

實驗二

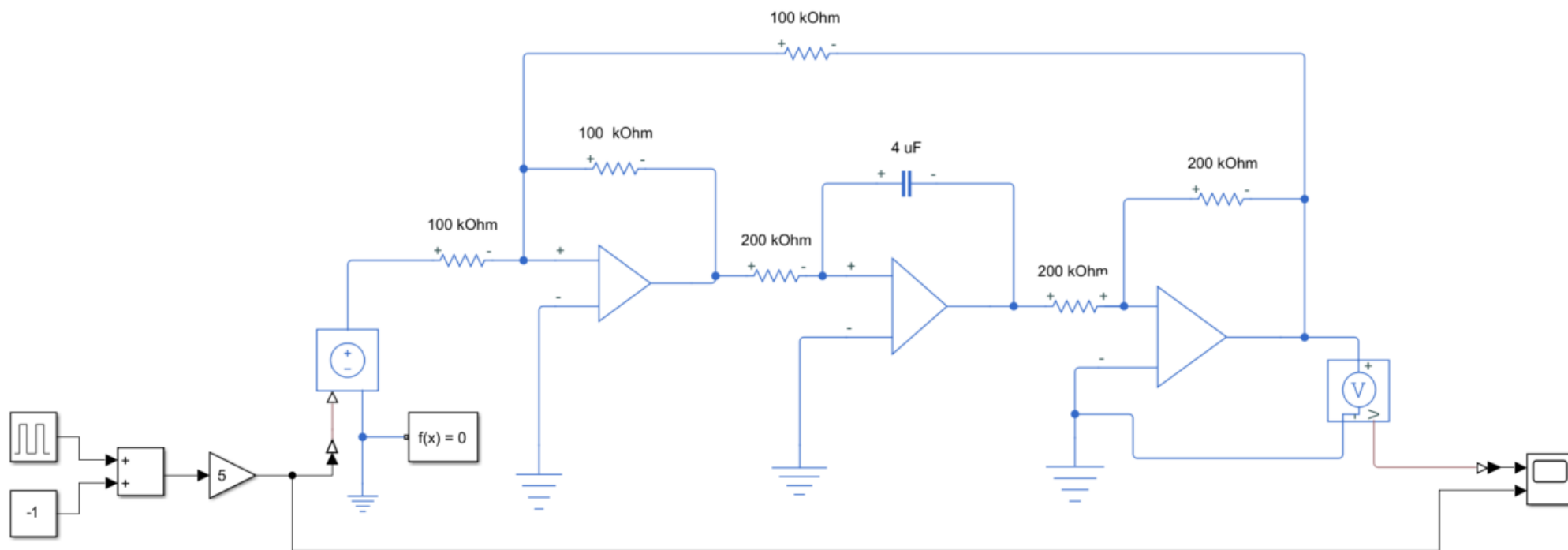
B1121141 葉彥辰

B1121126 郭亮佑

B1121128 蘇昱嘉

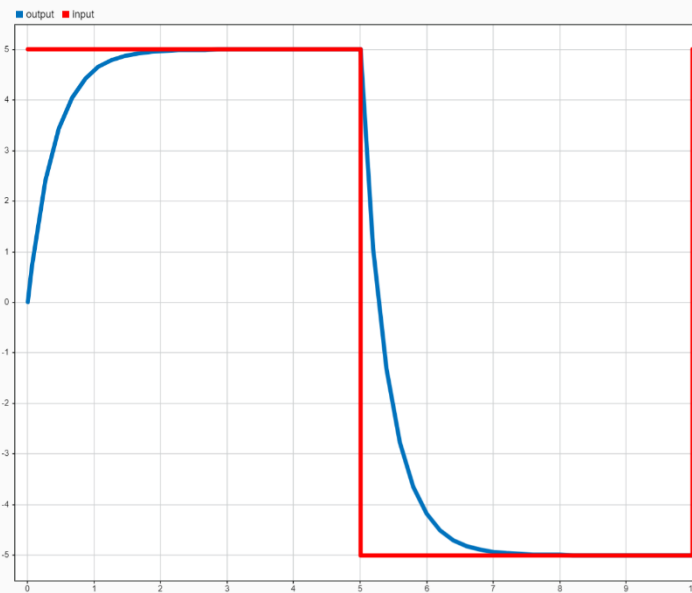
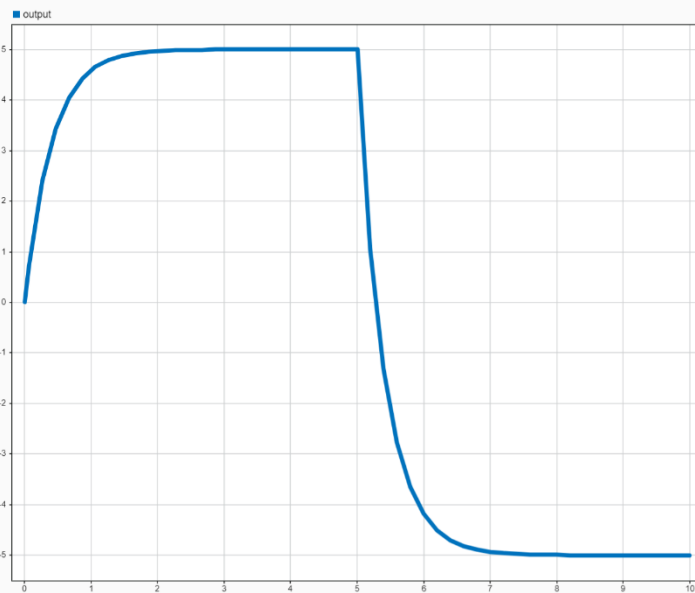
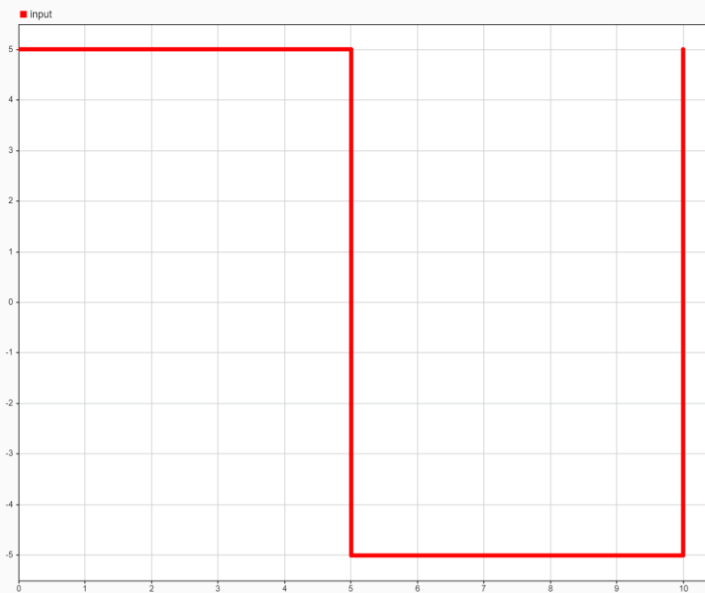
實驗2-1

(1) 依圖 2-6 之接線，請繪出電路圖並標上相關參數。



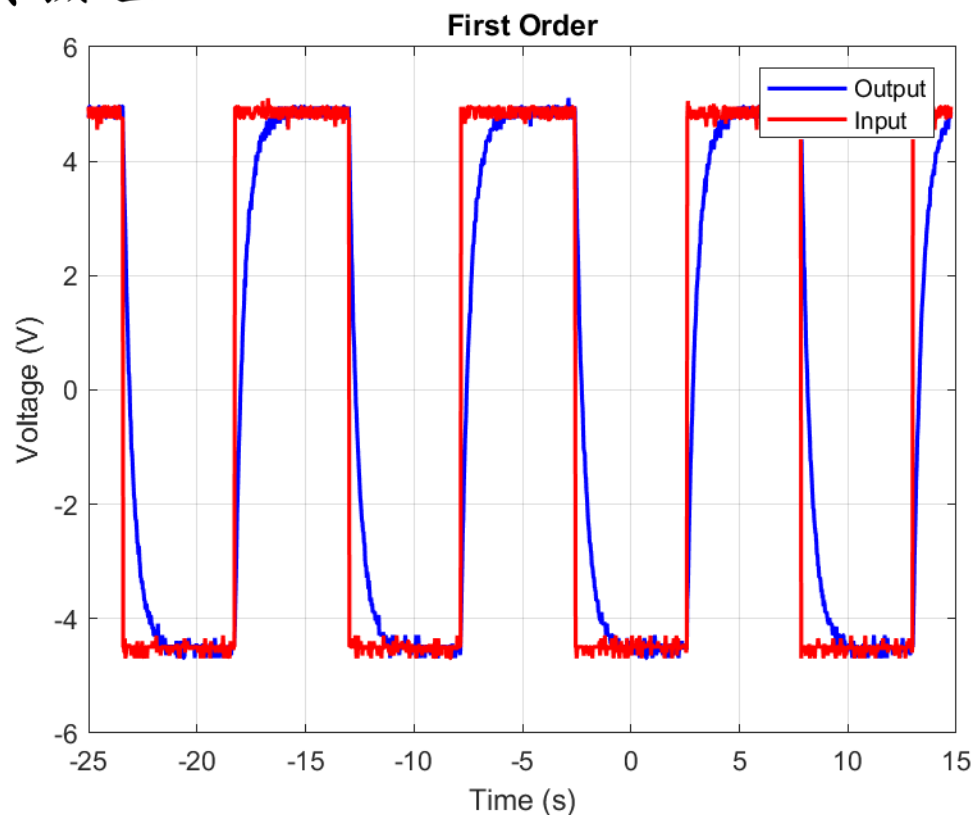
實驗2-1 (軟體模擬)

- (2) 請完成輸入信號為方波 ($\pm 5V@0.1Hz$)、P5 調整至 100%，觀察示波器顯示之暫態響應波形，量測輸入電壓、響應穩態值、時間常數之實際值，將結果填於表 2-1，並以軟體模擬與驗證。



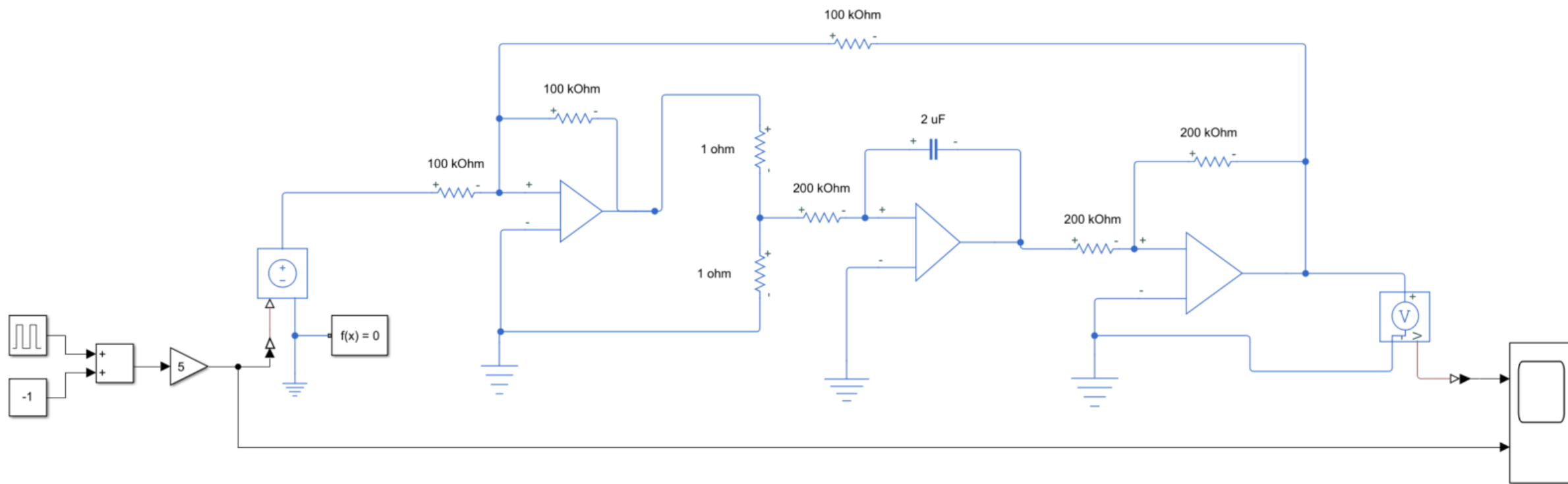
實驗2-1 (實驗結果)

- (2) 請完成輸入信號為方波 ($\pm 5V@0.1Hz$)、P5 調整至 100%，觀察示波器顯示之暫態響應波形，量測輸入電壓、響應穩態值、時間常數之實際值，將結果填於表 2-1，並以軟體模擬與驗證。



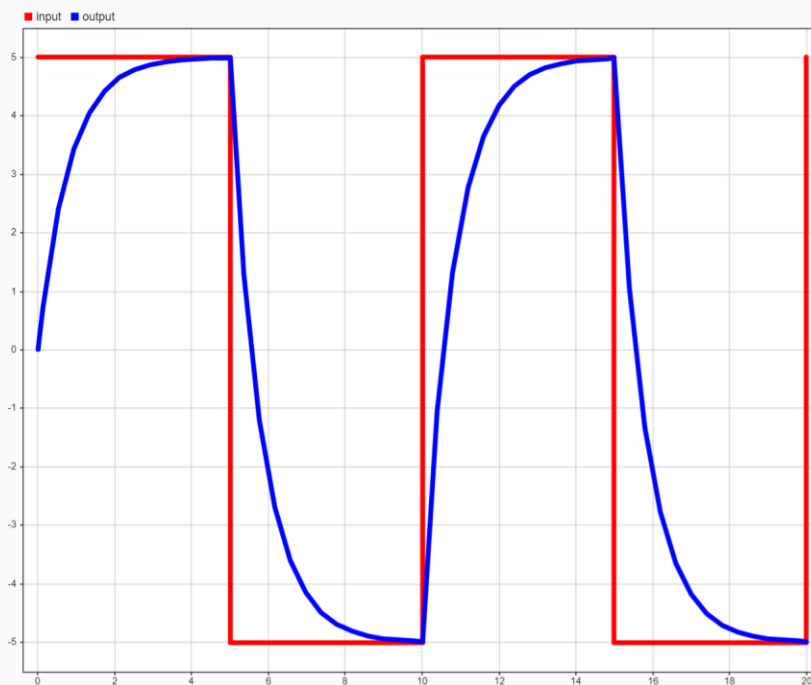
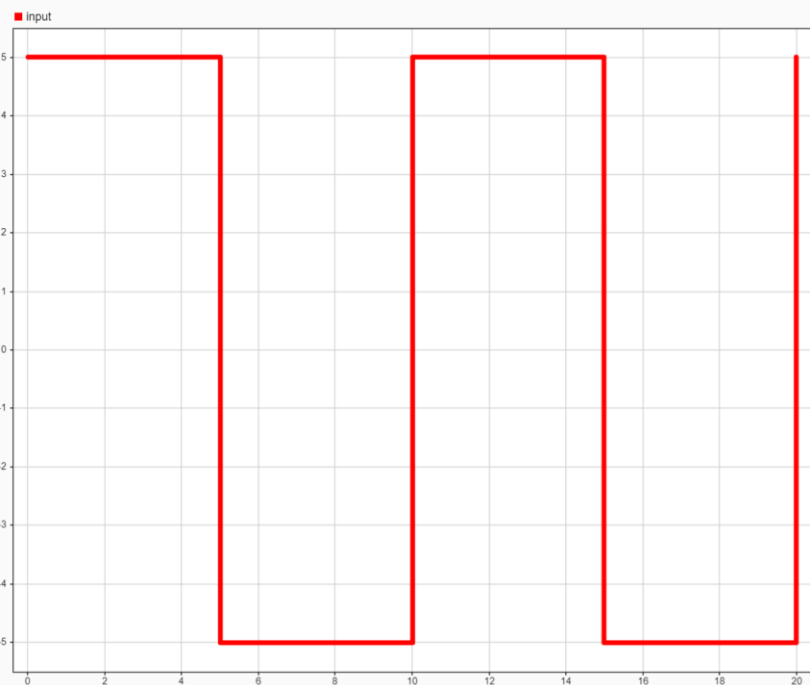
實驗2-1 (軟體模擬)

(3) 請完成輸入信號為方波 ($\pm 5V@0.1Hz$)、P5 調整至 50%，將結果填於表 2-1，並以軟體模擬與驗證。



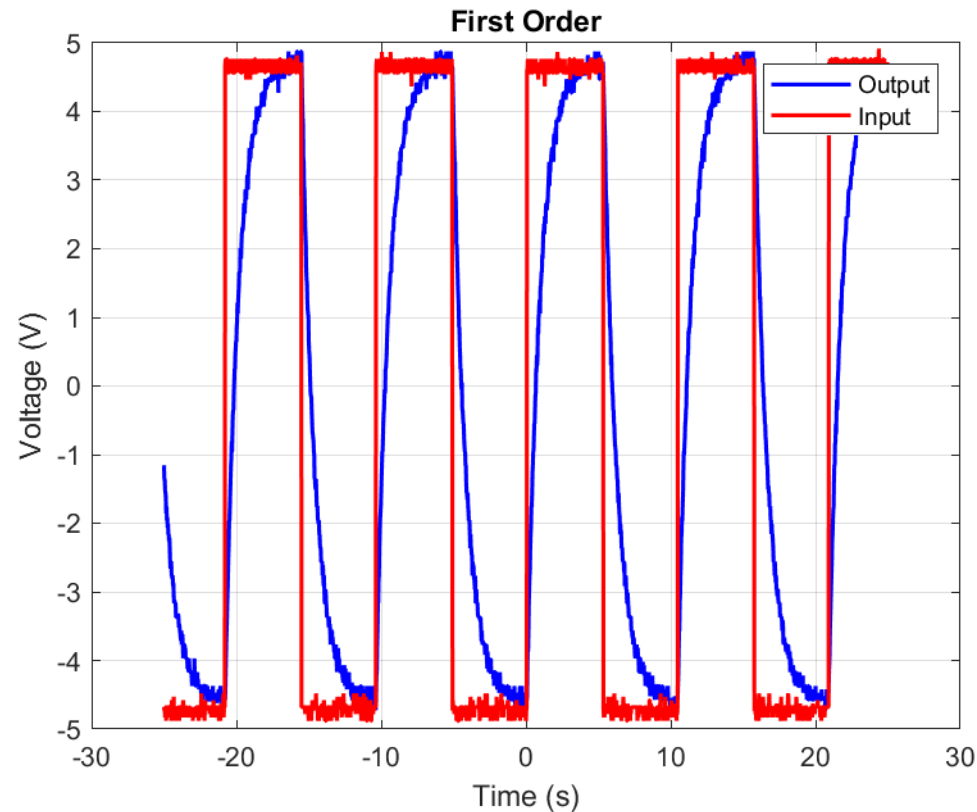
實驗2-1 (軟體模擬)

(3) 請完成輸入信號為方波 ($\pm 5\text{V}@0.1\text{Hz}$)、P5 調整至 50%，將結果填於表 2-1，並以軟體模擬與驗證。



實驗2-1 (實驗驗證)

- (3) 請完成輸入信號為方波 ($\pm 5\text{V}@0.1\text{Hz}$)、P5 調整至 50%，將結果填於表 2-1，並以軟體模擬與驗證。



實驗2-1

表2-1

項目	E_a (v)		w_t, ss (v)		gain		w_t		tau	
	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%	100%	50%
實驗	5.05	5.05	5.05	5.05	1	1	3.2017	3.2017	0.46875	0.94
理論	5	5	5	5	1	1	3.17	3.17	0.4	0.8

實驗2-2

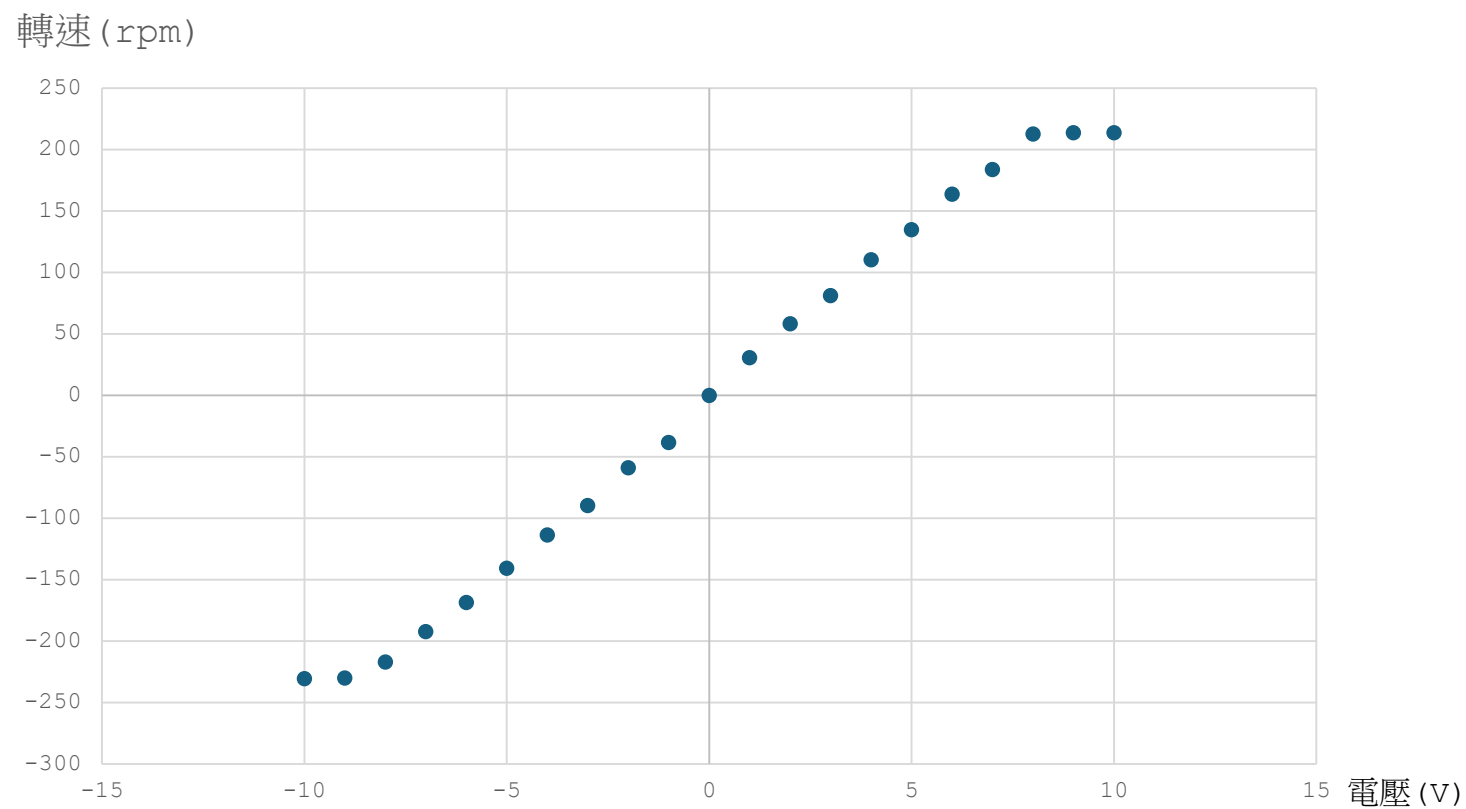
(1) 請完成輸入信號為步階，調整 P3 完成表 2-2。

表2-2

輸入電壓 (V)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
穩態電壓 (V)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
轉速 (rpm)	30.72	58.24	81.28	110.4	134.7 2	163.84	183.68	212.8	213.76	213.76
輸入電壓 (V)	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
穩態電壓 (V)	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
轉速 (rpm)	-38.4	-58.88	-89.6	-113.6	- 140.8	- 168.64	-192.32	-216.96	-230.08	-230.4

實驗2-2

(2) 依表 2-2，利用 matlab 繪出 $\omega_{t,ss}$ 電壓與馬達轉速關係圖。



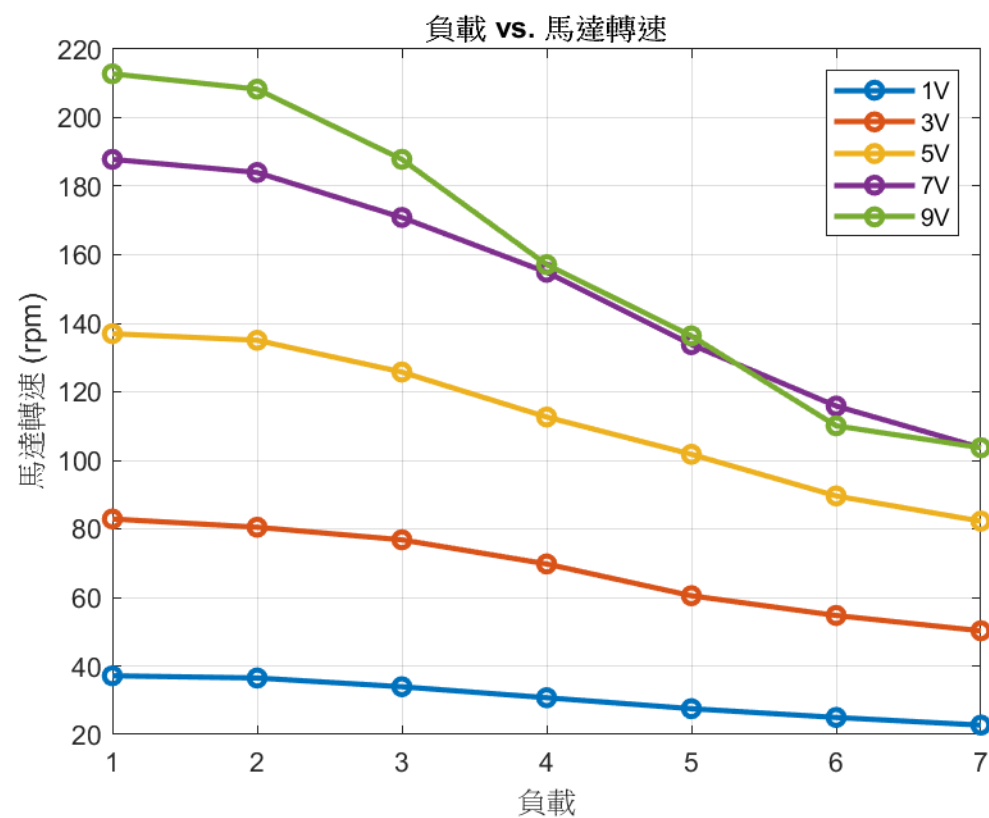
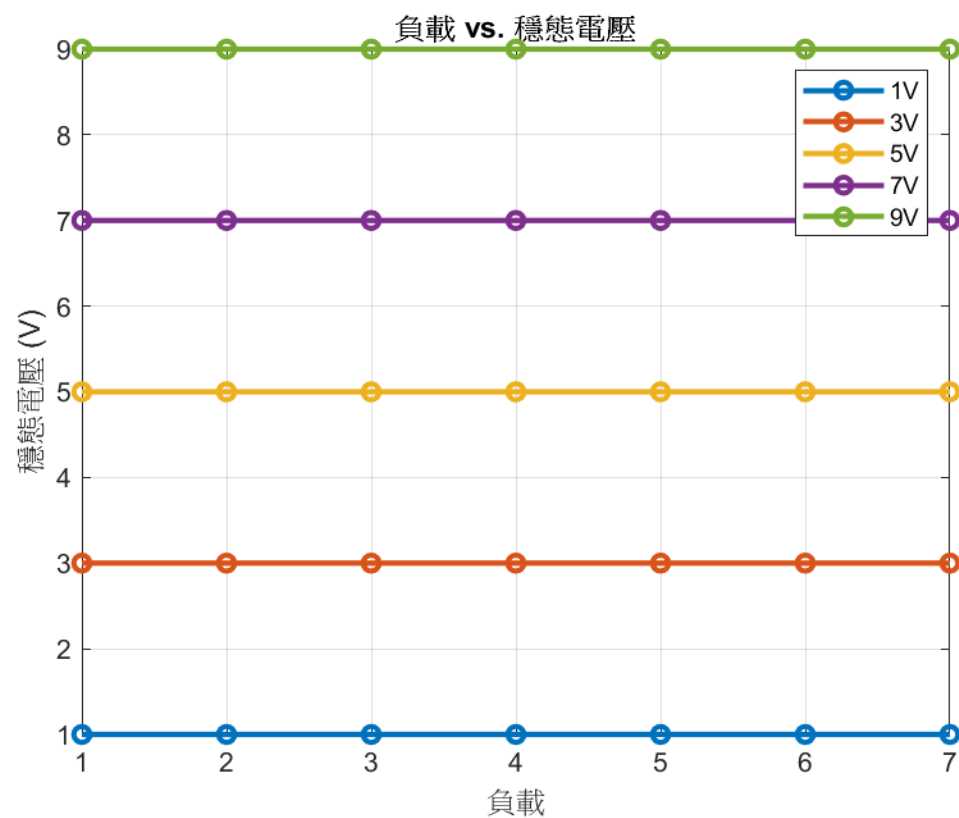
實驗2-3

- (1) 請完成輸入信號為步階（1V、3V、5V、7V、9V），調整制動器控制拉桿位置，完成表 2-3。

電壓	0	1	2	3	4	5	6	7
1V	穩態電壓 $\omega_{\{t,ss\}}$ (V)	1	1	1	1	1	1	1
	轉速 ω (rpm)	37.12	36.48	33.92	30.72	27.52	24.96	22.72
3V	穩態電壓 $\omega_{\{t,ss\}}$ (V)	3	3	3	3	3	3	3
	轉速 ω (rpm)	82.88	80.96	76.48	69.76	60.48	54.72	50.24
5V	穩態電壓 $\omega_{\{t,ss\}}$ (V)	5	5	5	5	5	5	5
	轉速 ω (rpm)	136.96	135.04	125.76	112.64	101.76	89.6	82.24
7V	穩態電壓 $\omega_{\{t,ss\}}$ (V)	7	7	7	7	7	7	7
	轉速 ω (rpm)	187.84	184	170.88	154.88	133.76	115.84	103.68
9V	穩態電壓 $\omega_{\{t,ss\}}$ (V)	9	9	9	9	9	9	9
	轉速 ω (rpm)	212.8	208.32	187.84	157.12	136.32	110.08	103.68

實驗2-3

(2) 依表 2-3，利用 matlab 繪出 1.負載-穩態電壓；2. 負載-馬達轉速關係圖。



問題討論

1. 繳交實驗結果(含:測量波形、模擬驗證並繪製各量值間關係圖) 已完成
2. 請問機構單元直流馬達轉動軸與輸出轉軸之減速比為多少？為何需要減速？對直流馬達系統轉移函數有何影響？
3. 試述負載增加時，為何直流馬達之轉速會降低？

問題討論

2. 請問機構單元直流馬達轉動軸與輸出轉軸之減速比為多少？為何需要減速？對直流馬達系統轉移函數有何影響？

1. 機構單元中的直流馬達，其轉動軸與輸出轉軸之間的減速比為 $1:32$ ，即輸出軸的轉速為馬達轉軸轉速的 $1/32$ 。
2. 若轉速過高，硬體無法承受過大的負荷，因此需要透過減速來降低轉速，確保系統穩定運作。
3. 減速的過程不會改變直流馬達系統的轉移函數，因此對其數學模型沒有影響。

問題討論

3. 試述負載增加時，為何直流馬達之轉速會降低？

當負載增加時，馬達為了提供足夠的力矩來克服額外的負載，所需的電樞電流會增加。然而，隨著電樞電流的增大，電樞電阻上的壓降也會上升，導致施加在馬達上的有效電壓降低，進而使馬達的轉速下降。