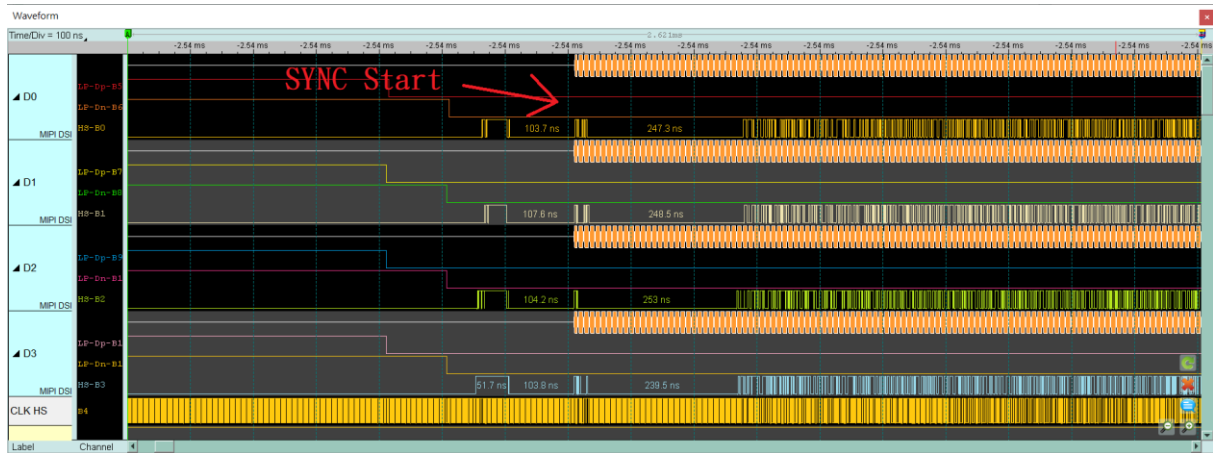
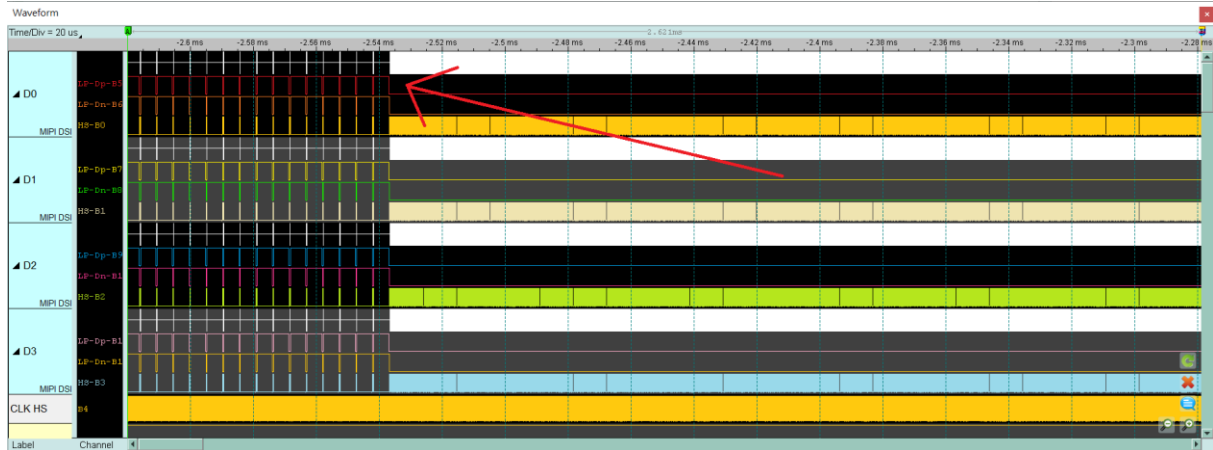


Step 3.3: 开启波形窗口



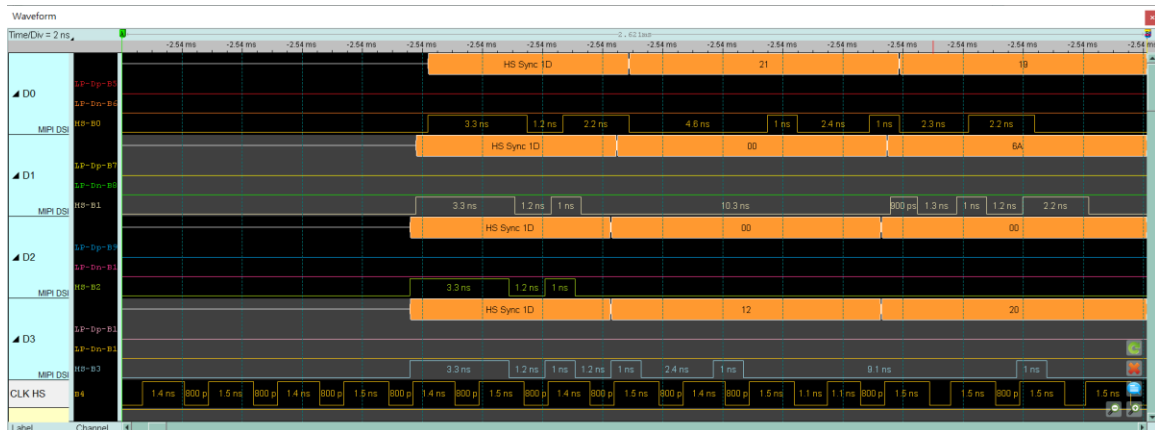
Step 3.4: 撷取波形

Step 3.5: 分析是否有 HS 信号，红色箭头“前”波形为 LP，“后”则为 HS 信号，请找到相似位置并将其波形放大检视，若重复撷取数次仍无法找到 LP, HS 波形或有少 Lane/CLK 的情况，可能原因为 Lane/CLK 没接通，请见 FAQ 第七点，



Step 3.6: 确认 CLK Duty 是否为 50:50, 并检查 HS SYNC 1D 后方之 Lane 0-3 的每一个 edge 宽度, 正常为半个 CLK cycle 的宽度或其倍数, 如非正常, 请再次检查焊线是否符合规定,
若符合规定, 仍会有噪声或是 CLK Duty 问题, 请继续缩短焊线长度, Gnd 也就近引入,

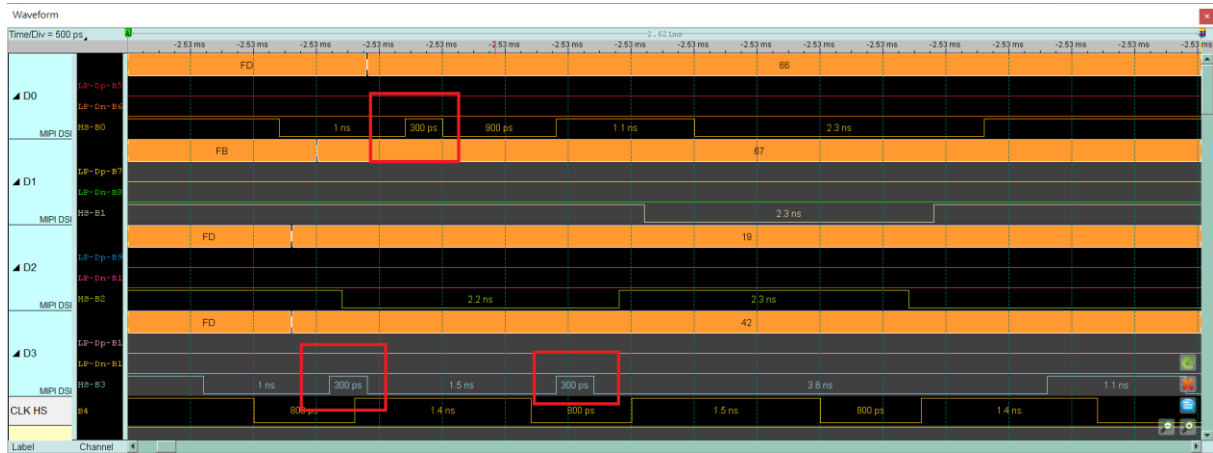
Ex: CLK duty 不好情况, 65:35, 1.4ns:0.8ns



Ex: Lane 0, Lane 3 不为半个 CLK cycle 的宽度

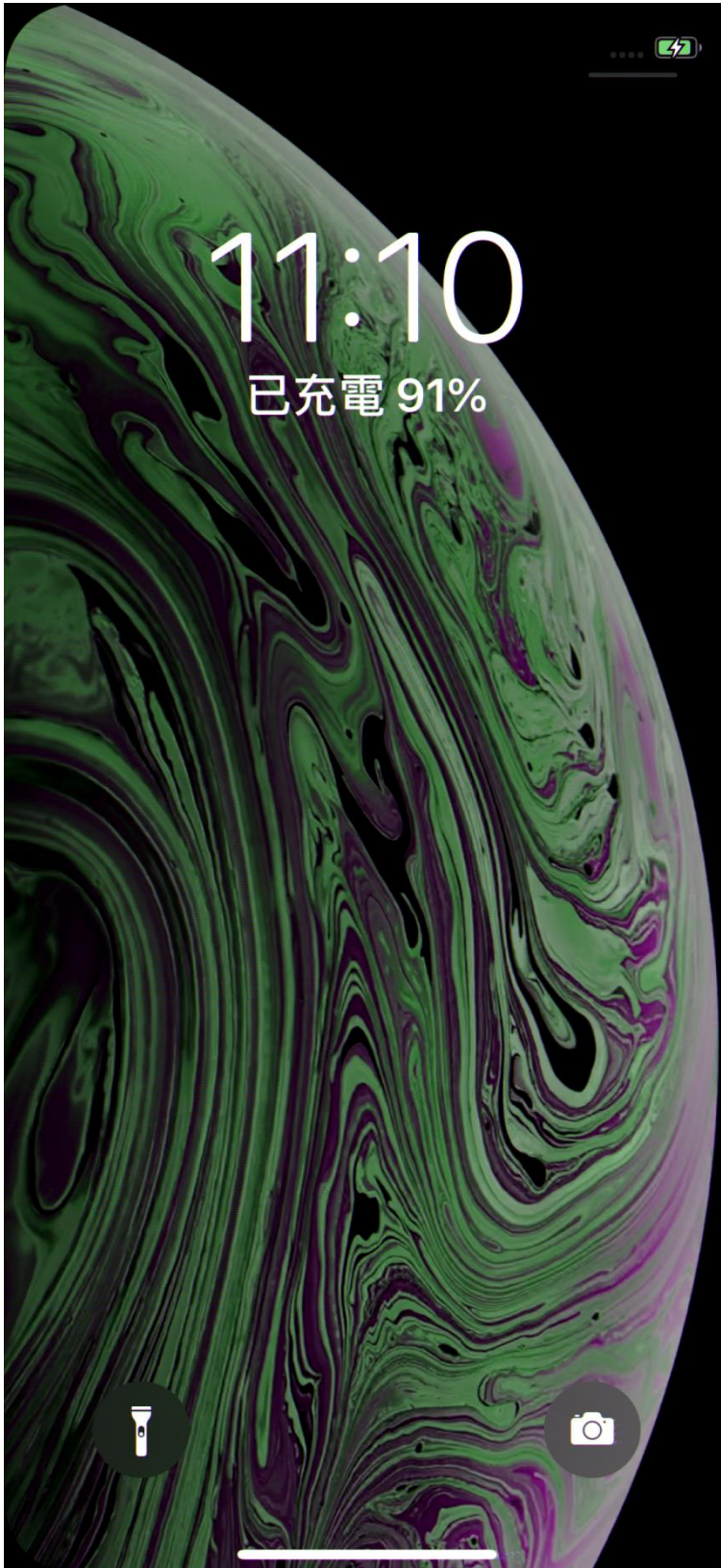
$$\text{Half CLK cycle} = (1.4 + 0.8) / 2 = 1.1 \text{ (ns)}$$

正常的 Data 波形约 1.1ns 或其倍数



附录四：还原影像列表

1. Video mode - 1125 * 2436



2. CMD mode – 1125 * 2436

