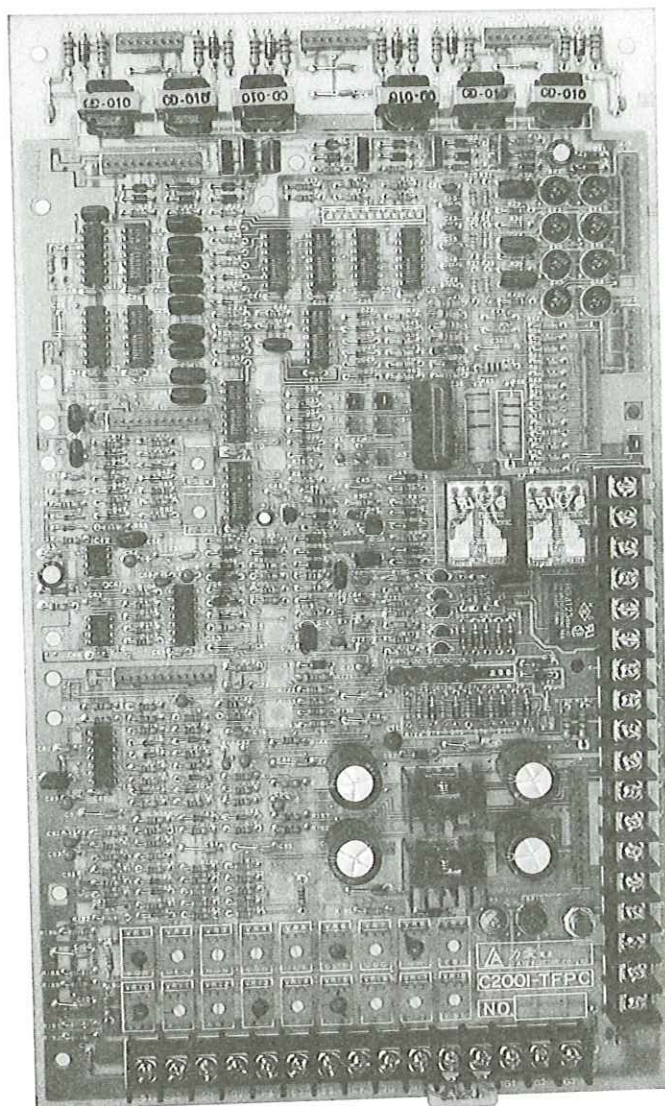
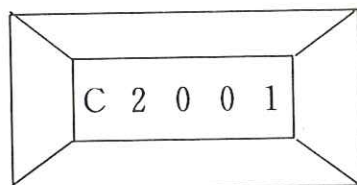


TFPC 使用說明書

TFPC OPERATION MANUAL



L A E

L A E 利愛電氣股份有限公司

L I A Y E E L E C T R I C C O . , L T D

編 號		TFPC(6 ϕ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	1/10

一、序言：TFPC (6 ϕ PCB) 係配合比例連動控制需要開發而成，凡三相單方向運轉，雙方向（電樞正逆或磁場正逆）運轉，速度或電流控制，電壓控制或電流回饋控制等系統均可適用，且可附加 PCB 或配合其他組件而達成下列各種控制功能：

1. 速度控制：此為最普通應用之控制方式。
2. 電壓控制：因為 IR CMP，故可適用於極低轉速運轉使用。
3. 電流控制：又稱為轉矩控制，與 CSC 配合，可用於中心捲取或定轉矩驅動控制系統。
4. PID 控制：與 SCP(#C4003A)配合使用。
5. 變位控制：與 DDCP(#C4006A) 配合使用。
6. 回生控制：本 PCB 有最小點弧角保持電路，故可應用於電流回生控制系統。
7. 遠方／多處控制：與 ESA(#C1001)配合使用。
8. 定馬力控制：與 AWC(#C4009A) 配合使用。
9. 中心捲取控制：
 - (1)速度控制加變位控制：僅適予系統副機控制使用。
 - (2)高速捲取控制：與 HDDC(#C4013A)配合使用，可做高速中心捲取控制。
 - (3)精密捲取控制：與 MCWU(#C4029A)配合使用，可做精密度極佳之捲取控制。
10. 連動控制：與 RHC(#C4030A)配合使用。
 又本PCB主要用途乃用予“系統隔離方式”之比例連動控制系統，故採用電壓（VFB）回授方式時，必須加VIS0（#C4002）作隔離，並有NFB輸出端子，以配合其他控制系統使用。

二、特徵：

1. 用途廣：可做各種完整之控制功能。（如一、序言所言之各種控制功能）
2. 有完善之電路保護功能：有 NP/PF、UV、OT、OC、OL 等保護且有各別故障指示與故障檢出 Relay，以供外部連鎖控制使用。
3. 有外部故障信號輸入端。

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	2/10

4. 利用“系統隔離方式”之比例連動控制方式，故不需使用比例連動盤。
5. 體積小，並以疊合方式來設計，故追加附件 PCB 時，可直接重疊合序本 PBC 上，而不佔空間。
6. 有 Delay 5ms 功能，可防止故障發生時產生過電流，而燒毀控制系統。
7. 有最小點弧角保持功能，故可應用序回生控制。
8. 激發脈波為高頻盪式，以提高系統之穩定度。
9. 有積分補償電路，可使控制系統穩定度佳，反應快之優點。
10. 有電流限制功能，以提高控制系統之可靠性。
11. 有自動 Power on Reset 以防開機誤動作。

三、注意事項：

1. 請勿對本 PCB 作絕緣耐壓測試。
2. 請勿任意更改本 PCB 內部“已設定好數值”之 VR 及各端子間之接線。
3. 本 PCB 上最多以能疊合三片附件 PCB 為原則。
4. IR CMP 僅用於 VFB 回授控制時使用，而使用 TG 回授時，IR CMP 必須歸零。
5. 本 PCB 之端子台“S0”與“E3”，若驅動外部負載時，最多以驅動二個 (B2KΩ) 負載為限，若其驅動二個 (B2KΩ) 負載以上時，則必須附加一只 SFS(#C4001A)，才不致使本 PCB 因過載燒毀。
6. 控制連鎖接點與外部連鎖接點之容量，應符合規定，以免燒毀。
7. 本 PCB 對於 VFB 回授信號，以使用 VISO(#C4002A) 來取得為原則。
8. 使用本 PCB 時，應符合“四、”標準規格“所述之規定。

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
--------	--	--------	--	--------	--	---------------

編號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版別			頁次	3/10

四、標準規格：

內 容		規 格	備 註
使用電源	電壓	6φ AC 20V +10% ~ -15%	
內部 DC 電源系統	頻率	50/60 ±2Hz	
	+28V	+10% ~ -15%	
	-28V	+10% ~ -15%	
	+V	±0.05V	
	-V	±0.05V	
激發脈波		高頻振盪波(約 18KHz)	
TG 回授信號輸入電壓	DC TG	10Vdc ~ 130Vdc	
	1 φ AC	11Vac ~ 150Vac	
	1 φ AC	8Vac ~ 100Vac	
Vfb 回授信號輸入電		-10V/100%	
IFB		+3V/100%	
O.C		320%	固定
O.L		150% 1min	
UV		70% 以下	固定
O.T		80°C	
控制連鎖接點容量	接點容許電力	AC	100VA
		DC	50W
	接點容許電壓	AC	200V(0.5A)
		DC	100V(0.5A)
	接點容許電流	AC	2A (50V)
		DC	2A (25V)
外部連鎖接點容量			
其他			請參考“五、VR 一覽表”中所述

核准		審核		制訂		LAE 利愛電氣(股)公司
----	--	----	--	----	--	---------------

編 號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	4/10

五、VR 一覽表：

符 號	名 稱	功 用	調 整 範 圍	標 準 設 備 值
	PSB1、PSB2	鋸齒波平衡調整鈕	—————	
1VR	SGN	S.F.S 之 Gain 調整鈕	0.75~1.25 倍	1 倍
2VR	DEC	速度下降時間設定鈕	1.3~26Sec	3Sec
3VR	NGN	速度控制器之 Gain 調整鈕	0.3~17 倍	
4VR	CGN	電流控制器之 Gain 調整鈕	0.4~0.57 倍	
5VR	ILT	電流限制設定鈕	50~230%	-3.6V/120%
6VR	OLT	過負載動作時間設定鈕	0.7~125Sec	150% 1min
7VR	JOG	寸動速度設定鈕	0~25%	0
8VR	NH	最高速度設定鈕	70%~130%	+10V/100t
9VR	FBH	回授信號粗調整鈕	80%	
10VR	SBS	S.F.S 之 Bias 調整鈕	± 2%	
11VR	ACC	速度上升時間設定鈕	1.3~76Sec	10Sec
12VR	NBS	速度控制器之 Bias 調整鈕	± 1.5%	
13VR	CBS	電流控制器之 Bias 調整鈕	± 1%	
14VR	IRC	IR 補償調整鈕	0~4%	0
15VR	OLS	過負載動作設定鈕	45~150%	103%
16VR	NL	最低速度設定鈕	0~35%	0
17VR	DIF	微分補償調整鈕	0~80%	40%
18VR	FBL	回授信號細調整鈕	8.4%	

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6 ϕ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	5/10

六、端子台一覽表：

S1、S2	速度設定信號輸入端（經由 SFS）
S0	SFS 信號輸出端
0V	0V
E2、E4	速度設定信號輸入端
E3	最高速度設定信號輸出端
E1	最低速度設定信號輸出端
JG	寸動信號輸入端
NF	回授信號輸出端
NV	DC TG 或電壓回授信號輸入端
TG1、TG2、TG3	1 ϕ 或 3 ϕ AC TG 回授信號輸入端
IS	電流控制信號輸入端
IF	電流回授信號輸入端
DB	煞車信號輸出端
RS	故障復歸信號輸入端
V-	-24VDC 電壓電源輸出端
V+	+24VDC 電壓電源輸出端
-V	-15VDC 電壓電源輸出端
+V	+15VDC 電壓電源輸出端
HL	運轉自保操作輸入端
RN	運轉操作輸入端
L、M、K	故障輸出連鎖接點（L、K - NC；L、M - NO）
B、A、C	運轉輸出連鎖接點（C、B - NC；C、A - NO）

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
--------	--	--------	--	--------	--	---------------

編 號		TFPC(6 ϕ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	6/10

七、SOCKET 一覽表：

J1	供給點弧信號至 R 相 SCR 之 GK (G1、K1、G2、K2)
J2	供給點弧信號至 S 相 SCR 之 GK (G3、K3、G4、K4)
J3	供給點弧信號至 T 相 SCR 之 GK (G5、K5、G6、K6)
J4	與附件 PCB 連接用
J5	與 3 ϕ 同步變壓器連接用
J6	點弧信號顯示用
J7	電流回授信號輸入端
J8	連接至 CHECK MFTR 用
J9	使用 1 ϕ AC TG 時濾波用
J10	50Hz 電源使用
J11	與附件 PCB 連接用
J12	使用 3 ϕ AC TG 時濾波用
J13	60Hz 電源使用
J14	連接至 SCR CONVERTER 之溫度開關
J15	配合速度控制器反應時間用
J16	與附件 PCB 連接用
J17	故障顯示用
J18	操作用

八、調整：

下列為本 PCB 上，各控制指令旋鈕之調整方式，於未出廠前已做適當的調整設定，如遇故障時，請依下列方式重新適當的調整，各調整旋鈕之位置均標於重要零件佈置圖上。

1. PSB1&PSB2 之調整：（鋸齒波平衡調整鈕）

此兩只調整鈕，於廠內品檢時已調整平衡，並做上記號，請勿再予調整。

2. NH(VRS)之調整：（最高速度設定鈕）

a. 按下運轉按鈕開關（令 TFPC PCB 內之 K1&K2 Relay ON）

b. 調 VR8(NG)，使端子台“E3”對 0V 間之電壓為 10V 為止

（PS：VR8 於出廠前速度設定鈕）

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	7/10

3. NL(VR16)之調整：（最低速度設定鈕）

a. 依客戶之需要可自行調整 VR16(NL)，使速度設定歸零時，馬達亦保持有一所需要之最低速度。

b. 亦可以靜態調整方式來設定最低速度。

(1) 令速度設定器歸零，且按下運轉按鈕開關（令 TFPC PCB 內之 K1&K2 Relay ON）。

(2) 調 VR16(NL)使端子台“E1”對 0V 間之電壓為下列公式之電壓值為止。

$$\text{最低速度電壓設定值} = \frac{\text{所需之最低轉速}}{\text{馬達額定轉速}} (V)$$

4. JOG(VR7)之調整：（寸動速度設定鈕）

a. 依客戶之需要可自行調整 VR7(JOG)，以得到所需之寸動轉速。

b. 亦可以靜態調整方式來設定寸動速度。

(1) 壓下寸動按鈕開關，直到調整完畢後再鬆開。

(2) 調 VR7(JOG)使測試點 7 之電壓為下列公式之電壓值為止。

$$\text{寸動速度電壓設定值} = 10V \times \frac{\text{所需之最低轉速}}{\text{馬達額定轉速}} (V)$$

(PS：VR7 於出廠前設定歸零)

5. SBS(VR10)之調整：（S.F.S 之 Bias 調整鈕）

a. 令端子台“S1” & “S2”皆無輸入信號。

b. VR1(SGN)旋轉於最大之位置，VR2(DEC)&VR11(ACC)旋轉於最小位置。

c. 調 VR10(SBS)使端子台“S0”對 0V 間之電壓值為 0V 為止。

(PS：VR10 於出廠前已調整完畢)

6. SGN(VR1)之調整：（SFS 之 Gain 調整鈕）

a. VR10(SBS)已調整完畢。

b. VR2(DEC)&VR11(ACC)旋轉於最小位置。

c. 令端子台“S1”或“S2”任一，輸入設定信號為 10V

d. 調 VR1(SGN)使端子台“S0”對 0V 間之電壓值為 10V。

(PS：VR1 於出廠前已調整完畢)

7. ACC(VR11)之調整：（速度上升時間設定鈕）

依客戶需要，可自行調整 VR11(ACC)以得到所需之速度上升時間。

(PS：VR11 於出廠前已設定為 10Sec)

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	8/10

8. DEC(VR2)之調整：（速度下降時間設定鈕）
依客戶之需要可自行調整 VR2(DEC)以得到所需之速度下降時間。
（PS：VR2 於出廠前已設定為 3Sec）
9. NBS(VR12)之調整：（速度控制器 Bias 調整鈕）
a. 令速度控制器（S.C）之全部輸入端，皆無輸入信號。
b. 調 VR3(NGN)旋轉於最大位置。
c. 調 VR12(NBS)使端子台“IS”對 0V 間之電壓值為+0.05V 為止。
（PS：VR12 於出廠前已調整完畢）
10. FBH(VR9)&FBL(VR18)之調整：（回授信號粗、細調整鈕）
將速度設定器往最大位置旋轉，同時並調整 VR9(FBH)&VR18(FBL)，使速度設定器於最大位置時，直流馬達之轉速亦為額定值時為止。
（PS：VR9&VR18 於出廠前已配合 DC MOTOR 調整完畢）
11. DIF(VR17)&NGN(VR3)之調整：（DIF 為微分補償調整鈕，NGN 為速度控器之 Gain 調整）
VR17(DIF)&NGN(VR3 須相互配合調整，直到使 DC MOTOR 達最佳穩定度為止。
（PS：VR17 或 VR3 於出廠前已配合 DC MOTOR 調整完畢）
12. IRC(VR14)之調整：（IR 補償調整鈕）
a. IR 補償僅使用於電壓回授時，而 TG 回授時 IR 補償必須歸零。
b. 依負載特性之不同，請於現場實地調 VR14(IRC)，使 DM 之轉速在空載與滿載之間，相差不超過 2%，並且無 Hunting 現象產生為止。
（PS：VR14 於出廠前已調整歸零）
13. ILT(VR5)之調整：（電流限制設定鈕）
a. 未出廠前已客戶之要求，已將電流限制值設定畢，若無特別情形，請勿任意調整。
b. 茲提供靜態調整方法，供需要更改電流限制值時調整作用。
（1）控制器，不接負載(DM)之情形，即無回授信號時。
（2）將速度設定器旋轉於最大位置。
（3）按下運轉按鈕開關，使 TFPC PCB 內部之 K1&K2 Relay ON。
（4）調 VR5(ILT)使端子台“IS”對 0V 間之電壓值為下列公式之電壓值為止。

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6 φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	9/10

ILT 之電壓限制值 = $(3V \times \frac{\text{所需之電流限制值}}{\text{馬達額定轉速}})$ (V)

(PS: VR14 於出廠前已調整歸零)

14. CBS(VR13)之調整：(電流控制器之 Bias 調整鈕)

- a. 令端子台 “IS” 與 “IF” 皆無輸入信號。
- b. 調 VR4(CGN)旋轉於最大位置。
- c. 調 VR13(CBS)使測試點 “14” 之電壓值為 0V 為止。

15. CGN(VR4)之調整：(電流控制器 Gain 調整鈕)

做電流控制或負載達到電流限制值時，若系統產生不穩定時，則調整 VR4(CGN)，直到使 DC MOTOR 達最佳穩定度為止。

(PS: VR4 於出廠前已配合 DC MOTOR 調整完畢)

16. OLS(VR15)之調整：(過負載動作設定鈕)

- a. 調 VR6(OLT)旋轉到最小位置，VR15(OLS)旋轉至最大位置。
- b. 供給一模擬電壓至端子台 “IF” 作為電流回授信號，此一模擬電壓之設定值如下：
例：需求 OLS 為 103% 則所需之模擬電壓設定值 = $3 \times 103\% = 3.09V$
- c. 調 VR15(OLS)使 “IC13” 之第 7 腳之電壓為剛要往 “+” 積分，但無積分之瞬間為止。

(PS: VR15 於出廠前皆已設定為 103%)

17. OLT(VR6)之調整：(過負載動作時間設定鈕)

- a. 調未出廠前依客戶之要求，已將過負載動作時間設定完畢，若無特別情形請勿隨意調整。
- b. 可視需要，而調整適合之過負載動作時間。

(PS: VR15 於出廠前皆已設定為 103%)

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------

編 號		TFPC(6φ PCB) 使用說明書	制訂日期	
版 別			頁 次	10/10

九、信號核對表：

測 試 位 置	參 考 值	備 註
測試點 1	+28V +10%~-15%	
測試點 2	-28V +10%~-15%	
測試點 3	+15V ±0.05V	
測試點 4	-15V ±0.05V	
測試點 5	$10V \times \frac{\text{最高轉速}}{\text{額定轉速}}$ (一般為-10V/100%)	最高速度設定值(NH)
測試點 6	0V~最高速度設定值	S. F. S 信號輸入端(S1)
測試點 7	同上	S. F. S 信號輸出端(S0)
測試點 8	同上	S. C 信號輸入端(E2)
測試點 9	$10V \times \frac{\text{寸動轉速}}{\text{額定轉速}}$ (一般為-10V/100%)	寸動設定值(JOG)
測試點 10	0V(Vb 或 Nfb=0)~-10V(Vfb 或 Nfb=設定)	回授信號值(NFB)
測試點 11	0V~0.4V	IR CMP 值
測試點 12	0 (靜止狀況) ~I limit 設定值	速度控制器輸出端
測試點 13	0 (Ia=0) ~+3V (Ia=rating)	電流回授信號值(IFB)
測試點 14	-0.7~+13V (飽合值)	電流控制器輸出值

核 准		審 核		制 訂		LAE 利愛電氣(股)公司
-----	--	-----	--	-----	--	---------------