EA200A

發電機自動電壓調整器使用手冊

200 Amp AVR 適用於自勵式碳刷式發電機

可選擇半波或全波

固也泰電子工業有限公司
KUTAI ELECTRONICS INDUSTRY CO., LTD.
電話：07-8121771　傳真：07-8121775　網址：www.kutai.com.tw
公司地址：台灣高雄市前鎮區千富街 201 巷 3 號 (郵遞區號 806-037)

ISO 9001
ETC

目 錄

章節 **頁數**

第一章　規格 3

第二章　尺寸圖 4

第三章　內部規格 5

第四章　接線端子 7
- 4.1　磁場輸出端子 7
- 4.2　工作電源輸入端子 7
- 4.3　TB2訊號輸入 / 輸出端子 7
- 4.4　TB3訊號輸入 / 輸出端子 8

第五章　開機前設定與調整 9
- 5.1　設定偵測電源與風扇電源 9
- 5.2　EA45AF調整 10
- 5.3　EA45C調整 12
- 5.4　EB500調整 13
- 5.5　EP4-1多功能電壓繼電器 13

第六章　磁場剩磁電壓誘起 14
- 6.1　自動勵磁 14
- 6.2　手動勵磁 14

第七章　溫度過高保護 14

第八章　外部緊急停止發電 14

第九章　接線圖 15

第十章　故障排除表 16

第十一章　附錄 17
- 11.1　器具位置圖 17
- 11.2　EP4-1使用說明書 18
- 11.3　內部線路圖 20

第一章 規格

測量電壓輸入 **(S1、S2)平均值讀取**
- 電壓 85 – 550 Vac 單相二線
- 調整範圍 85 – 125 Vac @ 110 Vac
  170 – 250 Vac @ 220 Vac
  300 – 440 Vac @ 380 Vac
  340 – 510 Vac @ 440 Vac
  380 – 550 Vac @ 480 Vac
- 頻率 50/60 Hz 可選擇

電源輸入 **(AC1、AC2)**
- 電壓 160 – 280 Vac 單相二線
- 頻率 40 – 60 Hz

勵磁輸出 **(F+、F-)**
- 220V 半波 連續 63 Vdc 200A
  最大 90 Vdc 250A 10Sec
- 半波勵磁阻抗 最小 0.3Ω、最大 100Ω @ 220V
- 220V 全波 連續 125 Vdc 200A
  最大 180 Vdc 250A 10Sec
- 全波勵磁阻抗 最小 0.6Ω、最大 100Ω @ 220V
- 半波/全波以開關設定

控制電源輸入 **(B+、B-)**
- 電壓 24 Vdc (20~28V)
- 電流 <10A
- 提供電壓起始勵磁、磁場電流顯示、警報保護功能

外部電壓調整 **(VR1、VR2)**
- 最大+/- 3.5% @ 1 KΩ 1/2 watt 電位器
- 最大+/- 7% @ 2 KΩ 1/2 watt 電位器

電壓建立
- 電源輸入剩磁電壓必須大於 5 Vac 25 Hz 以上

類比電壓輸入 **(A1、A2)**
- 輸入阻抗 大於 2 KΩ
- 輸入範圍 +/- 5 Vdc 或 0 – 10 Vdc
- 靈敏度 每 1 Vdc 2% (Trim 可調)

電流補償輸入 **(C1、C2)**
- CT N:5A 容量大於 5VA
- 靈敏度 +/- 7%@ PF +/- 0.5 (Droop 可調)

電壓緩慢建立時間
- 3 秒 +/- 10%

電壓調整率
- 小於 +/- 1% (頻率變動在 4%內)

反應時間
- 小於 20 ms

靜態消耗功率
- 最大 40 watts

低頻保護 **(出廠設定)**
- 50 Hz 系統 轉折點為 45 Hz
- 60 Hz 系統 轉折點為 55 Hz

工作環境
- 操作溫度 -40 至+60 ˚C
- 儲存溫度 -40 至+85 ˚C
- 相對濕度 95%以下

尺 寸
- 600.0 (L) x 305.0 (W) x 860.0 (H) mm
- 23.62 (L) x 12.01 (W) x 33.86 (H) inch

重 量
- 67 Kg +/- 2%
- 147.7 lb +/- 2%

注意!!

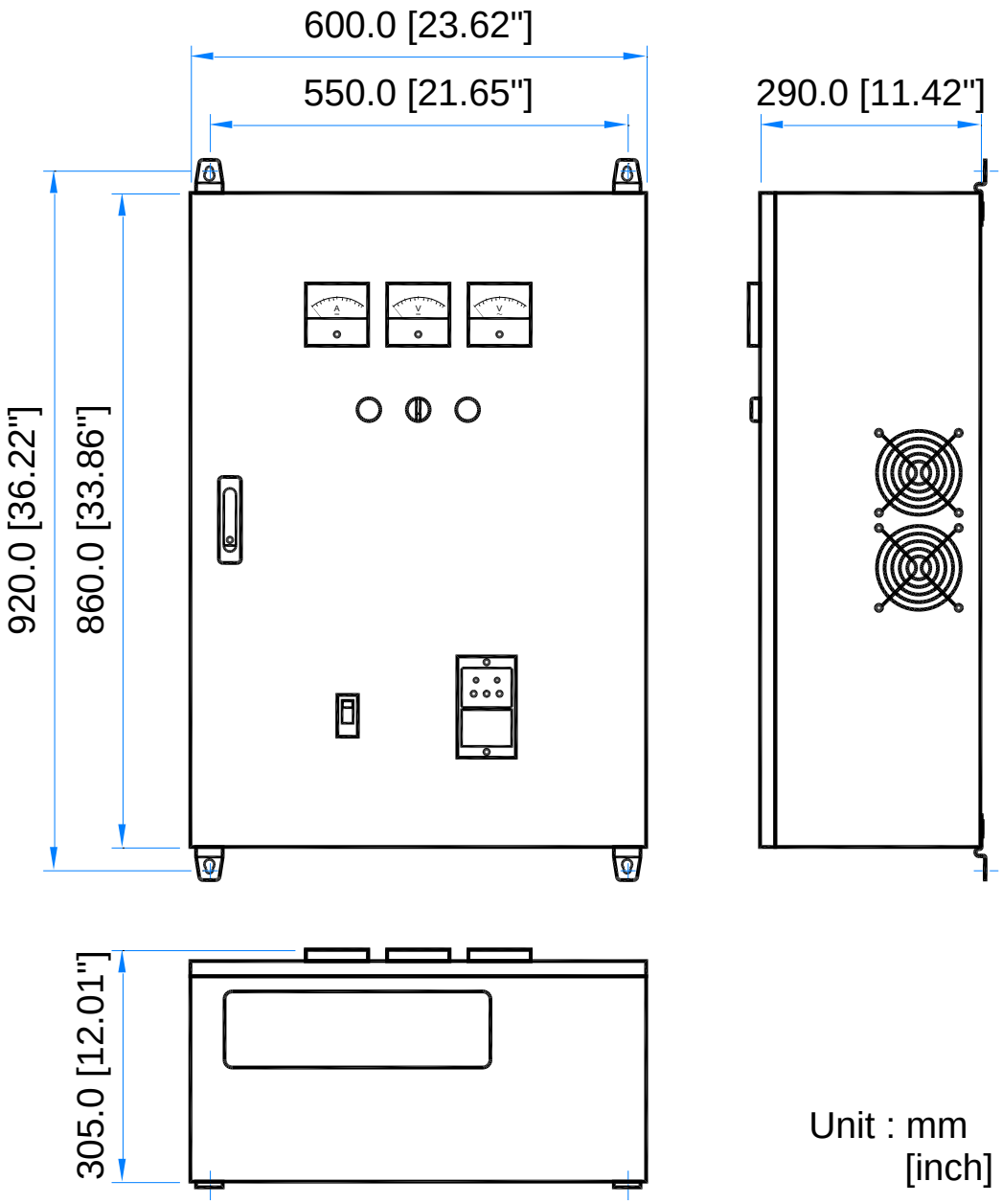
※使用高阻計或耐壓測試器測量前，須先將 AVR 連接線拆離，避免高壓損壞 AVR。

※安裝前使用者需確認已詳細閱讀，並了解本使用手冊的所有內容，錯誤的接線可能造成產品及機件不可修復的損壞。

※此 AVR 並無搭載測量電壓遺失保護及過勵磁保護，使用者須加裝過電壓保護裝置，以防止因故障而造成機器損壞或人員受傷及死亡。

※測量電壓所讀取 AC 電壓均為平均值 (Average)。

第二章 尺寸圖



圖一

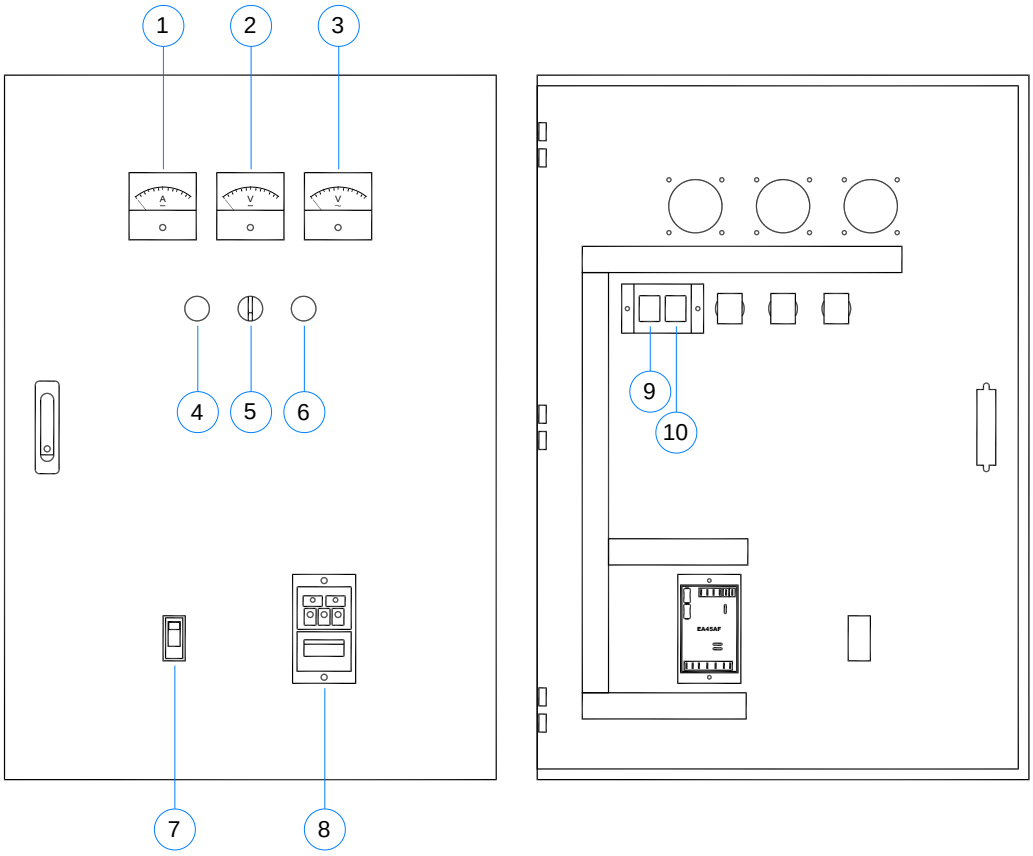
注意!!

※本產品的安裝及維修需由專業合格的技術人員來執行。

※穩壓器可裝設於發電機組任何適當位置，其外型與固定孔徑 (如圖一)，避免將 AVR 安裝於高溫、潮濕的場所，且位置應處於人員不易觸及之地方。

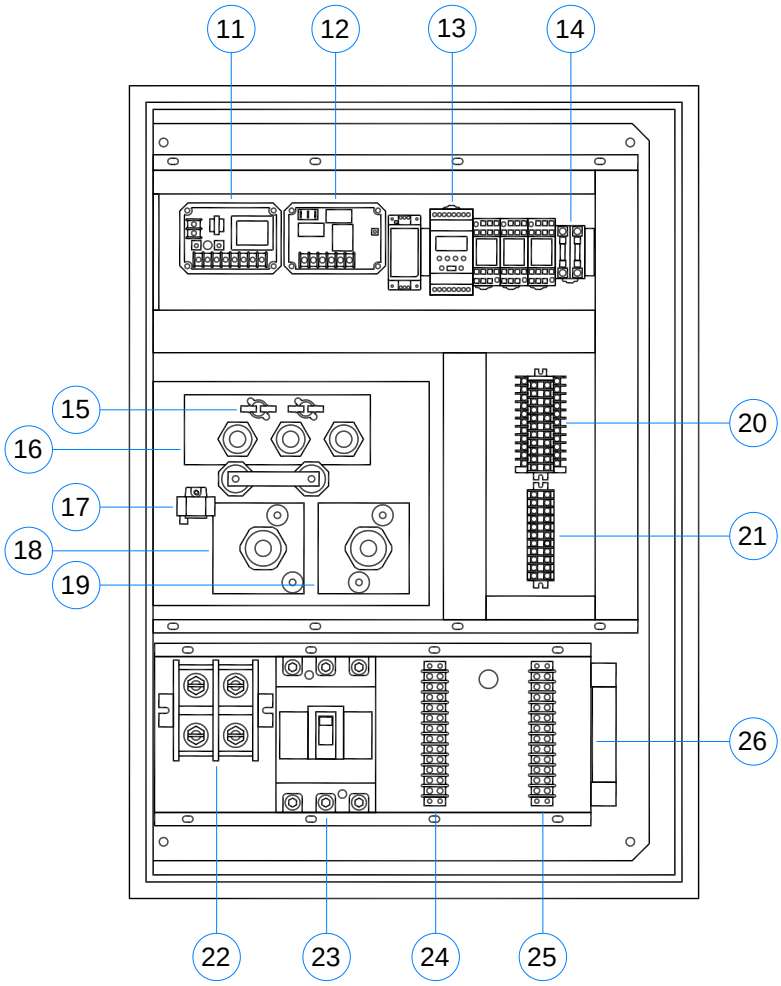
※當 AVR 被供電時不可碰觸散熱片，此時溫度可能超過 60 ˚C 且帶電，禁止將 AVR 散熱片接地。

第三章 內部規格



圖二

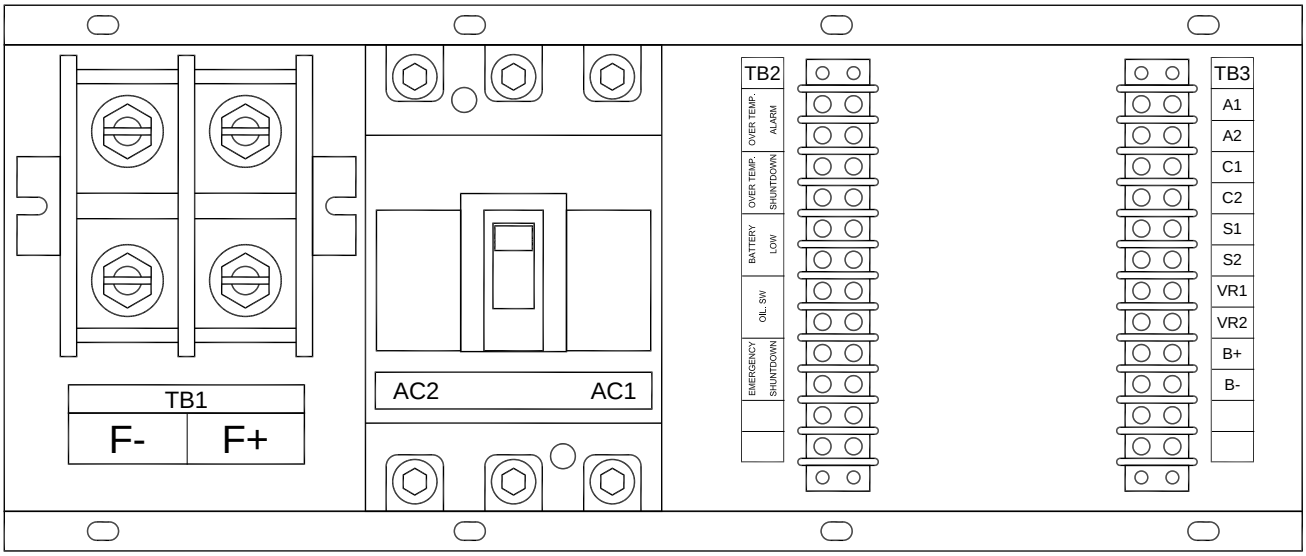
項次	名 稱 / 功 用
1	磁場電流表
2	磁場電壓表
3	發電機電壓表(偵測電壓)
4	過熱告警指示燈
5	自動/手動勵磁選擇開關
6	過熱停機指示燈
7	電源輸入 MCCB
8	EA45AF-2 AVR 控制模組
9	50Hz/60Hz 系統頻率選擇開關
10	半波/全波輸出選擇開關



圖三

項次	名　稱　/　功　用
11	EA45C 並聯模組
12	EB500 自動勵磁模組
13	EP4-1 直流電壓保護模組
14	直流電源保險絲 10A
15	溫度開關
16	整流二極管 D1、D2、D3 散熱器
17	霍爾電流傳感器
18	SCR 2 散熱器
19	SCR 1 散熱器
20	TB4 端子(內部接線用)
21	TB5 端子(偵測電源/風扇電源電壓選擇)
22	TB1 端子(磁場輸出)
23	電源輸入 MCCB
24	TB2 端子
25	TB3 端子
26	偵測電源/風扇電源變壓器(於鐵架下方)

第四章 接線端子



圖四

4.1 磁場輸出端子

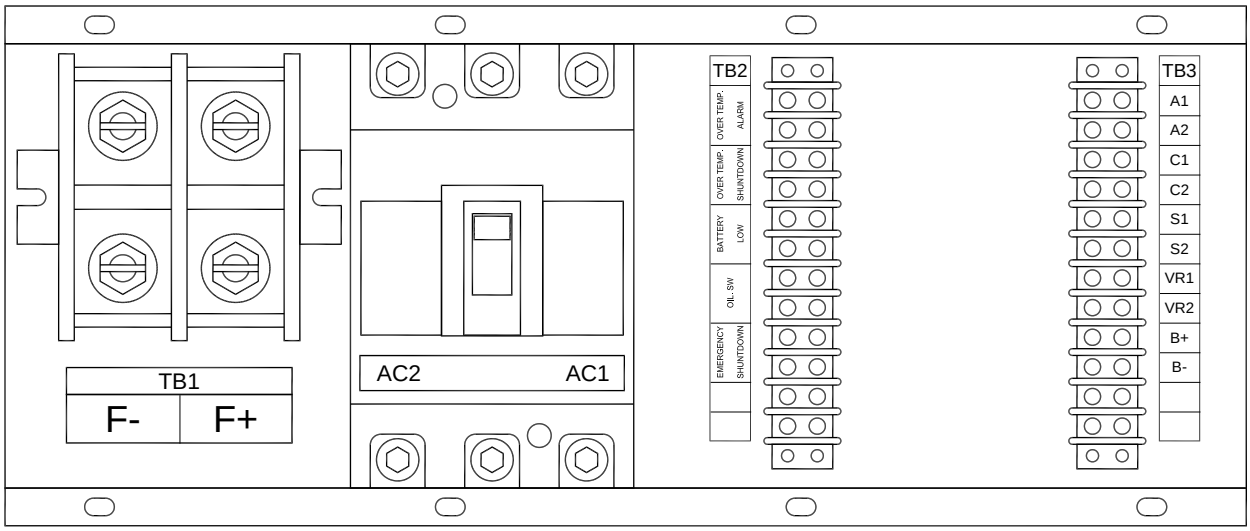
TB1	
F+、F-	連接磁場正、負，建議配線線徑 60mm² or 00(2/0)AWG 以上

4.2 工作電源輸入端子

NFB	
AC1、AC2	連接電源輸入，建議配線線徑 60mm² or 00(2/0)AWG 以上

4.3 TB2 訊號輸入/輸出端子

TB2	
OVER TEMP. ALARM	溫度過高告警接點，接點容量 最大 2A @ 250 Vac 當溫度高於 100˚C 時，接點閉合；低於 90˚C 時接點打開(參照第七章)
OVER TEMP. SHUTDOWN	溫度過高停機接點，接點容量 最大 2A @ 250 Vac 當溫度高於 130˚C 時，接點閉合；低於 120˚C 時接點打開(參照第七章)
BATTERY ABNORMAL	電瓶電壓異常告警接點，接點容量 最大 2A @ 250 Vac 當瓶電壓低於 20V 或高於 28V 時接點閉合
OIL SW	自動勵磁模組用油壓開關(參照第六章)
EMERGENCY SHUTDOWN	外接緊急停止發電開關(開路-正常發電；短路-停止發電) (參照第八章)



圖五

4.4 TB3 訊號輸入/輸出端子

TB3	
A1、A2	並聯盤類比電壓輸入(0~10Vdc or +/-5Vdc)，A1 為 GND
C1、C2	CT 輸入(N:5A 5VA)
S1、S2	連接偵測電源輸入
VR1、VR2	外接電位器(1KΩ 1/2W)，不使用須短路
B+、B-	DC24V 電源輸入

注意!!

※此 AVR 並無搭載測量電壓遺失保護及過勵磁保護，使用者須加裝過電壓保護裝置，以防止因故障而造成機器損壞或人員受傷及死亡。

※VR1、VR2 與 A1、A2 的連接線，需使用屏蔽線，屏蔽線的接地線需離 AVR 越近越好。

※A1、A2 的訊號須與電源隔離。

※此台 AVR 所有保護系統電源皆由 DC24V 直流電供應，B+ B-必須正確接線，否則所有保護、自動勵磁、磁場電流表皆無法使用。

第五章 開機前設定與調整

5.1 選擇並設定偵測電源與風扇電源的電壓

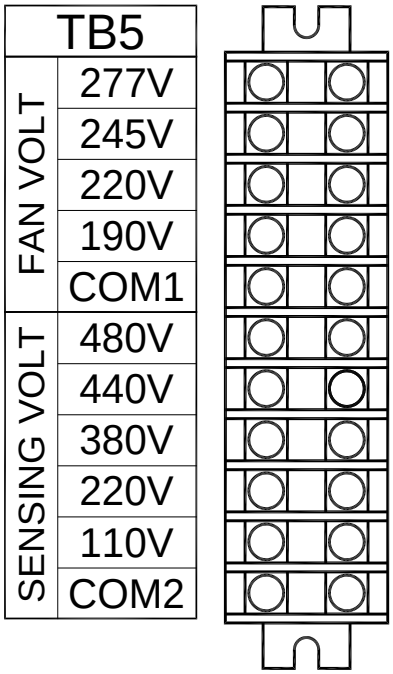
例如:

220V 輸出，S1、S2 接 R-T(220V)；MCCB AC1、AC2 接 R-T(220V)
FAN VOLT 要將 COM1 與 220V 跨接
SENSING VOLT 要將 COM2 與 220V 跨接

400V 輸出，S1、S2 接 R-T(400V)；MCCB AC1、AC2 接 S-N(230V)
FAN VOLT 要將 COM1 與 220V 跨接(選最接近 230V 的)
SENSING VOLT 要將 COM2 與 380V 跨接(選最接近 400V 的)

440V 輸出，S1、S2 接 R-T(440V)；MCCB AC1、AC2 接 S-N(254V)
FAN VOLT 要將 COM1 與 245V 跨接(選最接近 254V 的)
SENSING VOLT 要將 COM2 與 440V 跨接

480V 輸出，S1、S2 接 R-T(480V)；MCCB AC1、AC2 接 AUX 電源(180V)
FAN VOLT 要將 COM1 與 190V 跨接(選最接近 180V 的)
SENSING VOLT 要將 COM2 與 480V 跨接



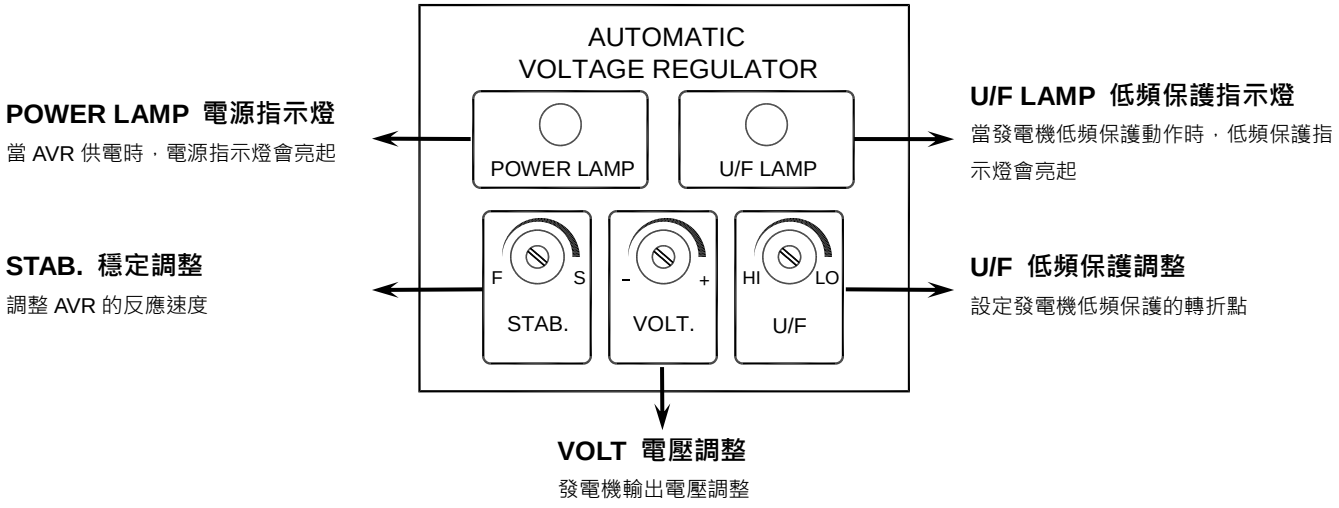
圖六

※ FAN VOLT 必須選擇最接近 MCCB AC1 & AC2 的電壓
※ SENSING VOLT 必須選擇最接近 S1 & S2 的電壓

注意!!

※出廠時風扇電源預設為 277Vac；偵測電源預設為 110Vac，第一次裝機務必調整。

5.2 EA45AF 調整



圖七

5.2.1 穩定調整

觀看面板上的直流磁場電壓表，於空載時將 STAB 旋鈕逆時針調至磁場電壓表指針擺盪後，順時針調整 STAB 旋鈕至磁場電壓表指針剛好穩定後再順時針多轉一點(5~10 度)。

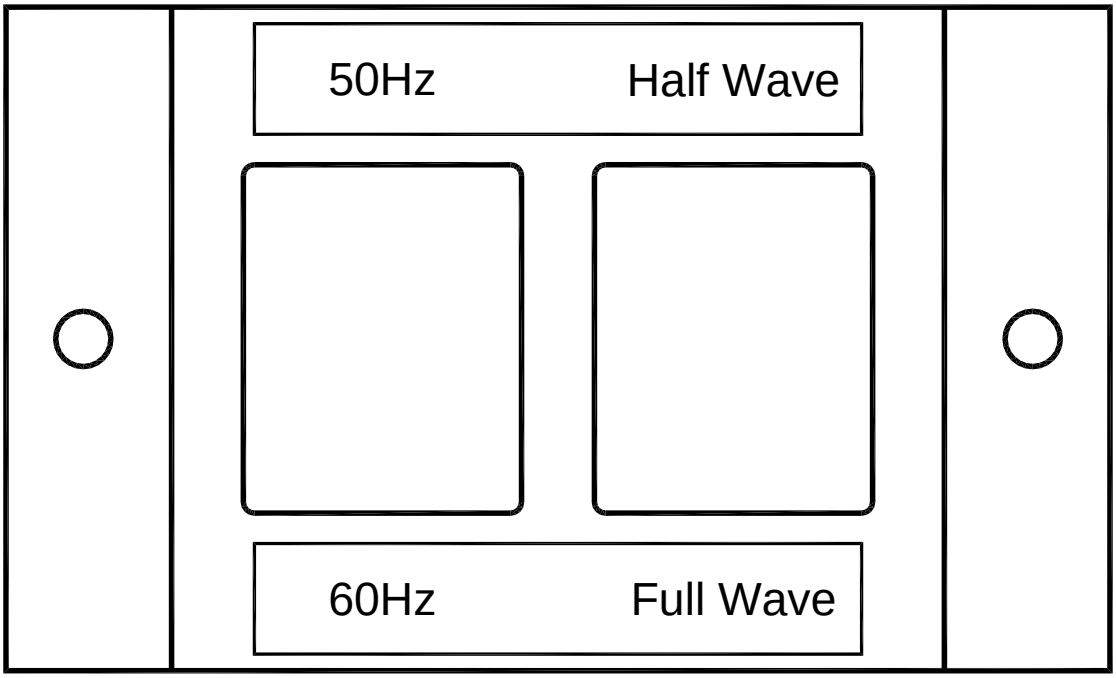
5.2.2 低頻保護調整

注意：低頻保護出廠時已調整好(45/55Hz)，如需自行調整，調整步驟如下

i. 將系統頻率選擇開關切至所需段位
   (50Hz 系統低頻保護轉折點可調整範圍：40~50Hz)
   (60Hz 系統低頻保護轉折點可調整範圍：50~60Hz)
ii. 將發電機啟動，並且將發電機頻率調至所需轉折點頻率
iii. 順時針調整 U/F 旋鈕至 U/F LAMP 燈滅
iv. 逆時針調整 U/F 旋鈕至 U/F LAMP 剛好亮起(或閃爍)
v. 將發電機頻率調至正常轉速

注意!!

※不恰當之低頻保護調整，可能於負載變動下，導致機組輸出電壓下降或不穩定，非必要請勿隨意調整 U/F 旋鈕設定。



圖八

5.2.3 選擇頻率系統

依照發電機頻率來選擇低頻保護系統，出廠預設為 60Hz 系統

50Hz 系統低頻保護預設值為 45Hz(出廠預設值)

60Hz 系統低頻保護預設值為 55Hz(出廠預設值)

5.2.4 選擇輸出電壓

依照發電機滿載勵磁電壓來選擇全波/半波輸出，出廠預設為半波輸出

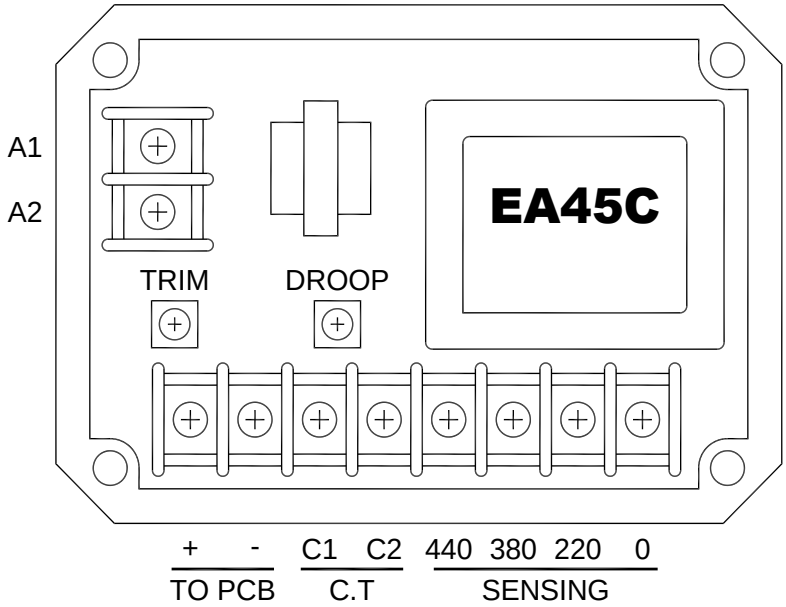
如發電機滿載勵磁電壓大於 60Vdc，則必須選全波輸出

如發電機滿載勵磁電壓小於 30Vdc，則必須選半波輸出

注意!!

※請勿於發電機運轉時切換低頻保護系統與更改全波/半波輸出。

5.3 EA45C 調整



圖九

EA45C(已配好，不需更改)	
SENSING	測量電壓輸入
C.T	比流器輸入 N : 5A
TO PCB	連接至 EA45AF-2
A1、A2	類比電壓輸入 0 – +/- 5 Vdc
EA45C (需依情況調整)	
DROOP	電流下垂補償調整
TRIM	類比電壓補償調整

EA45C 為並聯模組，如需並聯，DROOP 與 TRIM 必須調整，出廠預設為反時針到底。

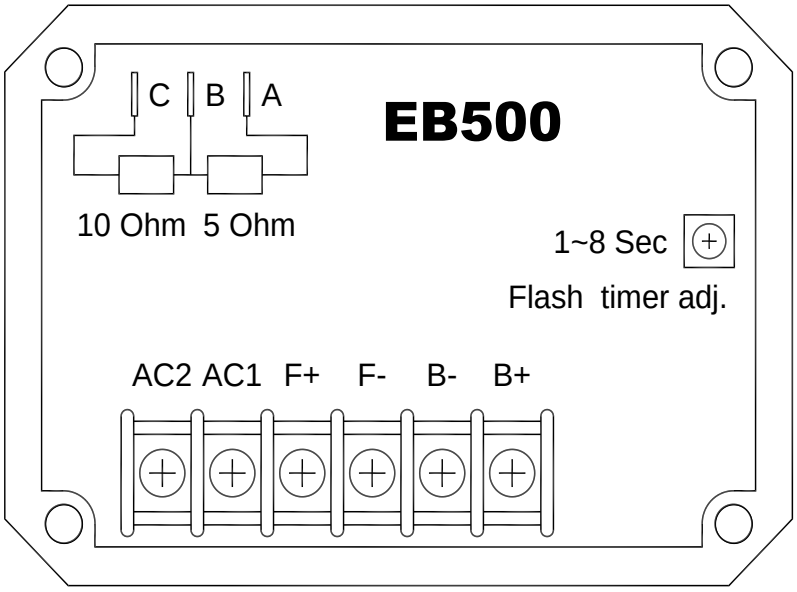
DROOP：調整從 C1、C2 電流補償輸入值對發電機輸出電壓的下垂比例。當 CT 與 AVR 感應到發電機之輸出電壓與電流不同步(超前 or 落後)時，AVR 會調升(超前)or 調降(落後)發電機端電壓。DROOP 鈕用來調整 CT 輸入電流對發電機端電壓的影響比例，反時針到底為 0%，順時針方向最大為+/-7%。

TRIM：調整由 A1、A2 類比電壓輸入值對發電機端電壓的影響比例。當系統提供直流電壓加在 A1、A2 端子時，直流電壓愈大則發電機端電壓愈高，反之愈低。TRIM 鈕用來調整直流輸入電壓對發電機端電壓的影響比例，反時針到底為 0，順時針方向最大為+/-10%。

注意!!

※A1、A2 的訊號須與電源隔離。

5.4 EB500 自動勵磁模組



圖十

EB500(已配好，不需更改)	
B+、B-	直流電源輸入
F+、F-	連接接至磁場
AC1、AC2	連接至電源輸入
EB500(需依情況調整)	
Flash timer adj.	勵磁時間調整 1~8 秒
A、B、C	勵磁電流選擇

當 EB500 自動勵磁模組 B+B-送電時，F+F-會輸出，直至 AC1 AC2 輸入一 30VAC 以上交流電或達到設定之激磁時間(Flash timer)後，F+F-會停止輸出；如需再次激磁，則 B+B-自動勵磁模組需斷電後重新送電。

最大勵磁電流由端子 A、B、C 短路方式選擇

A、B、C 不跨接　　24V = 1.6A

A、B 跨接　　24V = 2.4A

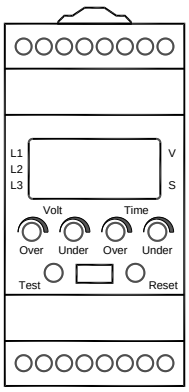
B、C 跨接　　24V = 4.8A

注意!!

※出廠為 A、B 跨接。

※因直流輸入電流限制、不得將 A、C 跨接。

5.5 EP4-1 多功能電壓繼電器



圖十一

EP4-1 為 DC 電源異常告警電驛

出廠設定為

Under volt：20V　　Over volt：28V

Under delay time：5s　　Over delay time：5s

DIP SW：1 – OFF、2 – OFF、3 – ON、4 – ON

第六章 磁場剩磁電壓誘起

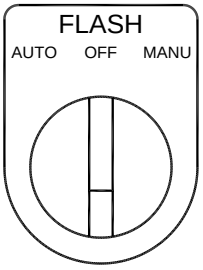
6.1 自動勵磁

EA200A 內建自動勵磁模組，當發電機啟動後如剩磁電壓不足造成電壓無法建立時，EA200A 將可自動輸出一 24VDC 電壓給磁場建立交流電壓，依照以下方式設定

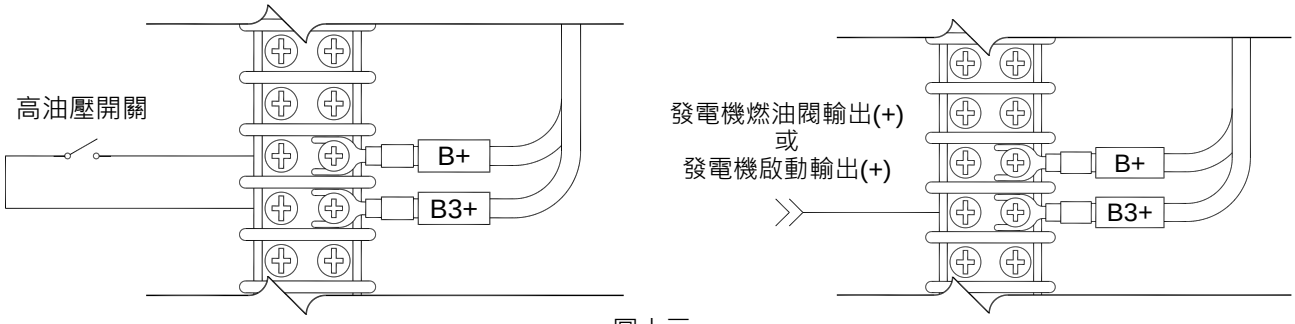
i. 將面板 FLASH 開關切至 AUTO

ii. TB2 上之 OIL SW 可依照以下三種方式接線

iii. 啟動發電機 EA200A 將會自動建立電壓



圖十二



圖十三

6.2 手動勵磁

如發電機須手動勵磁，則僅需將 FLASH 開關切至 MANU 即可(放開會回彈至 OFF)。

注意!!

※發電機的中性線如有接地，且 EB500 電源 B-亦接地，此步驟有損壞設備的可能。

※自動/手動勵磁電流參照章節 5.4 調整。

※自動/手動勵磁開關出廠設於 OFF。

第七章 溫度過高保護

EA200A 內建兩段溫度保護，當散熱片溫度高於 100˚C 以上時，OVER TRMP. ALARM 過熱告警接點將會閉合，並且面板上過熱告警指示燈將會亮起；當散熱片溫度降至 90˚C 以下，告警接點與告警指示燈將會自動復歸。

當散熱片溫度高於 130˚C 以上時，將會強制停止磁場輸出，且 OVER TRMP. SHUNTDOWN 過熱停機接點與過熱停機指示燈將會動作，直至溫度低於 120˚C 以下，停機接點與停機指示燈將會自動復歸。

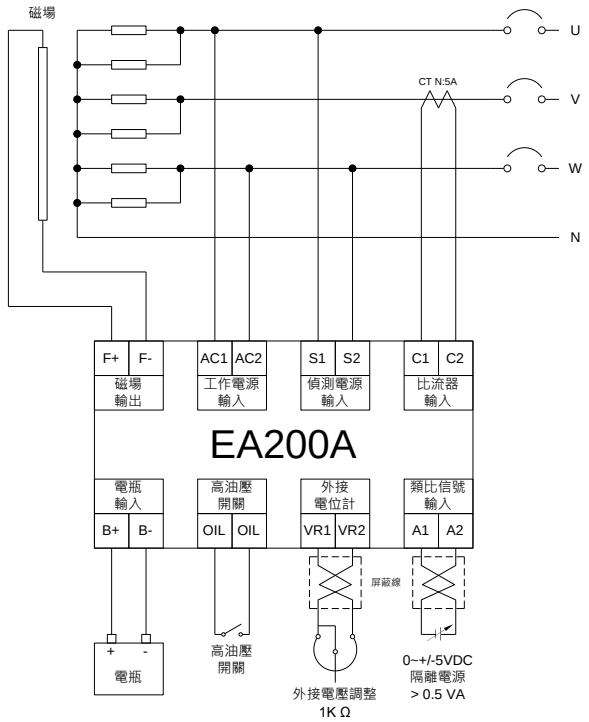
第八章 外部緊急停止發電

EA200A 內建一組外部控制緊急停止發電，當 EMERGENCY SHUNTDOWN 端子短接時，AVR 將會停止磁場輸出，直到 EMERGENCY SHUNTDOWN 端子打開後恢復磁場輸出。

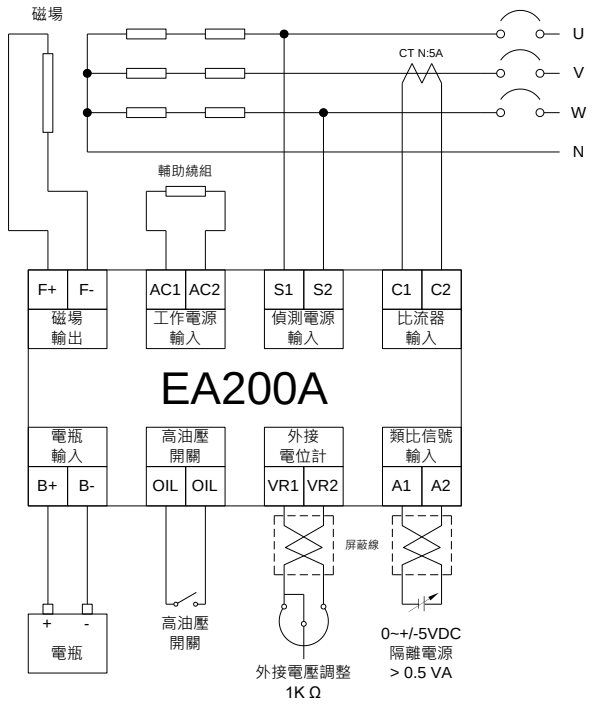
注意!!

※此台 AVR 所有保護系統電源皆由 DC24V 直流電供應，B+ B-必須正確接線，否則所有保護、自動勵磁、磁場電流表皆無法使用。

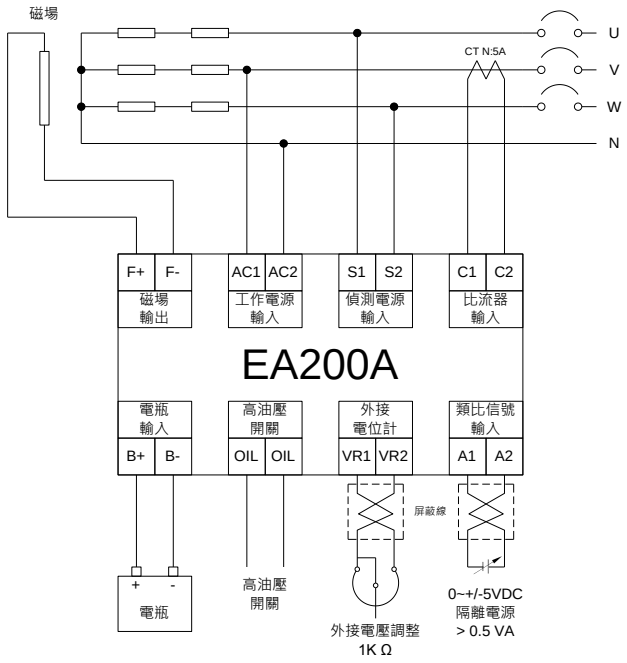
第九章 接線圖



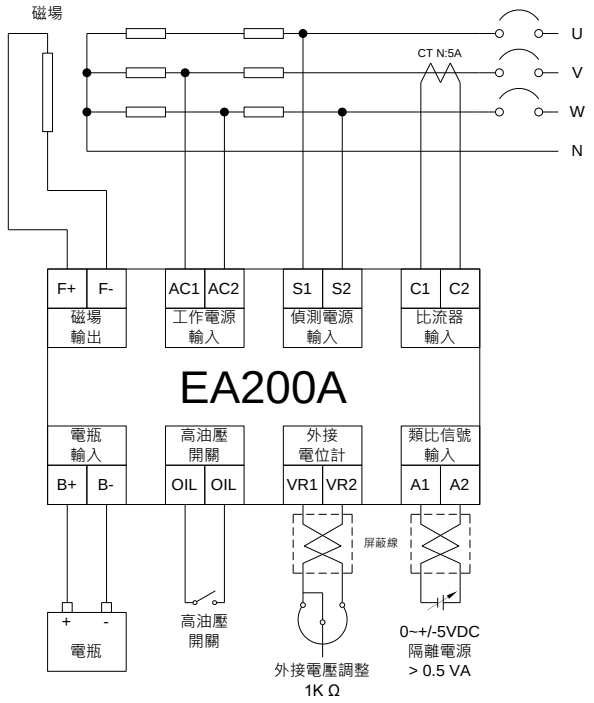
圖十四　220V接線



圖十五　AUX接線



圖十六　380/440/480V接線(N相)



圖十七　380/440/480V接線(小Y)

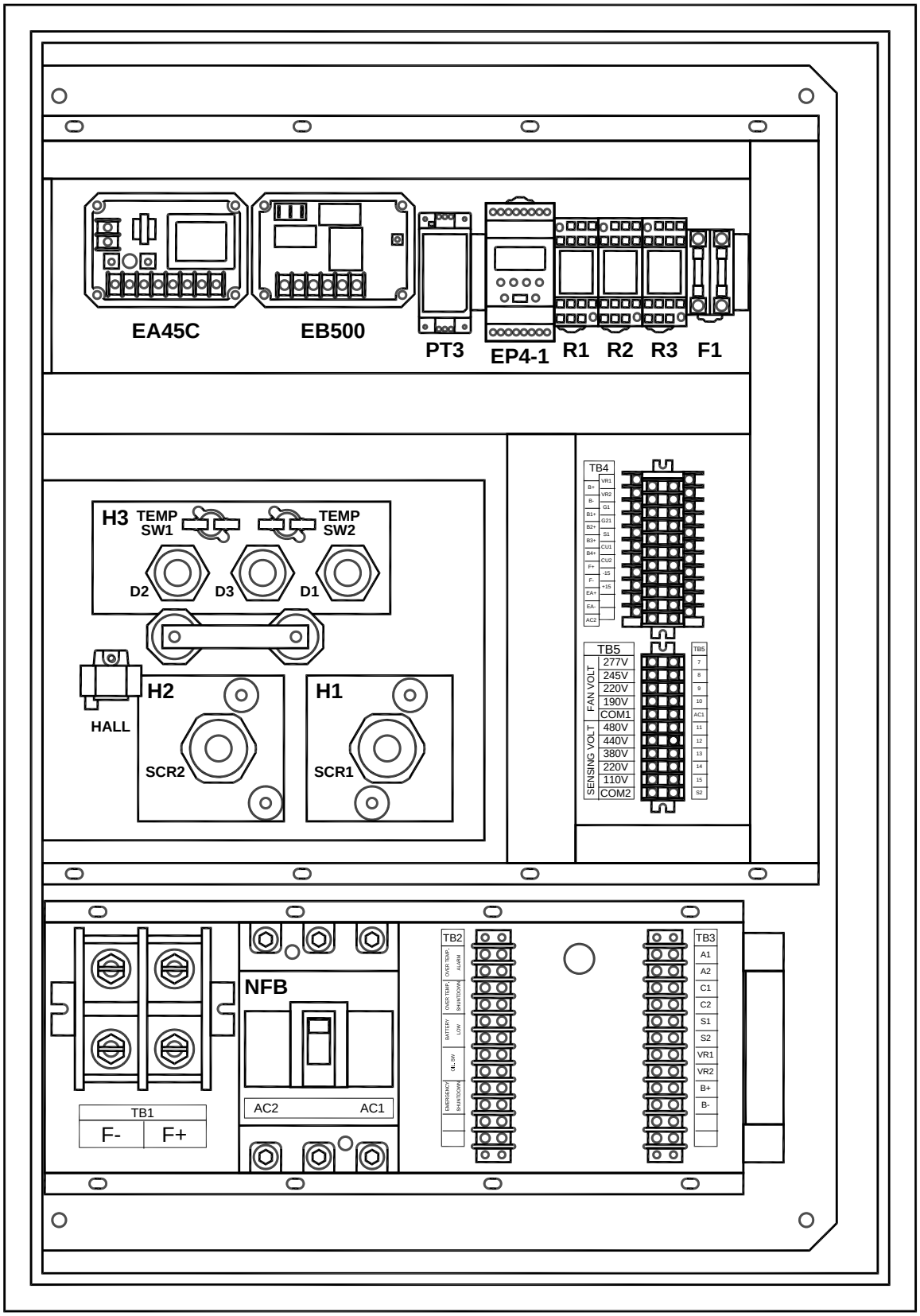
第十章 故障排除表

狀況	可能原因	狀況排除
電壓無法建立	剩磁電壓低於 5 Vac	1)檢查控制盤內 B+，B-是否有 24Vdc 輸入 2)檢查油壓開關接線是否正常 3)盤面自動勵磁開關是否處於正確位置 4)將盤面自動勵磁開關切至手動勵磁
	F+、F-接反	將 F+與 F-線互換
	引擎轉速太低	將引擎轉速調至 25 Hz 以上
	碳刷耗盡	更換新碳刷
	AVR 散熱片溫度過高	1)確認安裝環境有良好通風 2)檢查風扇是否有正常動作(可正常發電時)
	外部緊急停止發電動作	排除故障
電壓輸出過低	偵測電源變壓器電壓段位選擇錯誤	選擇正確之偵測電源電壓段位
	低頻保護動作	選擇正確之系統頻率或將發電機頻率升至額定轉速
	EA45AF 電壓調整值太低	順時針調整VOLT旋鈕，使電壓達到額定值
	外部電壓調整值太低	調整該旋鈕至置中
	外部電壓調整電位計異常	更換外部電壓調整電位計
	全波/半波輸出設定錯誤	選擇正確輸出電壓(滿載磁場電壓 > 60Vdc 選用全波)
	AVR 散熱片溫度過高	1)確認安裝環境有良好通風 2)檢查風扇是否有正常動作(可正常發電時)
	外部緊急停止發電	排除故障
電壓輸出過高	偵測電源變壓器電壓段位選擇錯誤	選擇正確之偵測電源電壓段位
	EA45AF 電壓調整值太高	反時針調整VOLT旋鈕，使電壓達到額定值
電壓輸出不穩	穩定調整值與發電機無法配合	請參考 5.2.1 穩定度調整
	低頻保護動作	低頻保護點過於臨界，請參考 5.2.2-3 低頻保護調整
	全波/半波輸出設定錯誤	選擇正確輸出電壓(滿載磁場電壓 < 30Vdc 選用半波)
	磁場電阻過低或磁場電壓過低 (空載磁場電壓低於 5Vdc)	串聯適當電阻以增加總阻抗
散熱風扇無動作	風扇電源變壓器電壓段位選擇錯誤	選擇正確之風扇電源電壓段位
	風扇卡死	清潔/更換風扇

※產品的性能、規格及外觀，若有改良而無法預先告知變更，敬請諒解。

第十一章 附錄

11.1 器具位置圖



11.2 EP4-1 使用說明書

EP4-1

數位電壓保護繼電器
使用說明書

使用上的限制

當本產品使用在一些有特殊安全需求的設備或本產品應用在重要的場合時，請特別注意系統整體和設備的安全性。

當需要時，請安裝故障安全防護裝置，執行額外的檢查和定時的檢驗以及其他適當的安全措施。本產品為 Class Ⅱ等級 。

安全注意事項	為了防止受傷及發生事故，請務必遵守以下事項

⚠ 警告：在錯誤使用的情況下，有可能導致使用者的死亡或重傷。
⚠ 注意：在錯誤使用的情況下，有可能導致使用者的受傷或物品的損壞。

⚠ 警告

- 不正確的配線會造成本產品的損壞或導致其他的危害。在電源打開前，請先確定本產品的配線正確無誤。
- 在對本產品進行接線，移動或安裝之前，要先確定電源是關閉的。否則可能造成感電事故。
- 請勿碰觸導電部份，如電源端子。否則可能造成感電事故。
- 請勿任意拆解本產品。否則可能造成感電事故或產生誤動作。

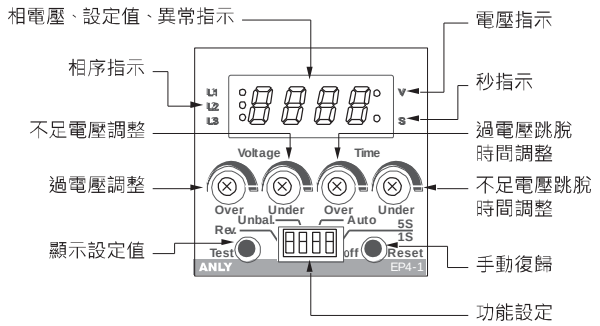
⚠ 注意

- 請在產品規格所建議的操作範圍內使用本產品(如溫度，濕度，電壓，安裝方式等等)。否則可能造成起火或產生誤動作。
- 請確認電線與端子有緊密連接。如果連接不牢固，可能引起異常發熱或冒煙。

規格

操作電壓	AC/DC : 100 - 240V, DC : 8 - 60V(僅適用於EP4-11060-)
操作電壓範圍	額定操作電壓的 85 ~ 110%
電源頻率	50 / 60 Hz
接點容量	250VAC 5A 電阻性負載
顯示誤差	±1%(at 550V)
消耗功率	約 3.3VA
使用壽命	機械 5,000,000次 / 電氣 100,000次(額定容量內)
使用周圍溫度	-10 ~ +50℃ (不可結冰結露)
使用周圍溼度	MAX 85% RH (不可結露)
使用海拔高度	MAX 2000m
重量	約 130g

面板各部名稱及功能說明



設定步驟

1. 過電壓調整

調整旋鈕設定所需過電壓值，10秒後恢復相電壓顯示。

2. 不足電壓調整

調整旋鈕設定所需不足電壓值，10秒後恢復相電壓顯示。

3. 過電壓跳脫時間調整

調整旋鈕設定所需過電壓跳脫時間值，10秒後恢復相電壓顯示。

4. 不足電壓跳脫時間調整

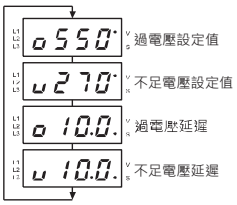
調整旋鈕設定所需不足電壓跳脫時間值，10秒後恢復相電壓顯示。

5. 指撥開關功能設定表

REV.	ON	逆向保護開啟
	OFF	逆向保護關閉
UNBAL.	ON	不平衡保護開啟
	OFF	不平衡保護關閉
AUTO	ON	自動復歸
	OFF	手動復歸
5S/1S	ON	自動復歸延遲 5秒
	OFF	自動復歸延遲 1秒

6. 顯示設定值

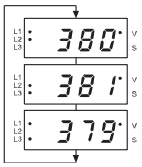
按下 TEST 鈕後顯示過電壓值，每按一次依序循環顯示設定值。



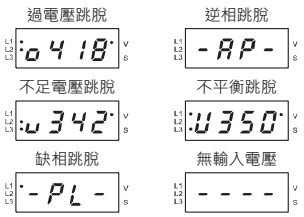
顯示

1. 相電壓顯示

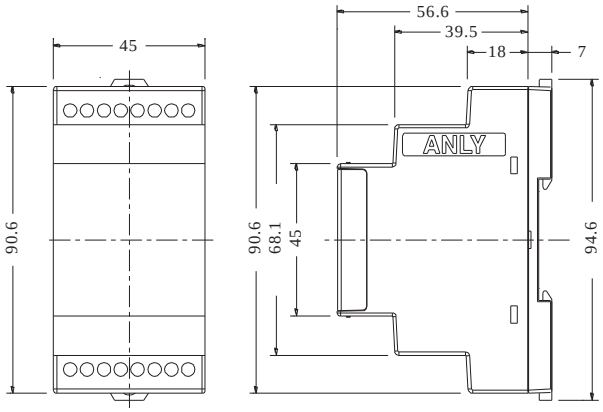
三相電壓每3秒鐘依序顯示



2. 異常跳脫顯示

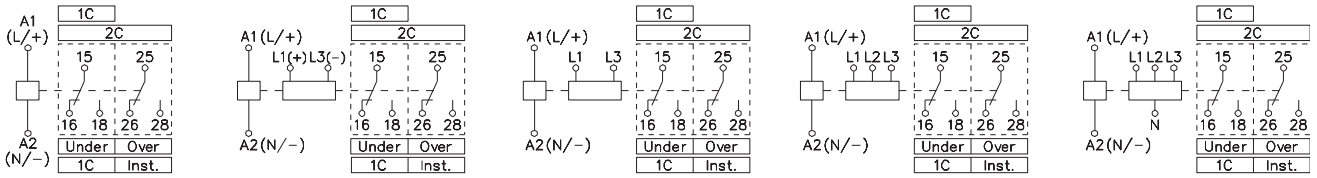


外形尺寸



接線圖

直流型 (8-60VDC)　直流型 (DC)　交流單相二線式　交流三相三線式　交流三相四線式

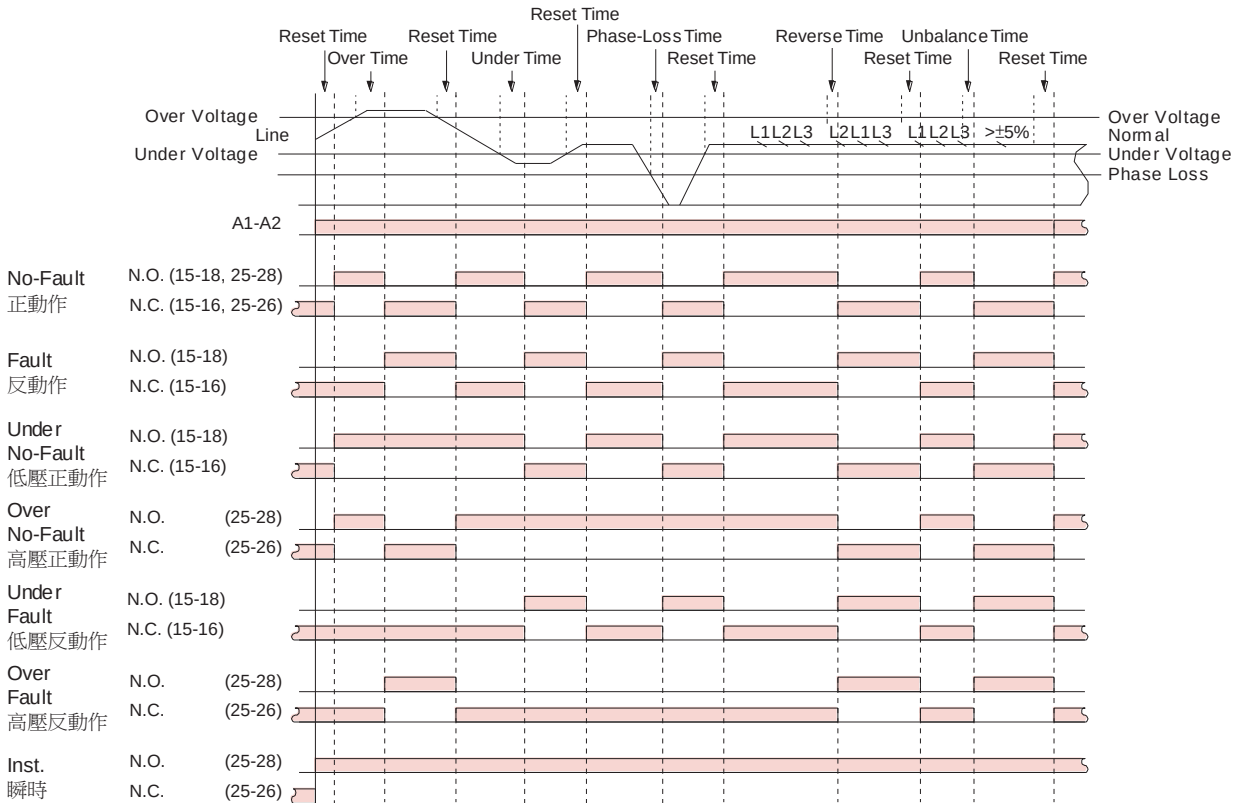


型式分類

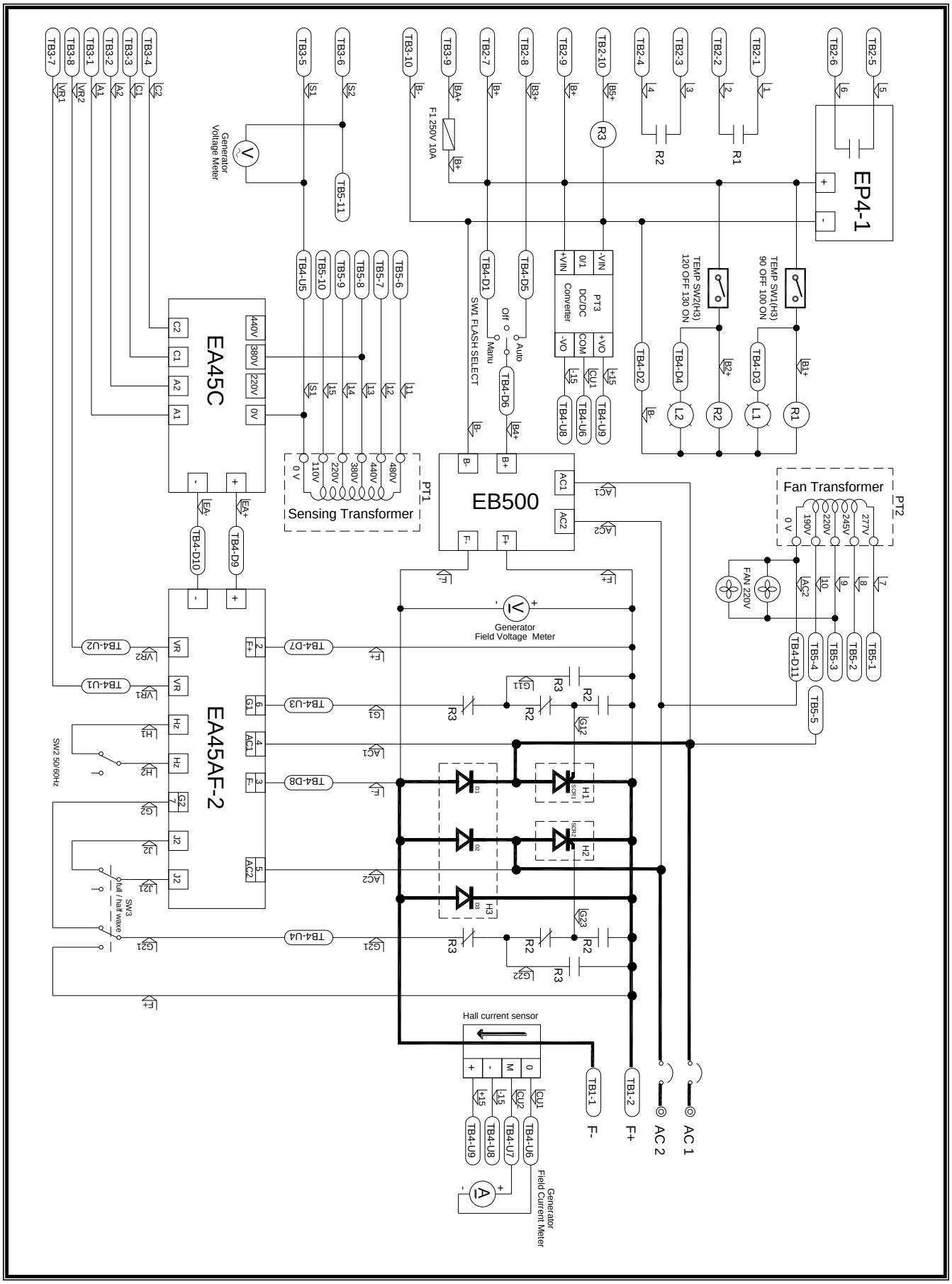
檢測電源型式		直流型 (DC)	單相二線式	三相三線式	三相四線式
		EP4-11----	EP4-12----	EP4-13----	EP4-14----
檢測電壓範圍	8~60V	EP4-11060-	N/A	N/A	N/A
	50~200V	EP4-11200-	N/A	N/A	N/A
	70~150V	EP4-11150-	EP4-12150-	EP4-13150-	N/A
	160~300V	EP4-11300-	EP4-12300-	EP4-13300-	EP4-14300-
	270~550V	N/A	EP4-12550-	EP4-13550-	EP4-14550-

輸出接點型式	1C 正動作	1C 反動作	2C 高低壓反動作
	EP4-1 ----- 1	EP4-1------2	EP4-1 ----- 3
	2C 瞬時及正動作	2C 正動作	2C 高低壓正動作
	EP4-1 ----- 4	EP4-1------5	EP4-1 ----- 6

時序圖



11.3 內部線路圖


EP4-1
TB2-5
TB2-6
TB2-1
TB2-2
TB2-3
TB2-4
R1
R2
TB2-10
TB2-9
TB2-8
TB2-7
R3
TB3-9
F1 250V 10A
TB3-10
TB3-6
TB3-5
TB3-4
TB3-3
TB3-2
TB3-1
TB3-8
TB3-7
Generator Voltage Meter
TB5-11
TB4-U5
TB5-10
TB5-9
TB5-8
TB5-7
TB5-6
TB4-D1
TB4-D5
-VIN
+VIN
0/1
PT3
DC/DC Converter
COM
+VO
-VO
TEMP SW2(H3) 120 OFF 130 ON
TEMP SW1(H3) 90 OFF 100 ON
TB4-D4
TB4-D3
TB4-D2
L2
L1
SW1 FLASH SELECT
Off
Auto
Manu
TB4-D6
TB4-U8
TB4-U6
TB4-U9
EA45C
440V
380V
220V
0V
PT1
0 V
110V
220V
380V
440V
480V
Sensing Transformer
EB500
AC1
AC2
Fan Transformer
PT2
190V
220V
245V
277V
FAN 220V
TB4-D10
TB4-D9
TB4-D11
TB5-4
TB5-3
TB5-2
TB5-1
TB5-5
Generator Field Voltage Meter
TB4-D7
TB4-U3
TB4-D8
TB4-U4
TB4-U2
TB4-U1
EA45AF-2
SW2 50/60Hz
SW3 full / half wave
Hall current sensor
TB1-1
TB1-2
F-
F+
AC 2
AC 1
TB4-U7
Generator Field Current Meter