

步進馬達一對八驅動電路 與控制研發計畫 第一季報告

報告人：黃偉智

指導教授：余國瑞 博士

報告日期：民國111年5月12日

Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

馬達與編碼器採購



- 馬達型號: ST4118M1404B、ST4118M1804B
- 購買公司: Nanotec大中華代理(纳诺达克电子 (常州) 有限公司)
- 馬達交期: 15~18週
- 馬達預計到貨日期: 民國111年7月13日 (未到貨)
- 數量: 包含馬達(各10個)、編碼器(20個)、零組件
- 付款日期: 民國111年3月30日於臺灣銀行匯款完成。

Nanotec Electronics (ChangZhou) Co.,Ltd.,
69 Kunlun Road, New District, ChangZhou City 213022

Company name: 国立中正大学

Contact person: 东东

Tel: +886-52720411-23291 Fax:

Shipping address:

Billing address:

Nanotec Electronics (ChangZhou) Co.,Ltd.,
69 Kunlun Road, New District, ChangZhou City,
JiangSu Province, 213022 P.R.China
Tel: +86 519 81688787
Fax: +86 519 81688786
Email: info@cn.nanotec.com
www.nanotec.com

报价单 QUOTATION

Contact Joan

Quotation No: NA22011

Telephone No. 0086 519 81688787

REV:

Email joan.hu@cn.nanotec.com

Date: 2022/3/11

Code 代码	Description 产品描述	Qty/Lot 数量	Unit 单位	Unit Cost 单价	Total Amount 总金额	Lead time 交货期 (Week)	Remark 备注
馬達+編碼器 →	ST4118M1404-B + WEDL554	10.00	Pcs	108.58	1085.80	15-18	
馬達+編碼器 →	ST4118M1804-B + WEDL554	10.00	Pcs	108.58	1085.80	15-18	
999	CL3-E-2-0F	10.00	Pcs	128.70	1287.00	15-18	
999	ZK-XHP2-500-S	10.00	Pcs	4.20	42.00	15-18	
999	ZK-XHP4-500	10.00	Pcs	6.20	62.00	15-18	
999	ZK-GHR3-500-S	10.00	Pcs	5.20	52.00	15-18	
999	ZK-GHR12-500-S	10.00	Pcs	6.20	62.00	15-18	
999	ZK-GHR8-500-S	10.00	Pcs	9.40	94.00	15-18	
999	ZK-PD4-C-CAN-4-500-S	10.00	Pcs	9.40	94.00	15-18	



Wendy Zou

寄给 CCUEPARC助理_程雅芬、Qiong、我 ▾

Hi Sherry:

这个订单的出货时间是7月13日。

← 回覆

↶ 回覆所有人

➡ 轉寄

採購列表

ST4118M1404B + WEDL5541B14	馬達+編碼器
ST4118M1804B + WEDL5541B14	馬達+編碼器
CL3E20F	控制板
ZKXHP2500S	電源線
ZKXHP4500	電機轉接線
ZKGHR3500S	RS232通訊線
ZKGHR12500S	I/O線
ZKGHR8500S	編碼器線
ZKPD4CCAN4500S	Can通訊線

驅動晶片型號: **DRV8424PPWPR**

購買廠商: 臺灣金電子(10個)、Mouser electronics(25個)

數量: 臺灣金電子: 共10個。

Mouser electronics: 共25個。

預計到貨日期:

臺灣金電子: 民國111年4月7日(已到貨)

Mouser electronics: 民國111年6月30日(未到貨)





kinstentaipei@gmail.com

寄給 我 ▾

許先生您好

因這顆料現在原廠缺貨嚴重

工廠只剩20個

所以30個的單價有所調整

如若使用學校指付方式

報價單請指導老師簽名或蓋印實驗室章印回簽

但要先跟您提醒

工廠庫存為浮動制 若審核期間內售出 單價及交期另計



kinstentaipei@gmail.com

寄給 我 ▾

許先生您好

不好意思.....

工廠回覆我

您所需的料都已全數售出...

替代的型號為DRV8424EPWPR 及DRV8424PPWPR

規格比較書如附件

請參考

DRV8424PWPR



影像僅供參考
請參閱產品規格



Mouser 編號: 595-DRV8424PWPR

製造商編號: DRV8424PWPR

製造商: [Texas Instruments](#)

客戶編號:

說明: 電機/運動/點火控制器及驅動器 35-V, 2.5-A bipolar stepper driver with integrated current sensing & 1/256 microstepping 28-HTSSOP -40 to 125

壽命週期:  新產品: 該製造商的新產品。

資料表:  [DRV8424PWPR 資料表](#)

ECAD模型:  三維模型

下載免費的庫載入器，為ECAD工具轉換此文件。瞭解更多關於 ECAD 型號的資訊。

更多資訊 [瞭解更多關於Texas Instruments](#)

供貨情況

庫存: 0 此產品有貨時通知我。
您仍可購買此商品作為延期交貨訂單。

在途量: 387 預期2022/10/13
7,500 檢視預期日期 ▾

工廠前置作業時間: 79 週 ?

此產品已報告長備貨期。

最少: 1 多個: 1

輸入數量:

購買



此產品免費航運 ?

Pricing (TWD)

Mouser 部件編號 客戶零件編號 原廠零件編號 產品描述	剩餘數量	預計航運數量	預計裝運日期
595-DRV8424PPWPR DRV8424PPWPR 35-V, 2.5-A bipolar TI Motor / Motion / Ignition Controllers & Drivers	25	25	五月 06, 2022 6月30, 2022
正在生產中			

DRV8424PPWPR

- 雙H橋馬達驅動晶片
- 裝置可用於驅動兩個DC馬達或一個雙極步進馬達。
- 驅動晶片本身具有兩個H橋的NMOSFET、線性穩壓器、電流感測器，以及保護電路。
- 保護電路功能有供電欠壓 (UVLO)、電荷泵欠壓 (CPUV)、輸出過電流 (OCP) 和裝置過熱 (TSD)的檢測。

- 控制晶片型號: TMS320F28069
- 購買公司: 馬唯科技
- 數量: 共20個
- 出貨日期: 民國111年3月30日(已到貨)



TMS320F28069 ACTIVE[Data sheet](#)[Order now](#)[Product details](#)[Technical documentation](#)[Design & development](#)[Ordering & quality](#)[Support & training](#)

Ordering & quality

Part number ↓↑	Buy	TI.com inventory ↓↑	Qty Price (USD) ↓↑	Package qty Carrier ↓↑	Package Pins ↓↑	Buy from distributors	Samples ↓↑	Material type ↓↑	Operating temperature range (°C)
				Select ▼	Select ▼	Americas ▼			
TMS320F28069PFPS ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$8.437 ▼	96 JEDEC TRAY (5+1)	HTQFP (PFP) 80	Distributors ▼	Not available	Production	-40 to 125
TMS320F28069PNT ACTIVE	Out of stock	Out of stock Future inventory ▲ More units week of 20 Feb 2022 Notify me when available	1ku US\$8.821 ▼	119 JEDEC TRAY (5+1)	LQFP (PN) 80	Contact TI	Not available	Production	-40 to 125
TMS320F28069PZA ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$8.284 ▼	90 JEDEC TRAY (5+1)	LQFP (PZ) 100	Contact TI	Not available	Production	-40 to 85
TMS320F28069PZPS ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$9.051 ▼	90 JEDEC TRAY (5+1)	HTQFP (PZP) 100	Contact TI	Not available	Production	-40 to 125
TMS320F28069PZT ACTIVE	Not available	Not available	1ku US\$8.284	90 JEDEC TRAY (5+1)	LQFP (PZ) 100	Contact TI	Not available	Production	-40 to 105
TMS320F28069UPFPS ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$8.437 ▼	96 JEDEC TRAY (5+1)	HTQFP (PFP) 80	Contact TI	Not available	Production	-40 to 125
TMS320F28069UPNT ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$8.054 ▼	119 JEDEC TRAY (5+1)	LQFP (PN) 80	Distributors ▼	Not available	Production	-40 to 105
TMS320F28069UPZPS ACTIVE	Out of stock	Out of stock Notify me when available	1ku US\$9.051 ▼	90 JEDEC TRAY (5+1)	HTQFP (PZP) 100	Distributors ▼	Not available	Production	-40 to 125
TMS320F28069UPZT ACTIVE	Out of stock	Out of stock Future inventory ▲ More units week of 27 Mar 2022 Notify me when available	1ku US\$8.284 ▼	90 JEDEC TRAY (5+1)	LQFP (PZ) 100	Contact TI	Not available	Production	-40 to 105

缺货



Tony-MCUDSP

寄給 我 ▾

你好

目前TI生產需要排貨單，因為現在全世界晶片缺貨缺很嚴重
如果急著用現貨的話，報價會高很多

如果不急著用的話，我在確認TI這邊，先安排備貨(20顆起)
可以留個手機給我，近期有消息可以提供



Tony-MCUDSP

寄給 我 ▾

許同學你好

TI有和我確認過

剛好有其他客戶訂單交貨，還剩下一些，我已經先預訂好
交期預計在3月底4月初左右
出貨會再通知

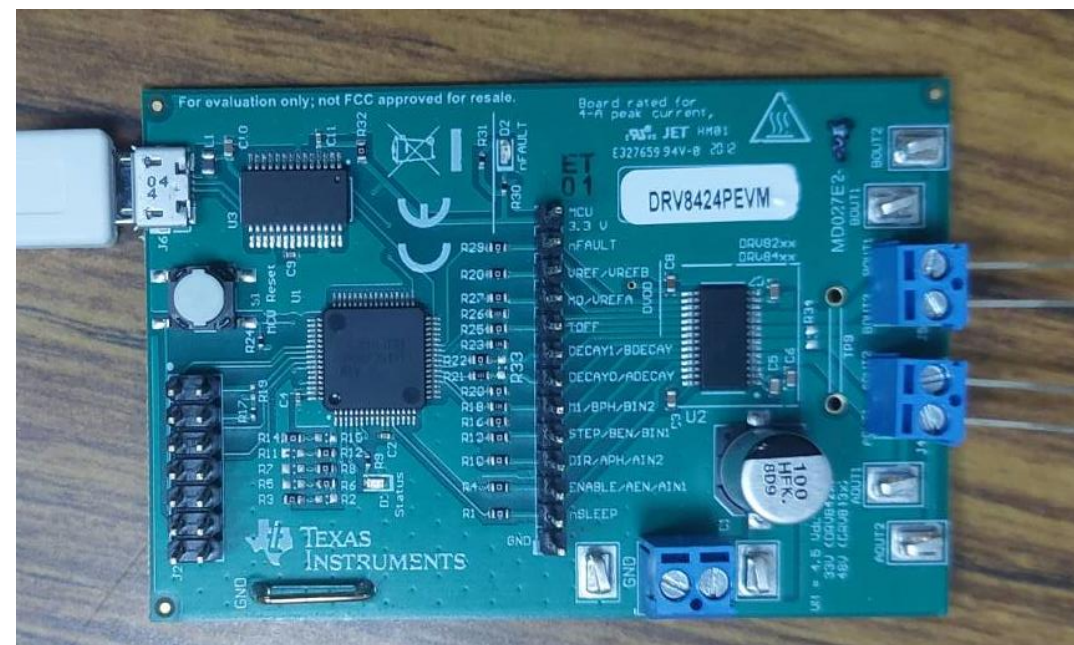
TMS320F28069 介紹

項目	功能
核心	32位元微控制器
電源電壓	3.3V
暫存器	256k bytes Flash 100k bytes RAM 2k bytes ROM
周邊功能腳位	58個I/O埠 16個12位元的A/D轉換通道 16個PWM通道數 6個外部中斷 內建溫度感測器
通訊方式	UART、CAN、SPI、I ² C等

TI馬達驅動開發板採購

- 開發板型號: DRV8424PEVM
- 購買公司: Mouser electronics
- 數量: 1個
- 預計到貨日期: 民國111年4月1日(已到貨)

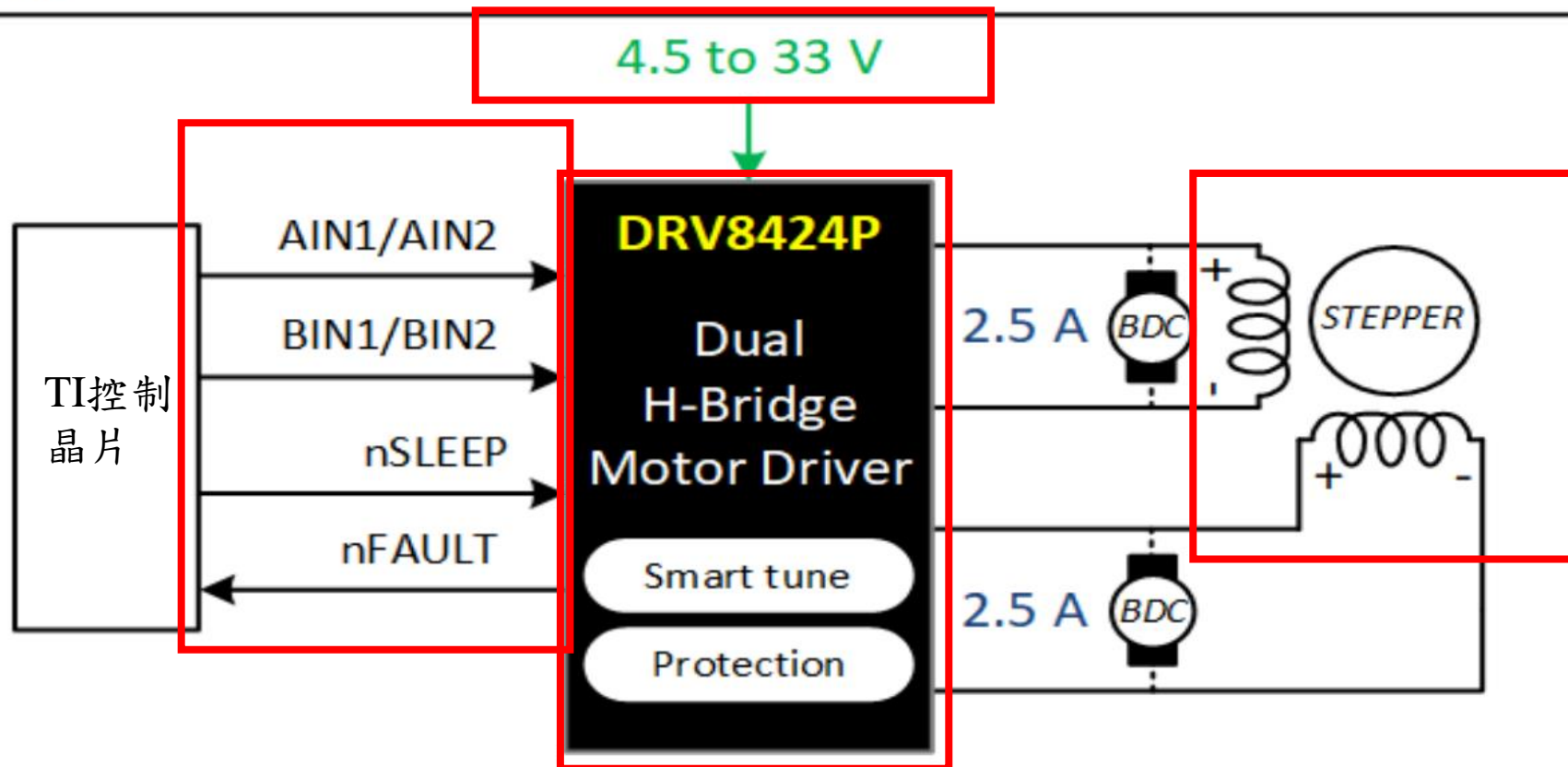
- DRV8424PPWPR之開發板
- 使用 4.5 至 33V 的直流電壓供電。
- Micro USB-type b接口。
- 16bit MCU。



Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

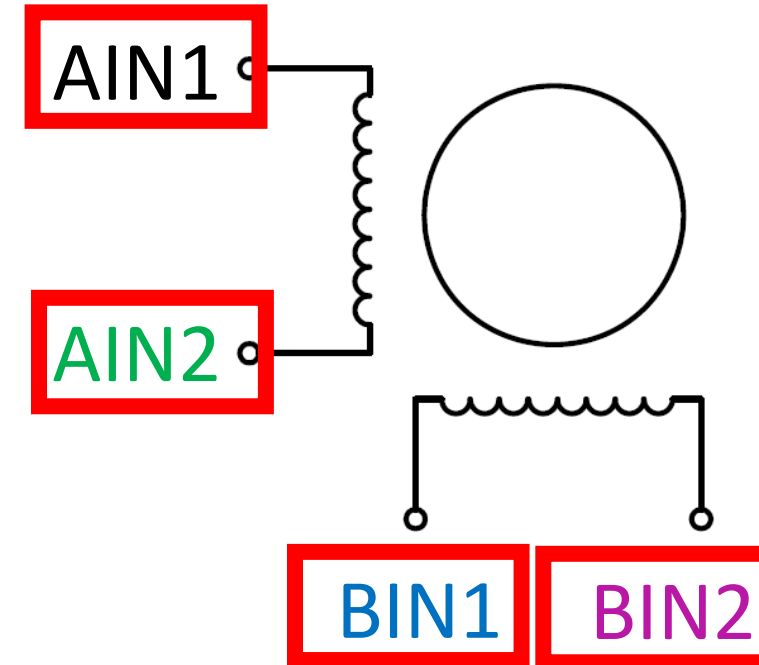
DRV8424E/P Dual H-Bridge Motor Drivers With Integrated Current Sense and Smart Tune Technology



DRV8424P Simplified Schematic

馬達真值表

STEP	AIN1	BIN1	AIN2	BIN2
1	+	+	-	-
2	-	+	+	-
3	-	-	+	+
4	+	-	-	+



軟體: Altium designer

電路板層數: 雙層

使用元件:

1. 驅動晶片 DRV8424PPWPR
2. DIP電容、0805封裝SMD電容
3. 0805封裝SMD電阻
4. 測量點
5. 2.54mm排針、端子座

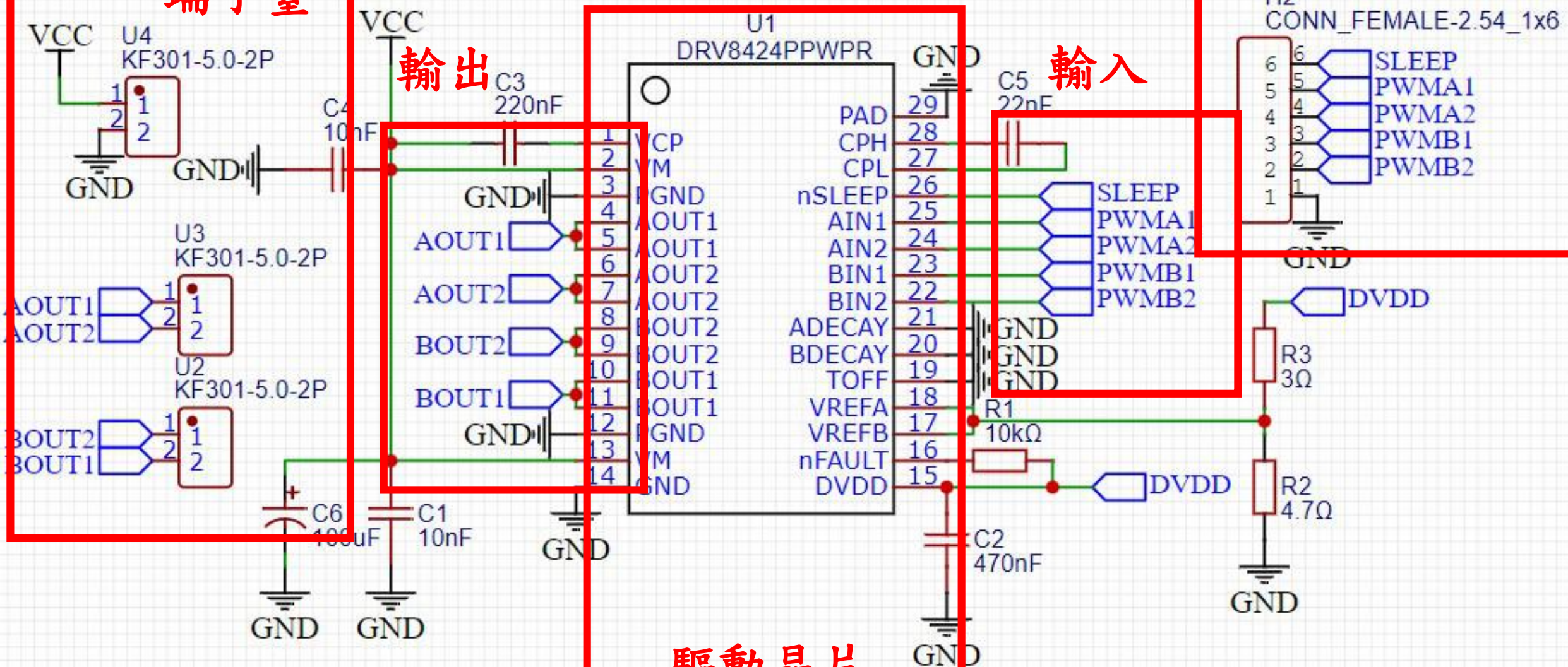
驅動板設計介紹

端子臺

輸出

輸入

排針



驅動晶片

驅動板 PCB Layout

電源

濾波電容

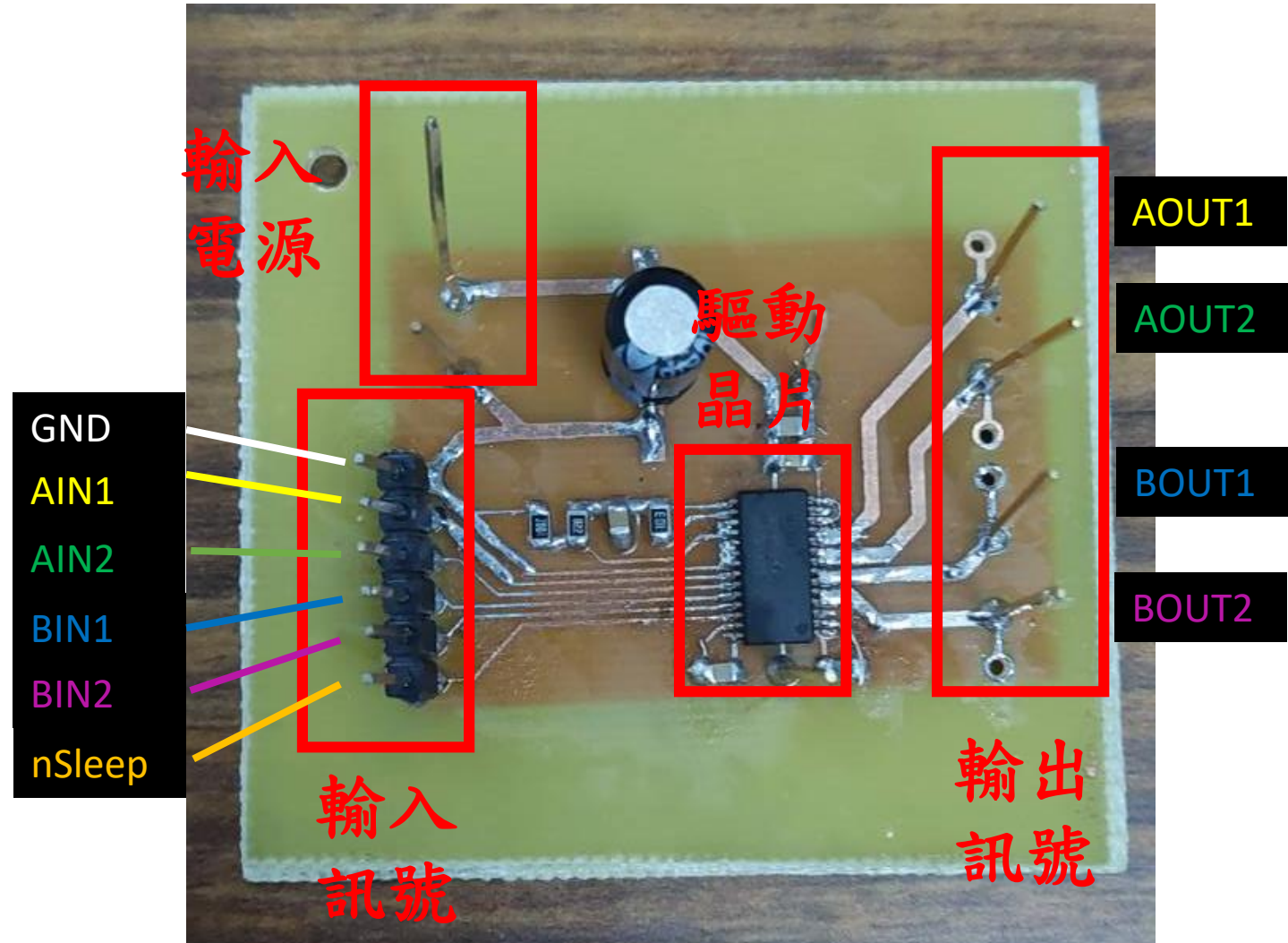
輸出訊號

輸入訊號

驅動晶片

製作步驟

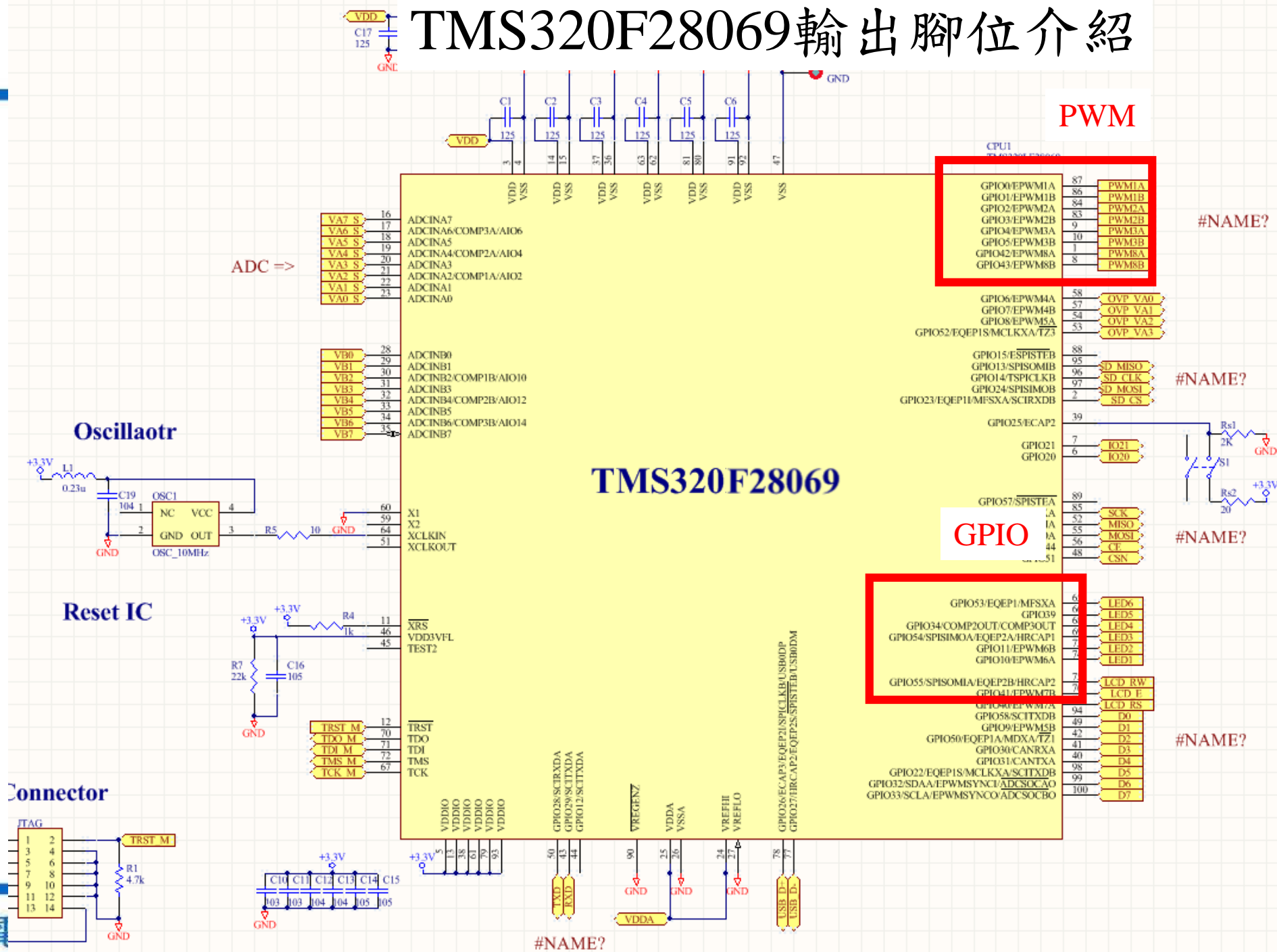
1. PCB檔列印
2. 曝光
3. 顯影
4. 蝕刻
5. 鑽孔
6. 焊接
7. 檢查電路



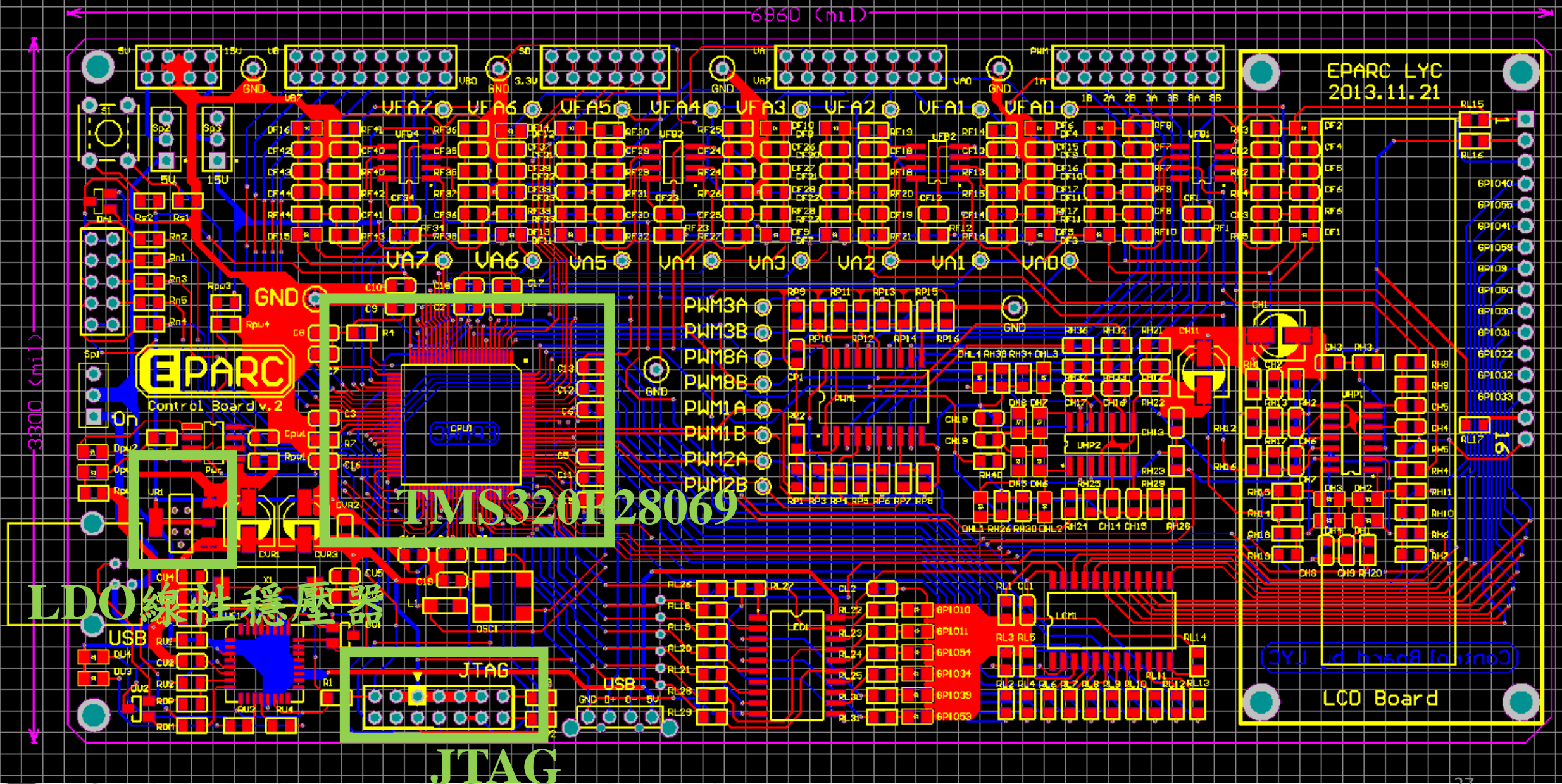
Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

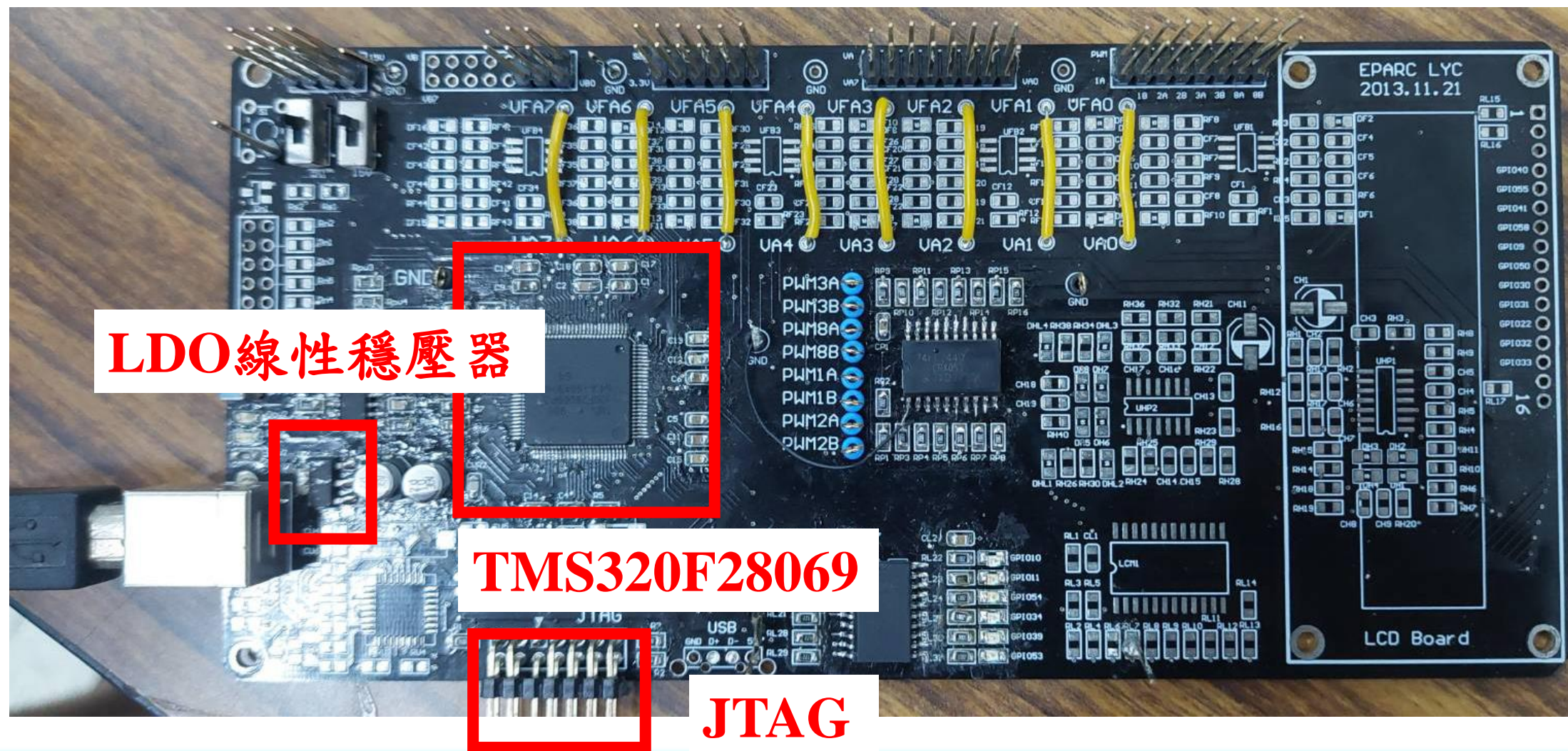
TMS320F28069輸出腳位介紹



TI控制板PCB Layout



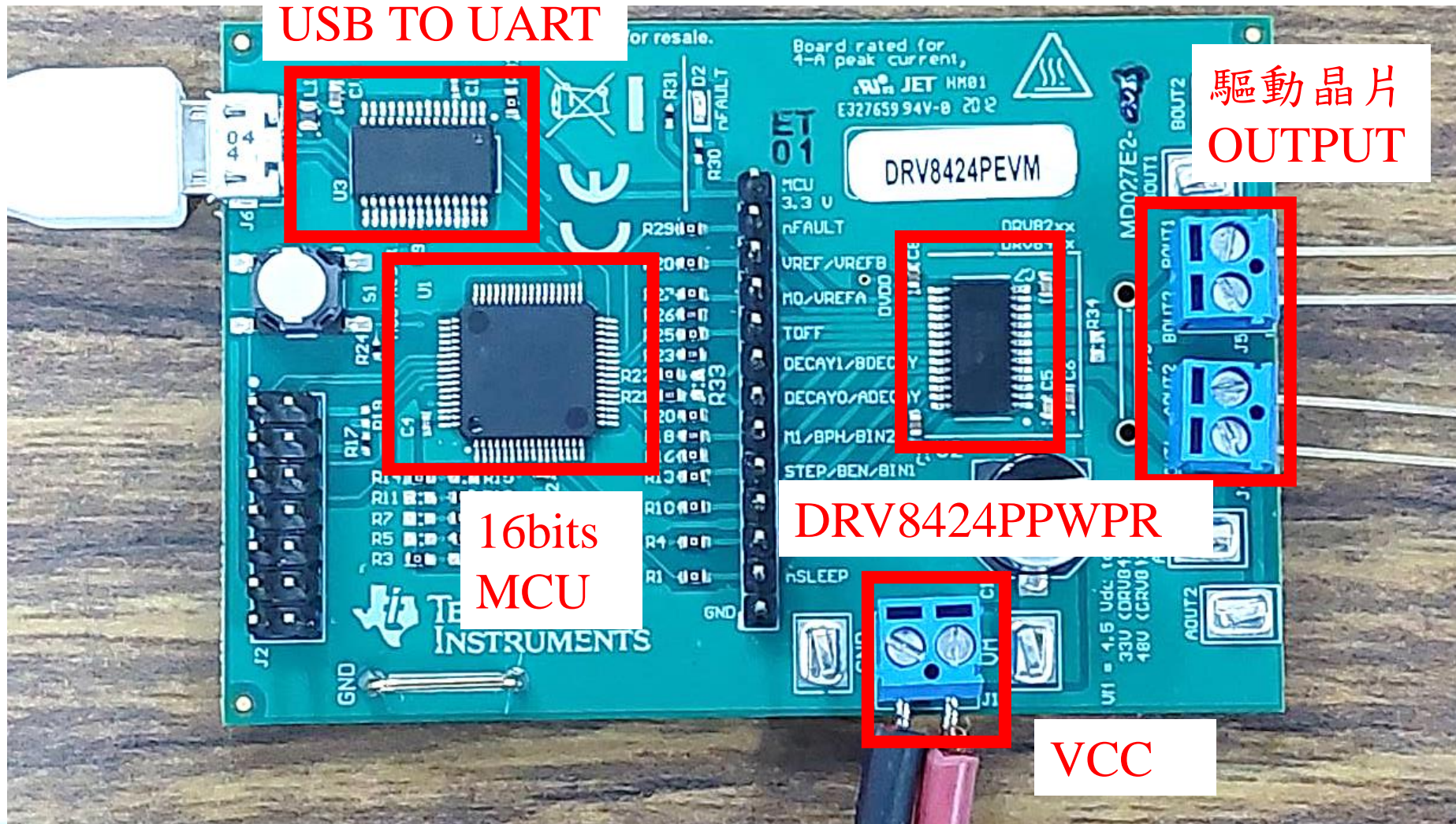
實驗室自行製作之TI控制板實體圖



Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

TI 驅動晶片開發板實體圖



開發板配套之TI圖形化介面



DRV84xx EVM | Options | Tools | Help

Menu

Motor Control

Control Mode: PWM | **Step**

AVREF_VAL ⓘ

0 0.825 1.65 2.475 3.3 0.97

Stepper Speed: 250 PPS

Direction ⓘ: ← → Reverse

Stop Steps

Decay Mode

Bridge A Decay Mode ⓘ: Mixed 30% ▼

TOFF ⓘ: Hi-Z ▼

Motor Driver ⓘ: ☒ Enabled

Firmware Version: 0.5

Fault Status: ☒

Powered By GUI Composer™

COM4:9600 Hardware Connected. TEXAS INSTRUMENTS

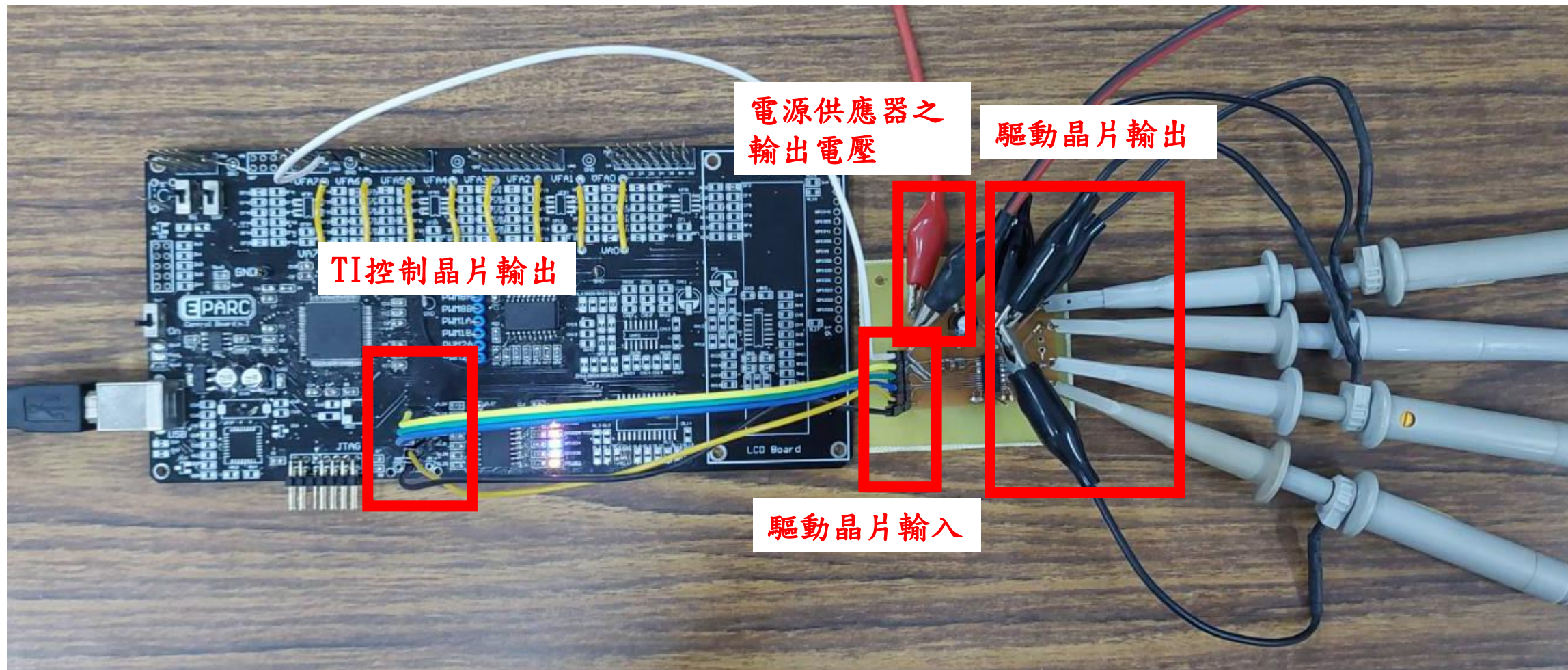
Outline

1. 馬達、編碼器、驅動晶片、控制晶片、開發板採購
2. 馬達驅動電路製作
3. 控制電路製作
4. 開發板介紹
5. 訊號實測

直流可調電源供應器



控制板與驅動板接線



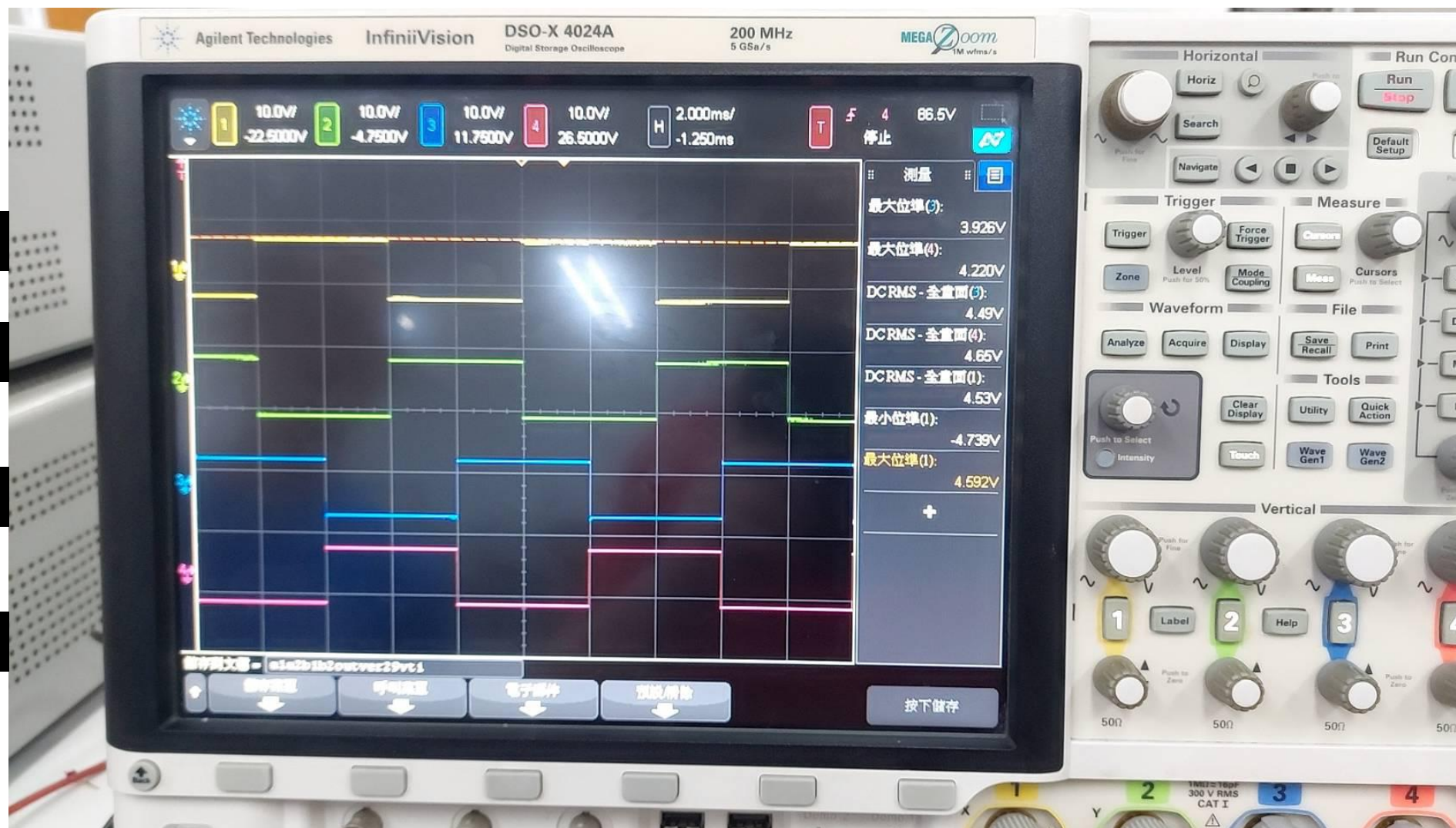
示波器與實驗波型

AOUT1

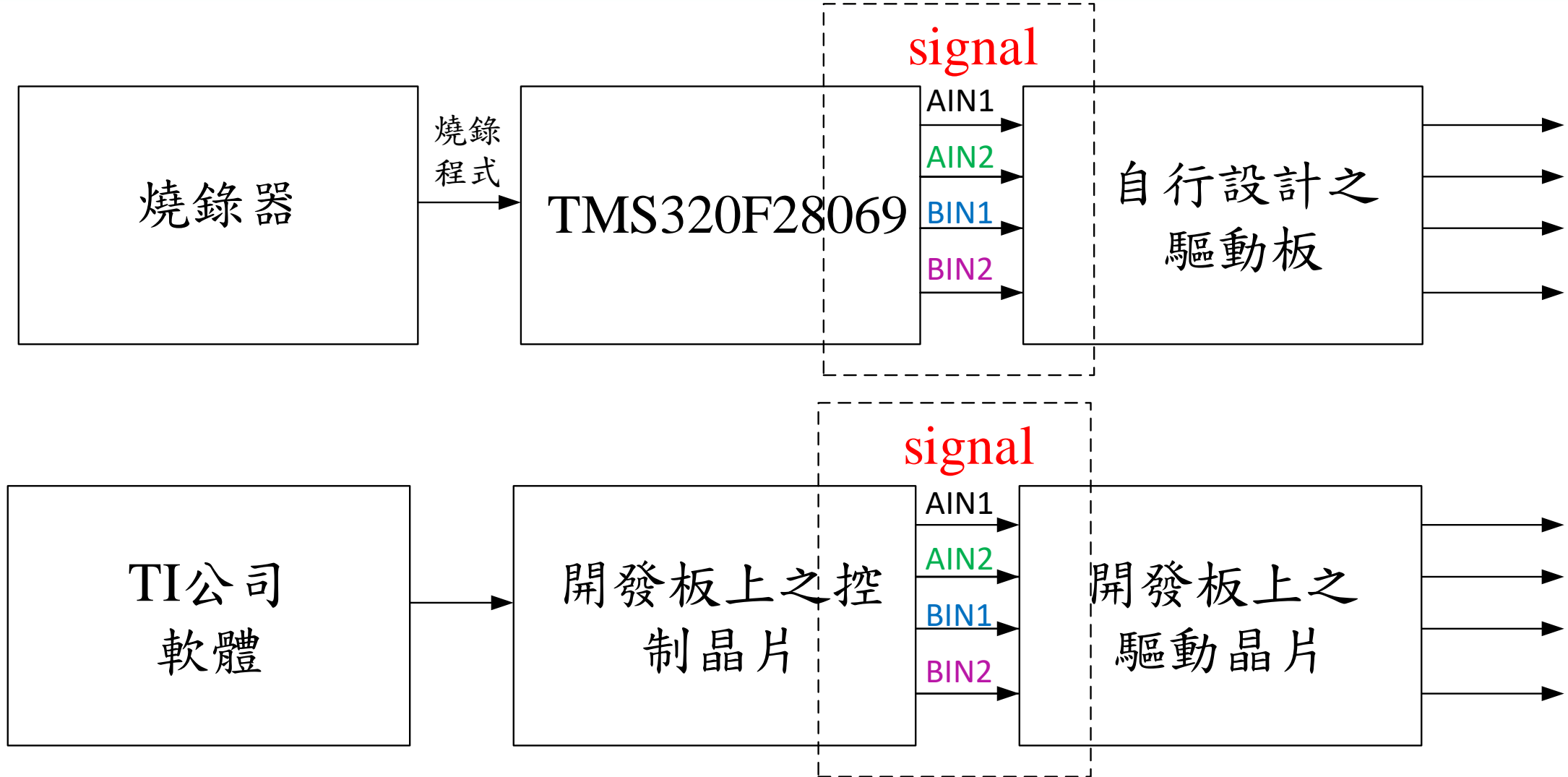
AOUT2

BOUT1

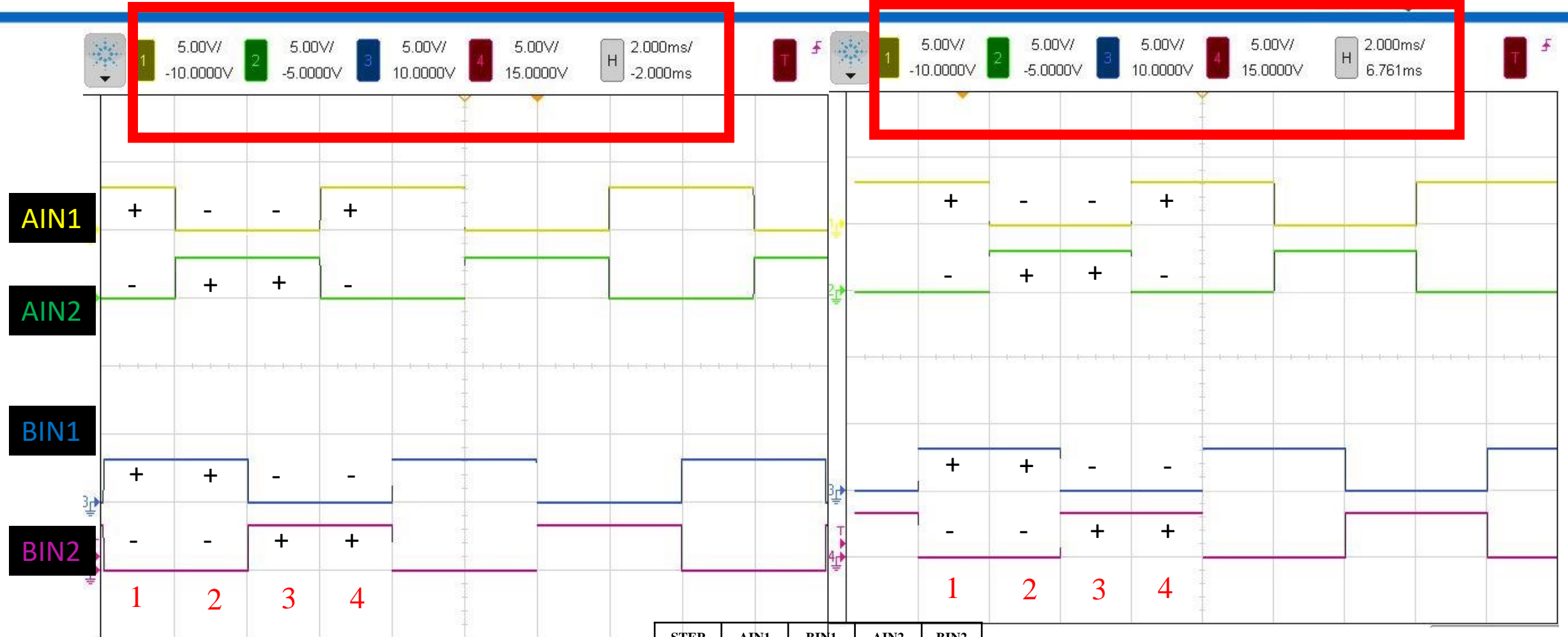
BOUT2



驅動晶片輸入訊號量測流程



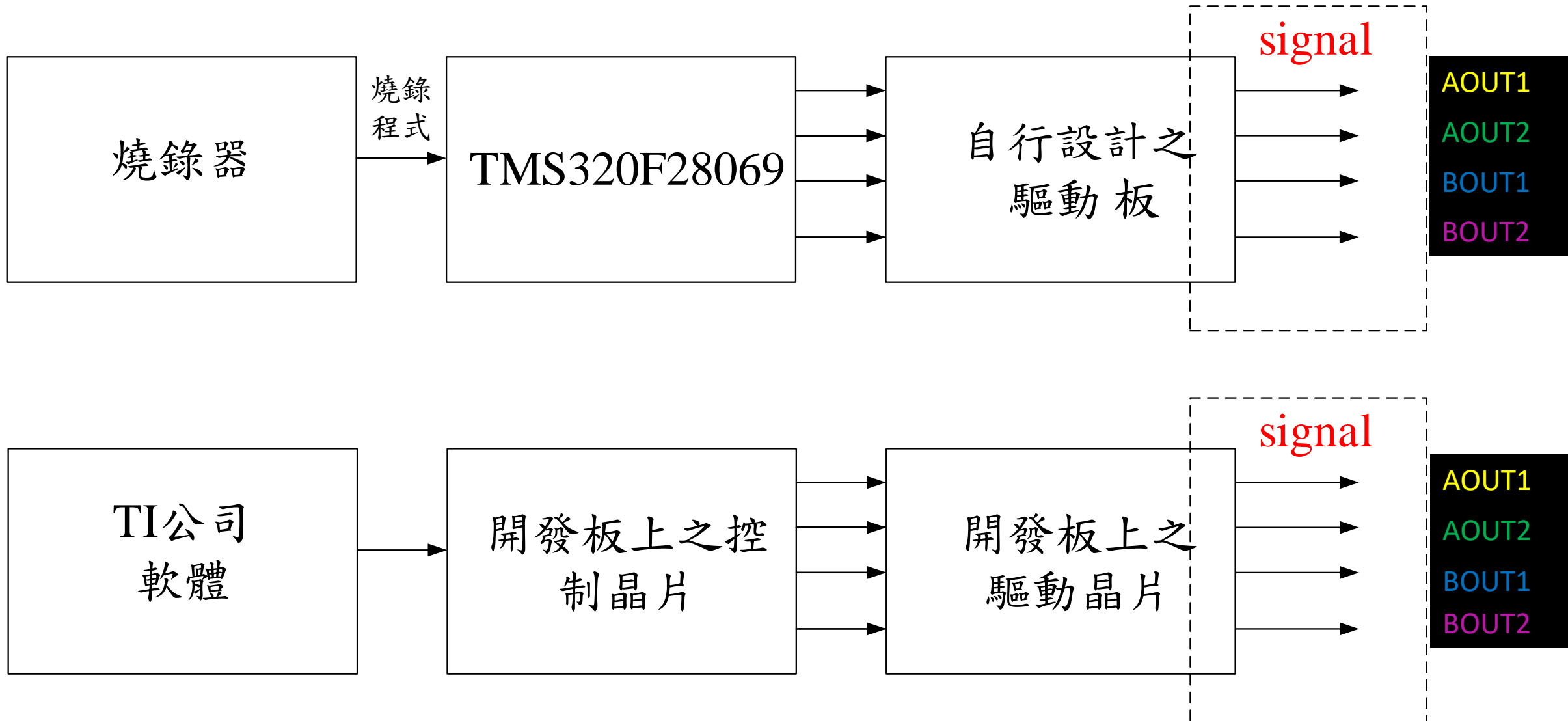
驅動晶片輸入訊號比較



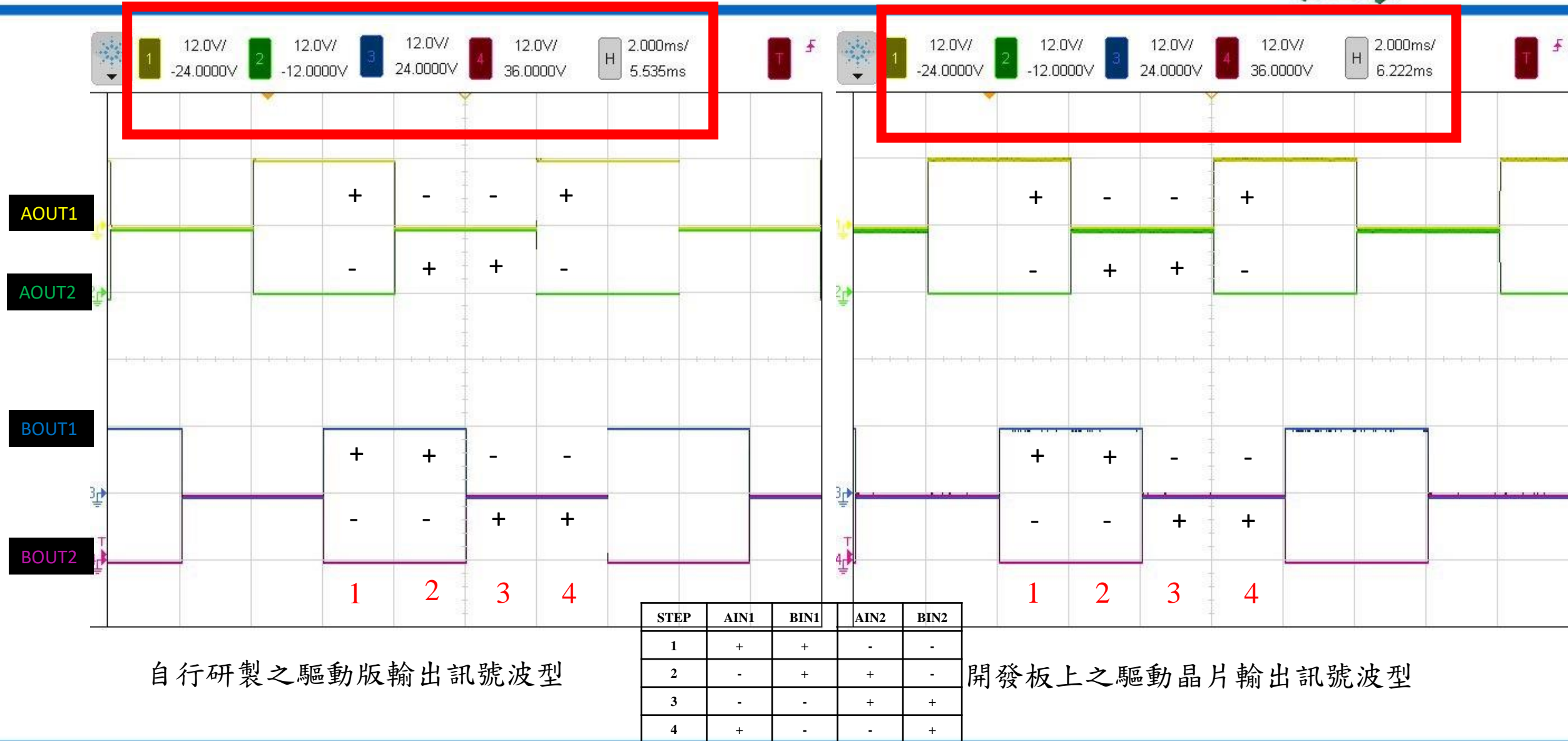
自行研製之驅動版輸入訊號波型

開發板上之驅動晶片輸入訊號波型

驅動晶片輸出訊號量測流程



驅動晶片輸出訊號比較



1. 驅動板優化: 新增nFault腳位、DIP電容換成SMD電容、排針改成端子座。
2. 馬達到貨後，接上步進馬達進行驅動實測。
3. 控制板與驅動板進行整合。

Thanks for listening.

SPECIFICATION \ CONNECTION	BIPOLAR
VOLTAGE (VDC)	1.7
AMPS/PHASE	1.4
RESISTANCE/PHASE (Ohms)@25°C	1.2±15%
INDUCTANCE/PHASE (mH) @1KHz	1.7±20%
HOLDING TORQUE (Nm) [lb-in]	0.24 [2.124]
DETENT TORQUE (Nm) [lb-in]	9.8×10^{-3} [8.673×10^{-2}]
STEP ANGLE (°)	1.8
STEP ACCURACY (NON-ACCUM)	±5%
ROTOR INERTIA (Kg-m ²) [lb-in ²]	5.7×10^{-6} [1.95×10^{-2}]
WEIGHT (Kg) [lb]	0.24 [0.53]

SPECIFICATION \ CONNECTION	BIPOLAR
VOLTAGE (VDC)	2.0
AMPS/PHASE	1.8
RESISTANCE/PHASE (Ohms)@25°C	1.1±15%
INDUCTANCE/PHASE (mH) @1KHz	1.85±20%
HOLDING TORQUE (Nm) [lb-in]	0.28 [2.478]
DETENT TORQUE (Nm) [lb-in]	9.8x10 ⁻³ [8.673x10 ⁻²]
STEP ANGLE (°)	1.8
STEP ACCURACY (NON-ACCUM)	±5% $\triangle 2$ $\triangle 1$
ROTOR INERTIA (Kg-m ²) [lb-in ²]	5.7x10 ⁻⁶ [1.95x10 ⁻²]
WEIGHT (Kg) [lb]	0.24 [0.529]