

JC2 Dashboard can bus 干擾分析

狀況回報

產線回報有JC2 dashboard 於mcu燒code時(can1 gate mode), 疑似干擾造成 can 1 bus off. 經檢查確認波型無異常, 進行過dashbard移除及車身和dashboard交換, 確認狀況跟 dashbard走, 但在正常使用下, dashboad 無發現異狀.

狀況複現

- 產線於 GATE MODE 時，會將 dashboard 所有 icon 及畫面背光全顯。(此模式於正常操作下並不存在)。
- 和正常使用下差異在於耗電量不同
- 模擬測試方式以 Dashboard CAN BUS 流量測試程式，以高速流量傳輸。另外於 dashboard dc/dc 輸出 +5V 加掛電子負載模擬不同負載條件。配合 PCAN VIEW 進行 CAN BUS 狀態監測。觀察在不同負載條件下，CAN BUS error frame 狀態。

CAN BUS 流量測試程式

The screenshot shows a LabVIEW interface for a CAN BUS traffic testing program. The main window is titled "RunTest-PP2.vi" and has a menu bar with "File", "Edit", "Operate", "Tools", "Window", and "Help".

TestTimes panel:

- 50000
- Write(ms): 5
- Command wait(ms): 1
- count: 1
- truecount: 0

Cmd Compare panel:

- 0
- A vertical status indicator with 7 green lights.

Read Data panel:

ID	DATA								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
3	0	3	0	3	0	3	0	3	0
MSGTYPE	0								
LEN	0								
	0		0		0		0		0
	0		0		0		0		0
	0		0		0		0		0

Buffer out panel:

- No Error

CAN Data_All panel:

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Error Out panel:

- status:
- code: 5001
- source: The receive queue is empty

CAN BUS 流量測試程式

The screenshot shows a LabVIEW interface for a CAN BUS traffic test program. The main window is titled "RunTest-PP2.vi" and has a menu bar with "File", "Edit", "Operate", "Tools", "Window", and "Help".

TestTimes Panel:

- TestTimes: 50000
- Write(ms): 5
- Command wait(ms): 1
- count: 1
- truecount: 0

Cmd Compare Panel:

- Cmd Compare: 0

Read Data Panel:

| ID | DATA |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x0 |
| ID 1 | DATA[1] |
| x0 |
| ID 2 | DATA[2] |
| x0 |
| ID 3 | DATA[3] |
| x0 |
| MSGTYPE | DATA[4] |
| x0 |
| LEN | DATA[5] |
| x0 |
	DATA[6]
	x0
	DATA[7]
	x0

Buffer out: No Error

CAN Data_All:

0	x0	x0	x0	x0	x0
0	x0	x0	x0	x0	x0
	x0	x0	x0	x0	x0
	x0	x0	x0	x0	x0

Error Out:

- status:
- code: 5001
- source: The receive queue is empty

PCAN VIEW 比較畫面

Recording...	136.2624 s	35.17 %	Linear Buffer	Rx: 35168	Tx: 0	Status: 0
Time	CAN-ID	Rx/Tx	Type	Length	Data	
136.1170	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.1175	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.1219	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
136.1223	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
136.1275	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.1279	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.1321	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.1325	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.1371	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.1376	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.1419	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
136.1424	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
136.1488	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.1492	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.1541	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.1545	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.2027	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.2031	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.2079	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
136.2084	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
136.2136	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.2140	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.2191	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.2196	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.2247	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.2252	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
136.2301	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
136.2305	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
136.2355	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.2359	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
136.2411	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.2415	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
136.2464	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	

正常傳輸畫面

319.5422	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.5446	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.5457	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.5495	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
319.5506	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
319.5537	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.5547	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.5576	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.5587	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.5611	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.5623	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.5674	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
319.5683		Rx	Error		Other Error, Tx, Acknowledge slot, RxErr=0, TxErr=8	
319.5685		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=7	
319.5686	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
319.5978	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.5987		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=6	
319.5989	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.6022	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6031		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=5	
319.6033	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6185	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6194		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=4	
319.6197	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6226	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
319.6236		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=3	
319.6237	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
319.6308	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.6318		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=2	
319.6319	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.6344	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6353		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=1	
319.6355	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6376	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6386		Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=0	
319.6388	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6409	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	
319.6421	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE	
319.6463	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.6473	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E	
319.6499	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6510	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC	
319.6535	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6547	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80	
319.6575	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8	

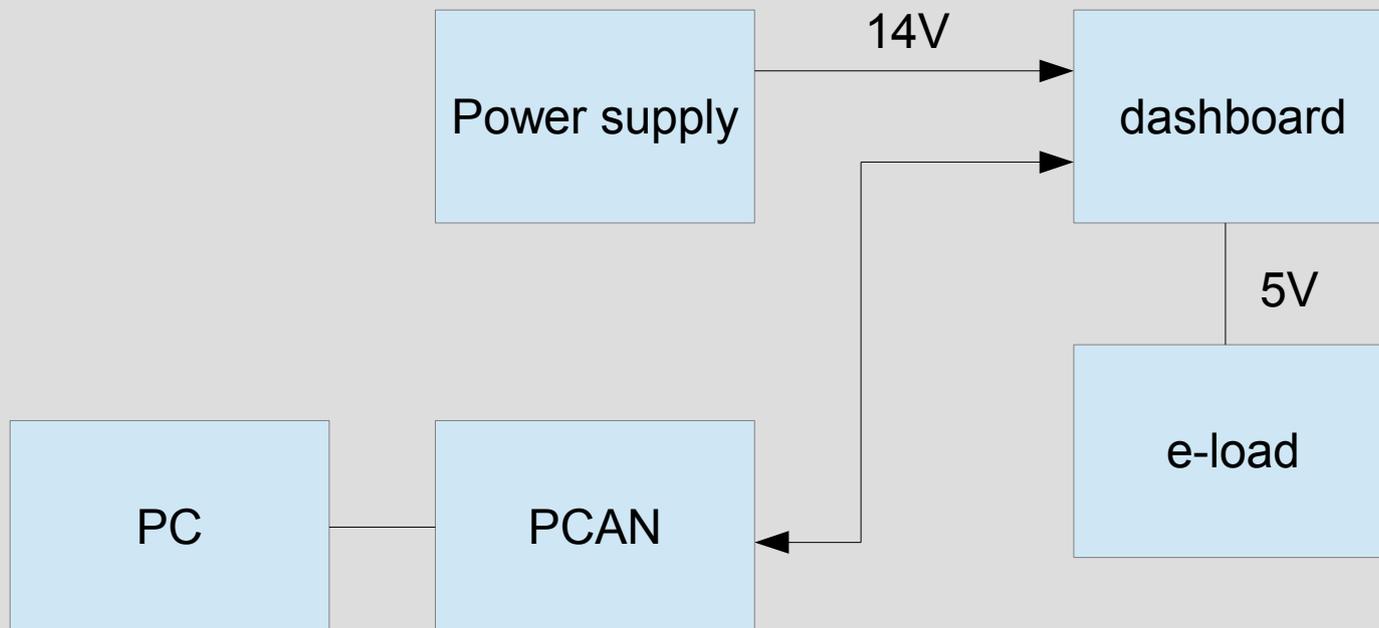
異常傳輸畫面

通訊異常判斷

319.5422	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.5446	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.5457	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.5495	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
319.5506	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
319.5537	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.5547	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.5576	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.5587	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.5611	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.5623	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.5674	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
319.5683	0ABh	Rx	Error		Other Error, Tx, Acknowledge slot, RxErr=0, TxErr=8
319.5685	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=7
319.5686	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
319.5978	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.5987	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=6
319.5989	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.6022	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6031	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=5
319.6033	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6185	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6194	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=4
319.6197	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6226	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
319.6236	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=3
319.6237	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
319.6308	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.6318	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=2
319.6319	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.6344	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6353	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=1
319.6355	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6376	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6386	0ABh	Rx	Error Counter		RxErr=0, TxErr=0
319.6388	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6409	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
319.6421	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
319.6463	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.6473	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
319.6499	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6510	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
319.6535	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6547	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
319.6575	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8

通訊異常時, PCAN VIEW 的 Monitor 會出現大量的通訊錯誤, 嚴重時會形成 bus heavy 而關閉通訊

測試方塊

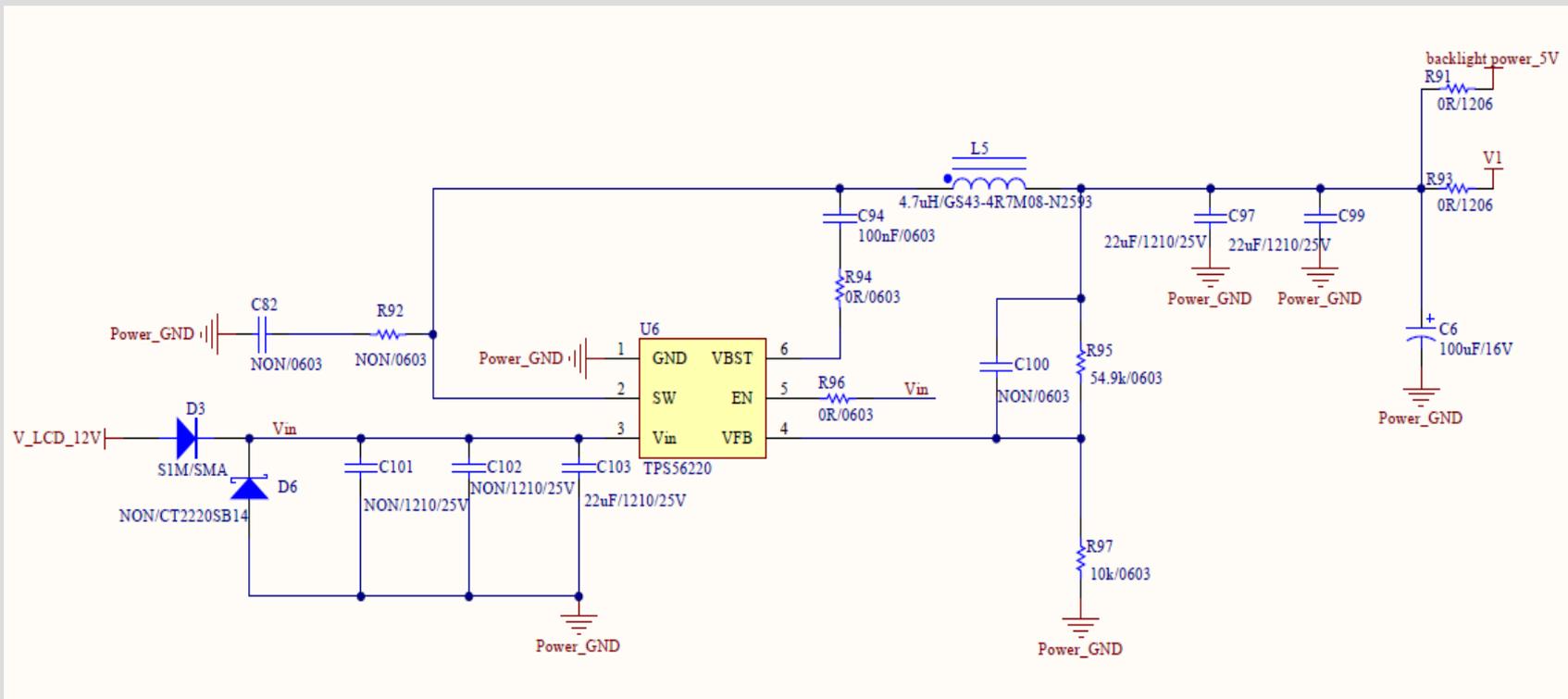


不良品加載測試

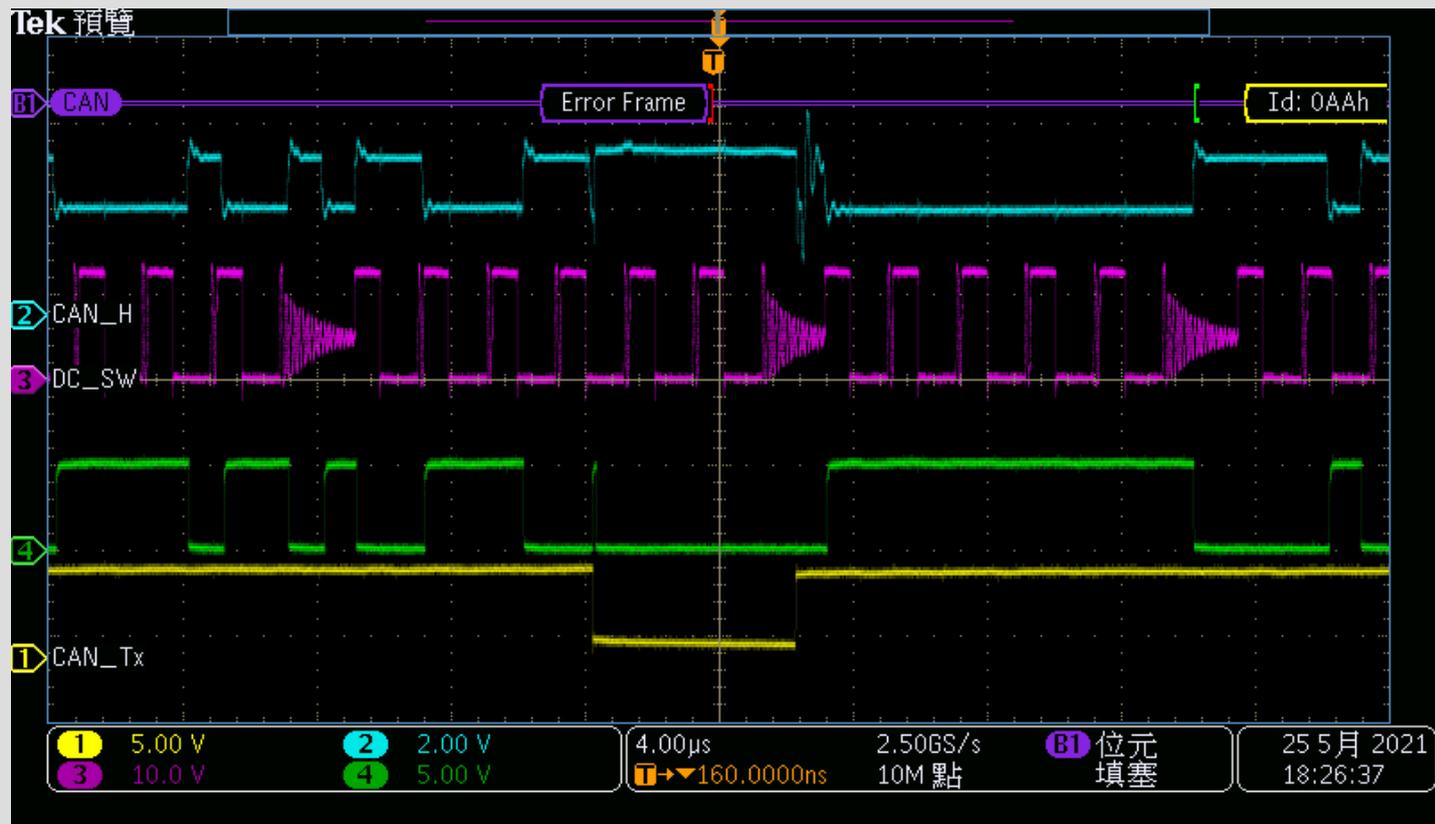
加載	通訊測試	
0 mA	正常	
100mA	正常	
200 mA	些微異常	少量 error
300 mA	異常	大量 error
400 mA	些微異常	少量 error
500 mA	正常	
600 mA	正常	
700 mA	正常	

加載測試是為了模擬儀表板全顯畫面時的最大耗電流，並確認在不同耗電流下是否會有相同結果。實驗結果確認在 300mA 加載條件，會有最大影響

PX/JX Dashboard dc/dc circuit

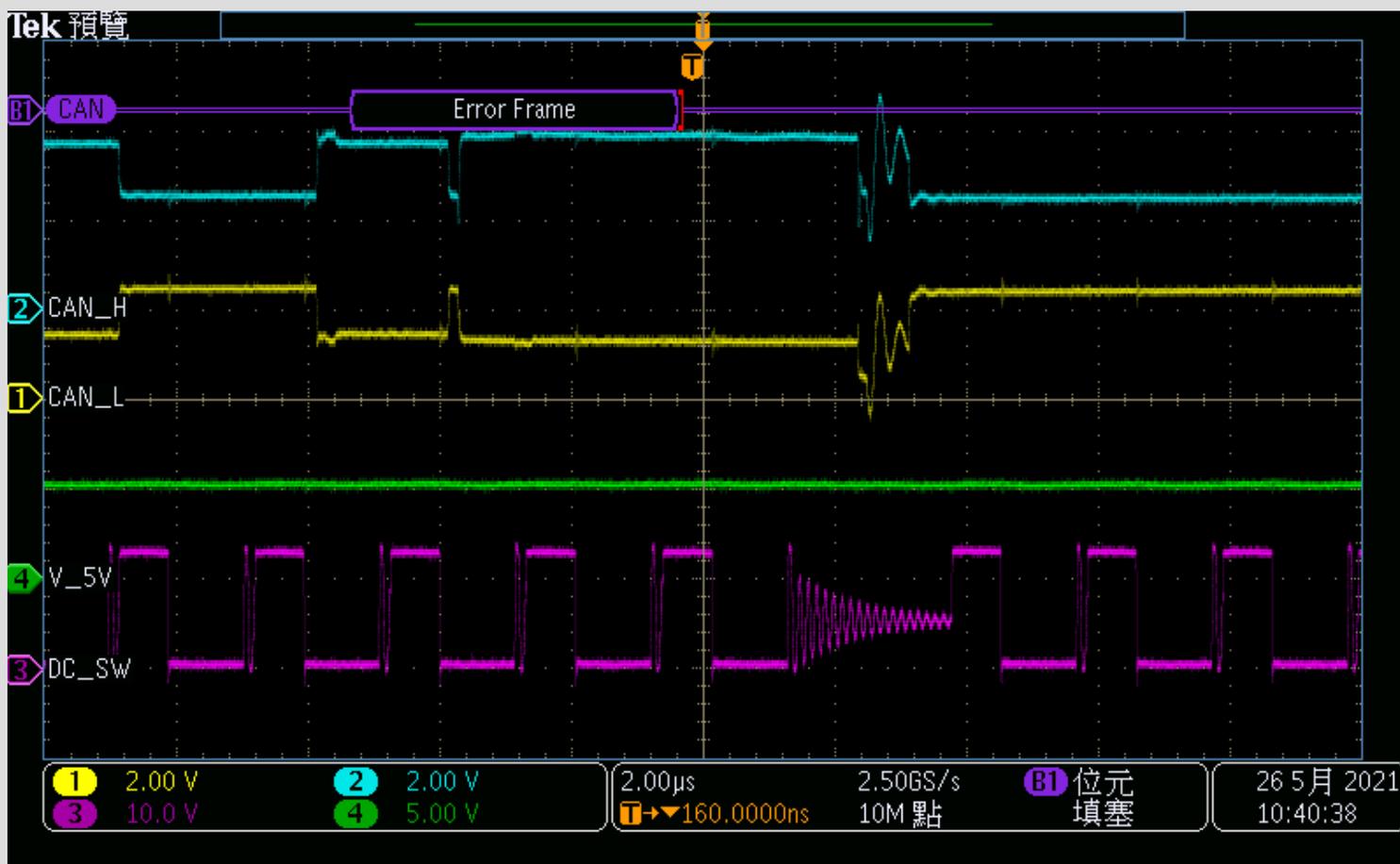


量測波型 CAN_H, CAN_RX 發現異常



CH1 : CAN_TX, CH4 : CAN_RX, CH2 : CAN_H, CH3 : U6_PIN2

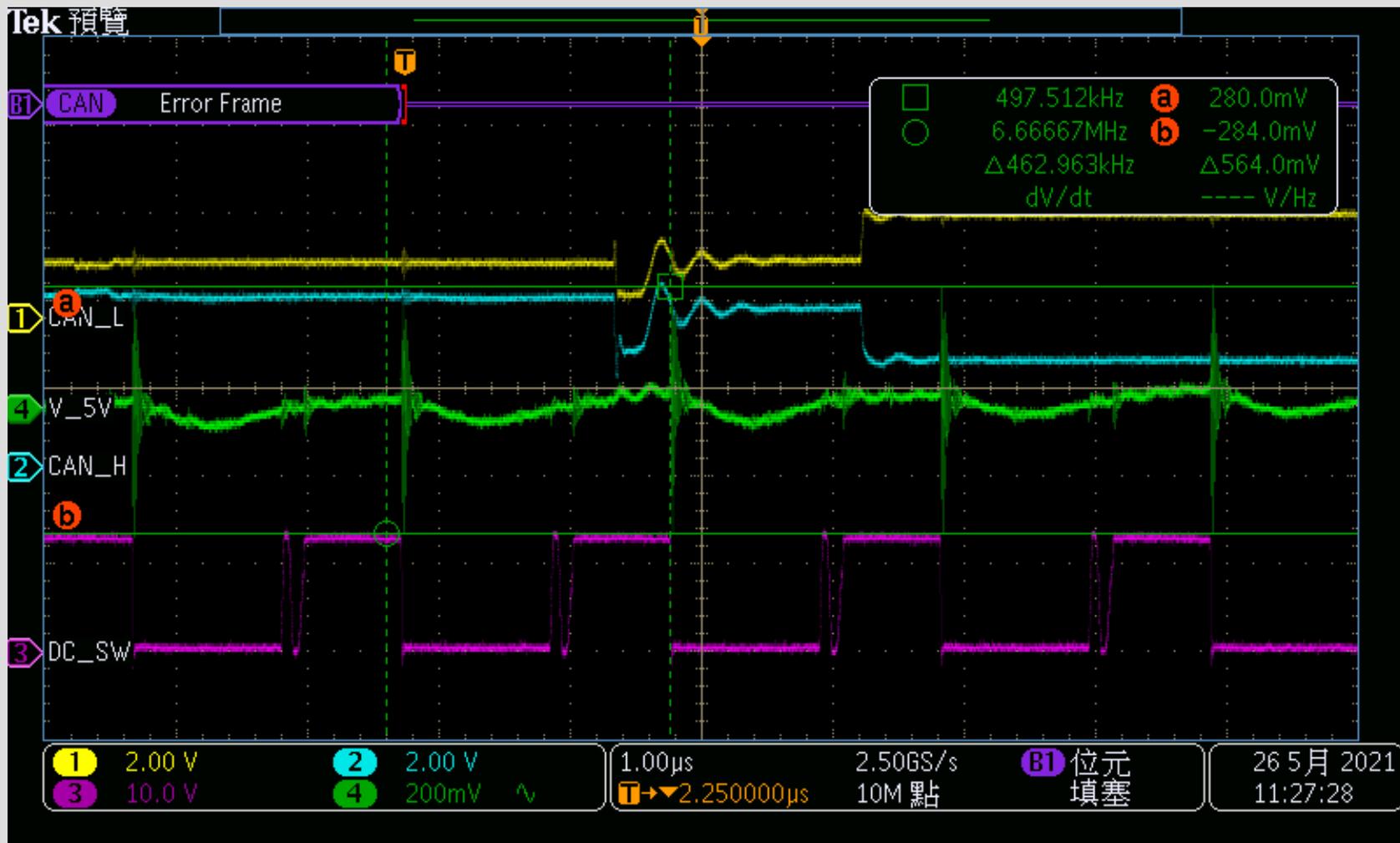
量測波型 確認 CAN_H, CAN_L 受干擾影響



CH1 : CAN_L, CH2 : CAN_H, CH3 : U6_PIN2, CH4 : TJA1050 VDD

V_5V 濾除直流後雜訊，確認為 SWITCHING

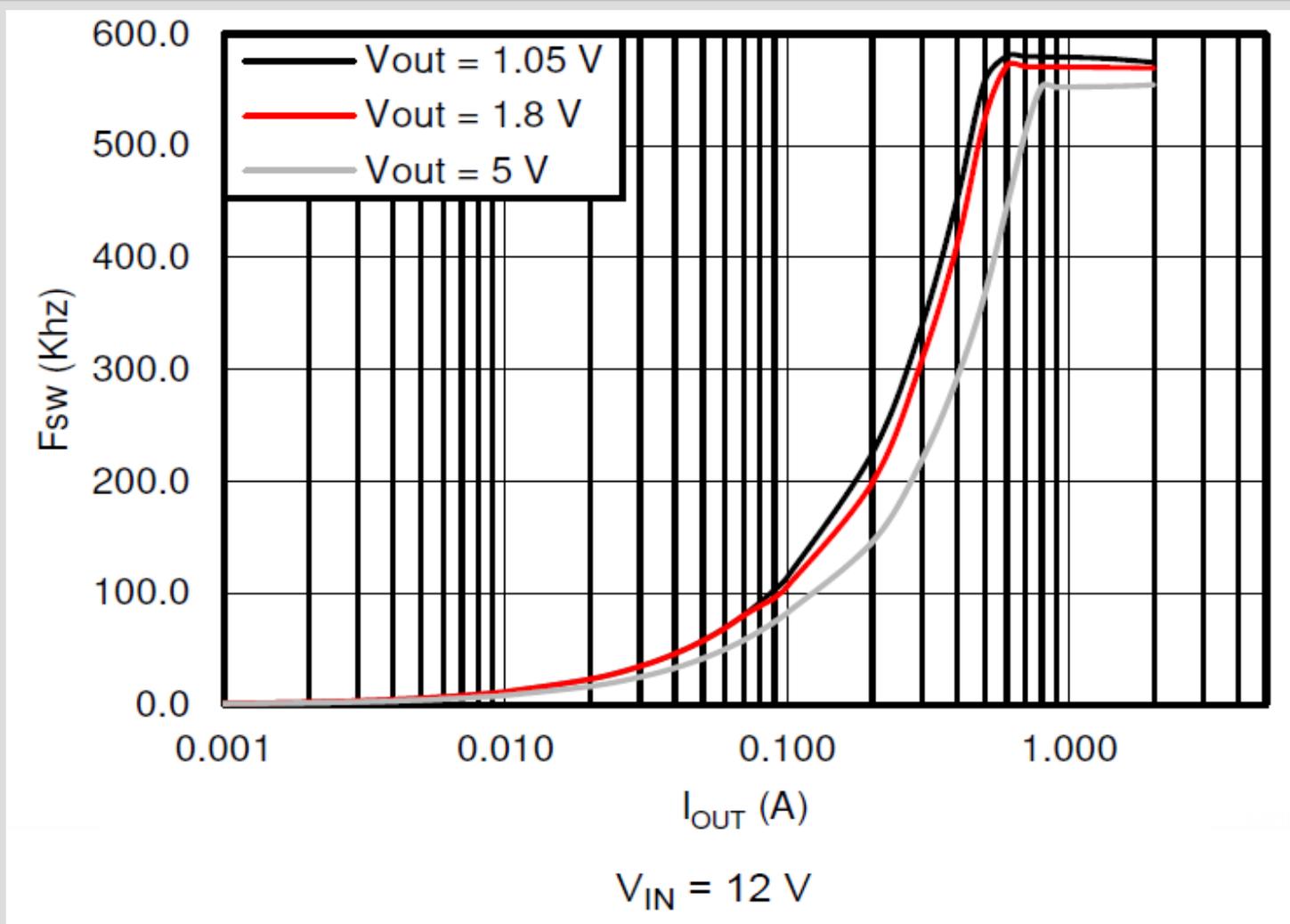
NOISE 約 $V_{pp}: 560mV$



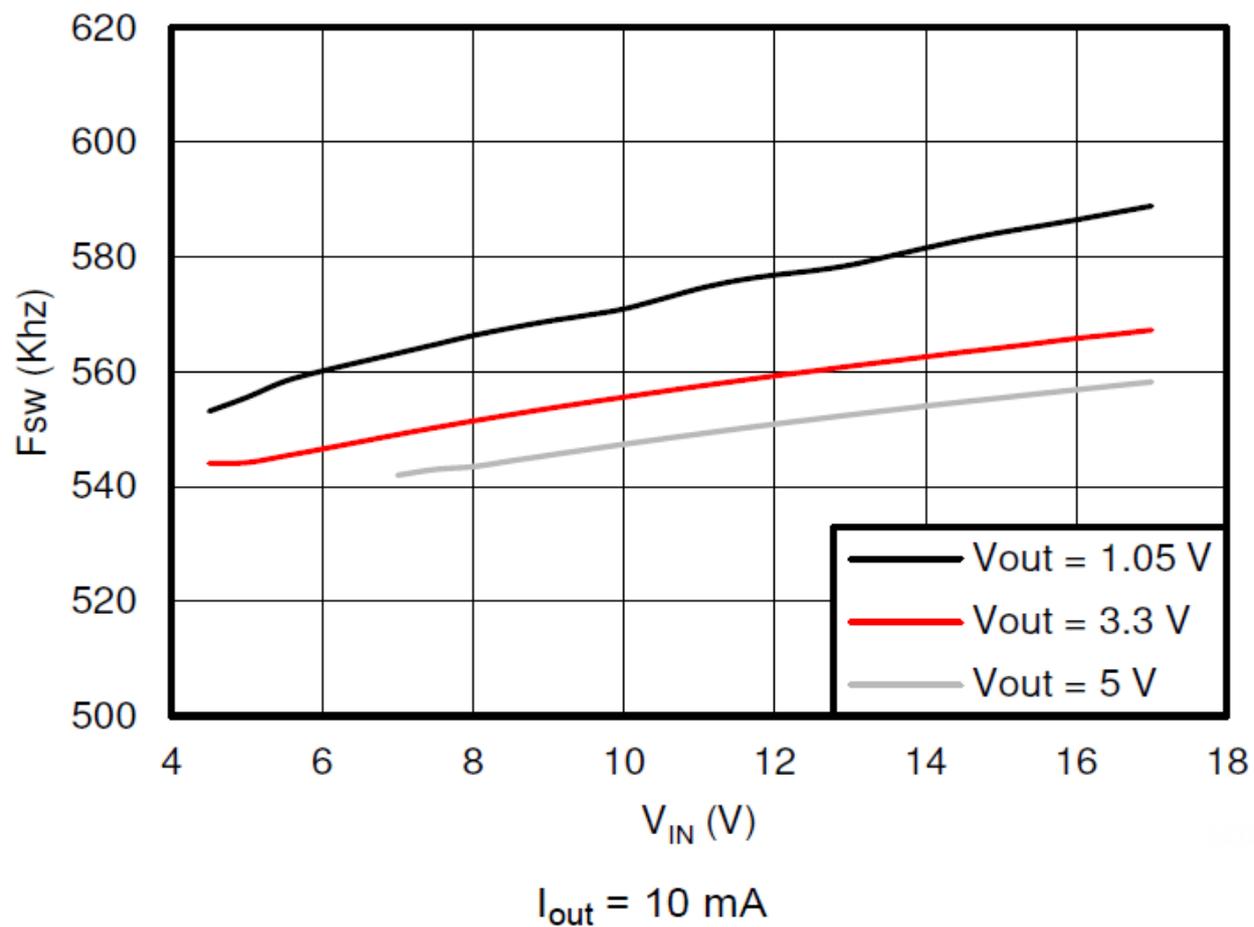
雜訊頻率約 500KHz, 如是上升對下降緣
頻率約在 1MHz 與 CAN BUS 頻率相近



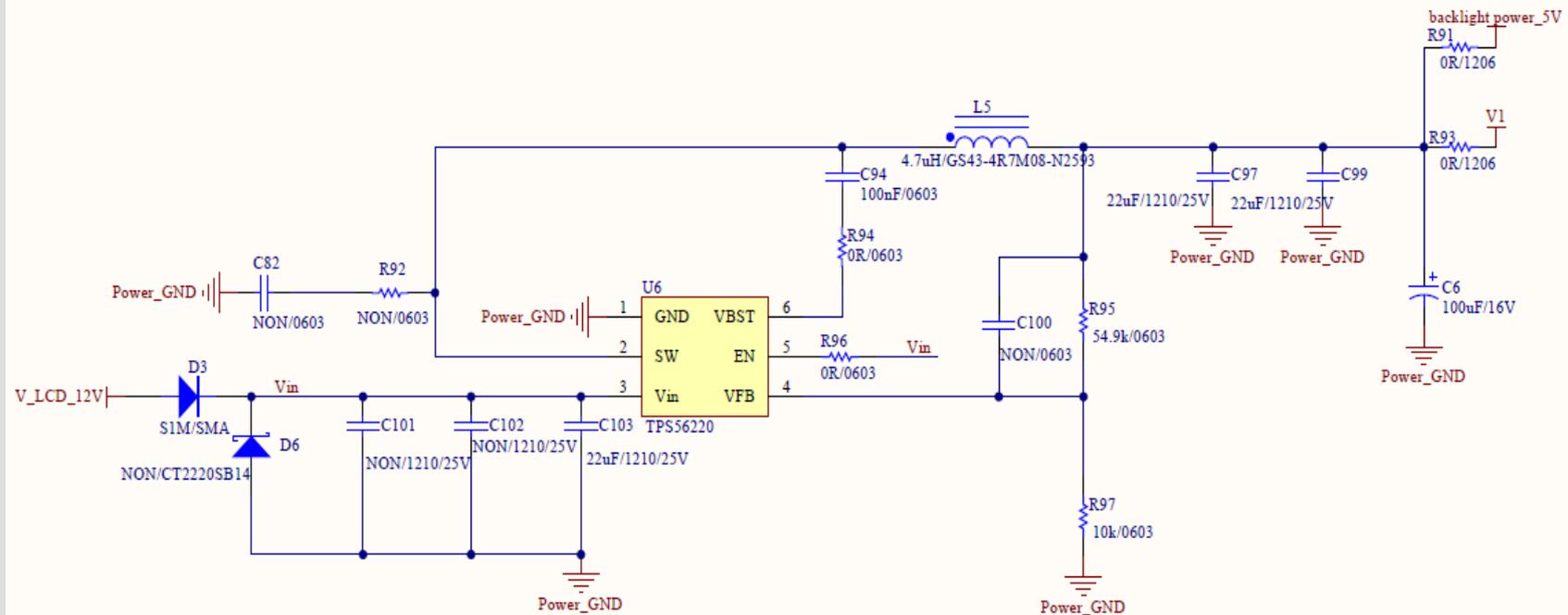
TPS562201 輸入 14V, 輸出 5V 在輸出電流 dashboard 加載 300mA 時振盪頻率約在 500KHz (TPS562201 會隨輸入輸出電壓電流改變振盪頻率)



TPS562208 (NO discontinue mode), 振盪頻率接近 560KHz, 因此
在交換 TPS562201 後實驗未發生傳輸干擾問題

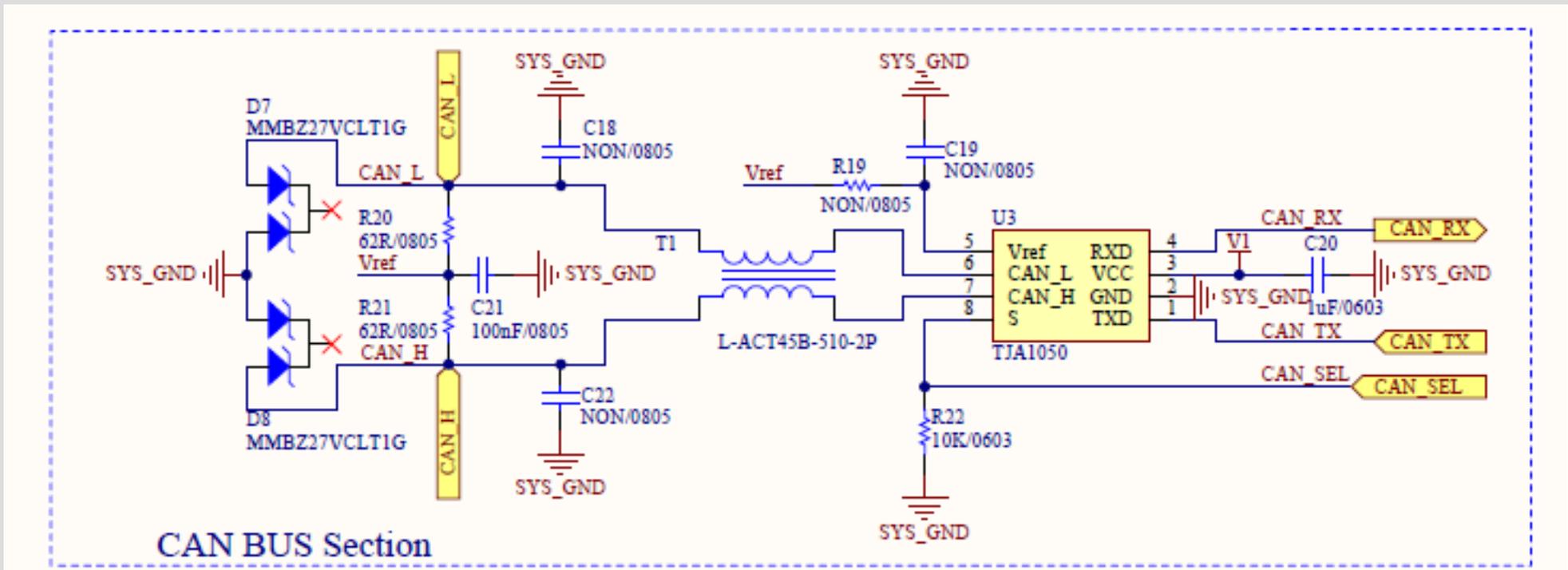


加入 snuber 電路



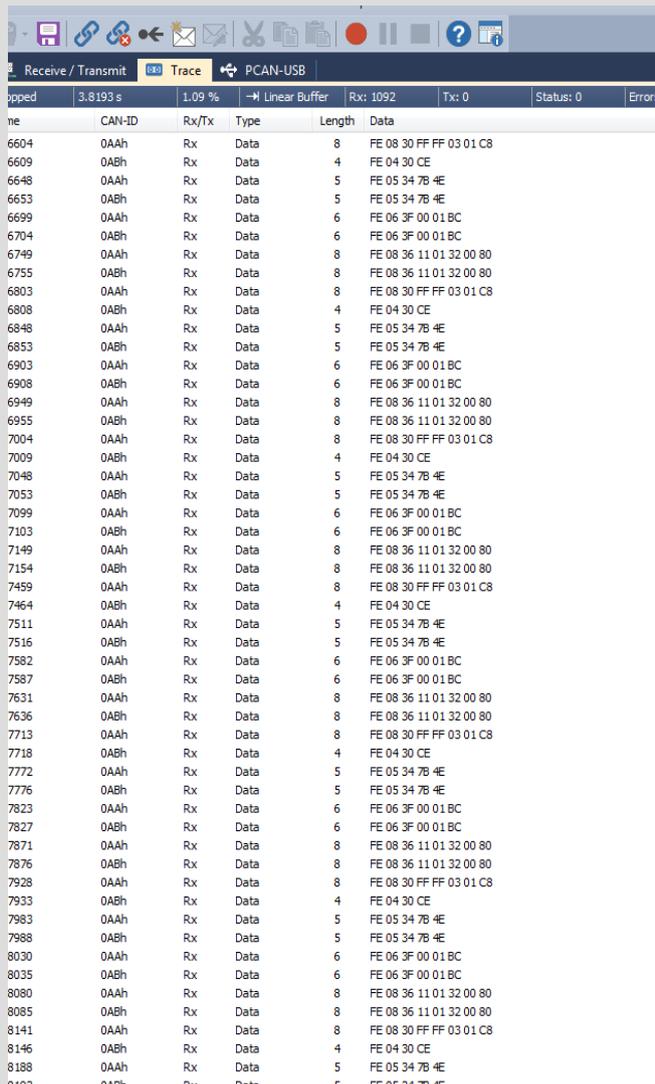
R92: 10R, C82 : 2200pF R94 : 4.7R C100: 10pF
註：以上值為實驗試作，精確值需計算後調整

Dashboard CAN bus circuit



C20 : 拼接 0.1uF

改善方案測試結果



Time	CAN-ID	Rx/Tx	Type	Length	Data
6604	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
6609	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
6648	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
6653	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
6699	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
6704	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
6749	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
6755	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
6803	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
6808	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
6848	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
6853	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
6903	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
6908	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
6949	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
6955	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7004	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
7009	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
7048	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7053	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7099	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7103	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7149	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7154	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7459	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
7464	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
7511	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7516	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7582	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7587	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7631	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7636	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7713	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
7718	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
7772	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7776	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7823	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7827	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
7871	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7876	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
7928	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
7933	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
7983	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
7988	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
8030	0AAh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
8035	0ABh	Rx	Data	6	FE 06 3F 00 01 BC
8080	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
8085	0ABh	Rx	Data	8	FE 08 36 11 01 32 00 80
8141	0AAh	Rx	Data	8	FE 08 30 FF FF 03 01 C8
8146	0ABh	Rx	Data	4	FE 04 30 CE
8188	0AAh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E
8193	0ABh	Rx	Data	5	FE 05 34 7B 4E

通訊狀況良好，試外掛加載 0mA~700mA
均可正常通訊

結論

依據電源 IC TPS562201 規格書中所載切換頻率。於適當負載時，會落於 500KHz，SWITCHING 上昇及下降緣所產生雜訊頻率因負載變動有機會落於 1MHz。此干擾訊號如串入 CAN TRANSCEIVER IC。即有機會造成 CAN 通訊干擾。所以更換為 TPS562208（固定切換頻率），或當 TPS562201 負載點變更時（切換頻率改變）。或以 SNUBER 電路壓低 NOISE 強度。均能對實驗結果產生影響。