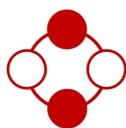


GCU-2000 Ver1.0

發電機自動控制暨保護模組



固也泰電子工業有限公司
KUTAI ELECTRONICS INDUSTRY CO., LTD.



公 司 / 高雄市前鎮區千富街 201 巷 3 號

Tel : 07-8121771

Fax : 07-8121775

URL : <http://www.kutai.com.tw>

目 錄

章 節	頁 數
簡介	3
1. 外型尺寸	4
1.1 面板位置圖	4
1.2 背板位置圖	4
1.3 控制模組尺寸	5
1.4 盤面開孔尺寸	5
2. 操作說明	6
2.1 概述	6
2.2 AUTO操作模式	6
2.3 MANU操作模式	7
2.4 OFF操作模式	7
3. 系統設定操作說明	7
3.1 直流電源	7
3.2 系統設定	7
3.3 運轉小時設定	8
3.4 交流電壓與電流顯示值微調設定	8
3.5 引擎過載保護設定	8
3.6 手動按鈕起動停車操作模式	9
3.7 MAGNETIC PICK-UP (MPU) 設定	9
3.8 使用者自訂監控ALARM1 ~ ALARM2	9
3.9 維修保養排程設定	10
3.10 面板顯示模式設定	10
3.11 引擎惰速運轉功能	10
3.12 數位式溫度傳感器	10
3.13 半導體式壓力傳感器	10
3.14 故障事件記錄功能	10
3.15 系統設定項目對照表	11
4. 故障告警說明	13
4.1 故障訊息對照表	13
4.2 告警模式	13
4.3 停機模式	13
5. 電氣規格	13
6. 端子與配線操作說明	14
6.1 接線端子說明	14
6.2 外部配線圖	15
7. 簡易故障排除	16

簡介

GCU-2000為固也泰公司全新推出之發電機自動控制暨保護模組，首創盤面整合式模組化設計，搭配業界最大尺寸LCD顯示螢幕，配合圖型化告警訊息，外型美觀大方安裝方便，兼具完善的監控與保護，適用於目前市場所有需具備直流控制保護之發電機組。

使用者可依據不同發電機組監控保護需求，直接經由盤面輕觸按鈕即時設定符合該機組所需之控制條件與保護功能，毋需外接電腦軟體操作。所有設定完成之系統參數皆由內部微電腦(EEPROM)記憶，即使外部系統電源移除，所有系統參數依然可永久完整保留，免除因系統電源中斷需重覆設定之困擾。

GCU-2000發電機自動控制暨保護模組具備自動(AUTO)、手動(MANU)、與停車(OFF)三種控制模式。其主要特點包含如下：

- 盤面整合式模組化設計
- 超大LCD即時訊息顯示
- 可程式化重複起動功能
- 可程式化惰速時間控制
- 可程式化冷卻盤車控制
- 可程式化保養告警控制
- 待機時空間加熱器控制
- 數位式溫度傳感器設計
- 高精度壓力傳感器設計
- 完善之監控與保護功能

LCD螢幕可顯示包含下列各項運轉中之各項即時參數：

- 全相交流相電壓
- 全相交流線電壓
- 全相負載電流
- 千伏安(KVA)值
- 交流頻率
- 運轉小時數
- 直流電瓶電壓
- 機油壓力值 (單位：Psi or Bar)
- 運轉溫度值 (單位：°C or °F)
- 故障告警圖示訊息

顯示項目除可固定顯示特定選項外，GCU-2000更允許設定為自動交換顯示模式，確實掌握發電機運轉狀況。

GCU-2000保護模組採整合式模組化設計，盤面內建緊急停車按鈕開關與配合自動電壓調整器(AVR)使用之

電壓微調電位計，方便使用者直接安裝應用。除此之外並裝設交流直流電源全相保護熔絲，確保系統工作安全無虞

保護模組內建故障警報蜂鳴器，當發電機組產生故障停機時，保護模組將發出故障警報聲響伴隨盤面故障圖形顯示，並經由一組共同故障輔助警報接點輸出，作為遠端機房監控使用，提醒使用者注意。GCU-2000內建15組故障事件記錄器，機組發生故障之狀況與時間將自動記憶於內部事件記錄器中，所有故障事件皆可直接現場盤面讀取，提供技術人員正確研判機組故障狀態。

GCU-2000控制模組並率先導入待機機組恆溫溫控功能，借由控制機組裝設之空間加熱器配合精確之溫度傳感器裝置，可使寒帶地區待機機組溫度維持於預設之溫度條件下。此項功能不僅可大幅改善因待機機組溫度過低，不易順利點火運轉之情形，並可藉由恆溫控制達到省能之效益。

GCU-2000保護模組下列監控保護功能：

- 引擎高水溫告警與保護
- 引擎低油壓告警與保護
- 引擎超速與低速保護
- 全相交流高低電壓與欠相監控
- 全相負載電流監控
- 電瓶高低電壓監控
- 燃油位準過低監控
- 溫度與壓力傳感器失效
- 電磁拾取器 (MPU) 失效

除此之外GCU-2000模組也預留二組可由使用者依實際需求自由規劃設定之監控輸入點，以期達到全方位的監控。

1. 外型尺寸

1.1 面板位置圖

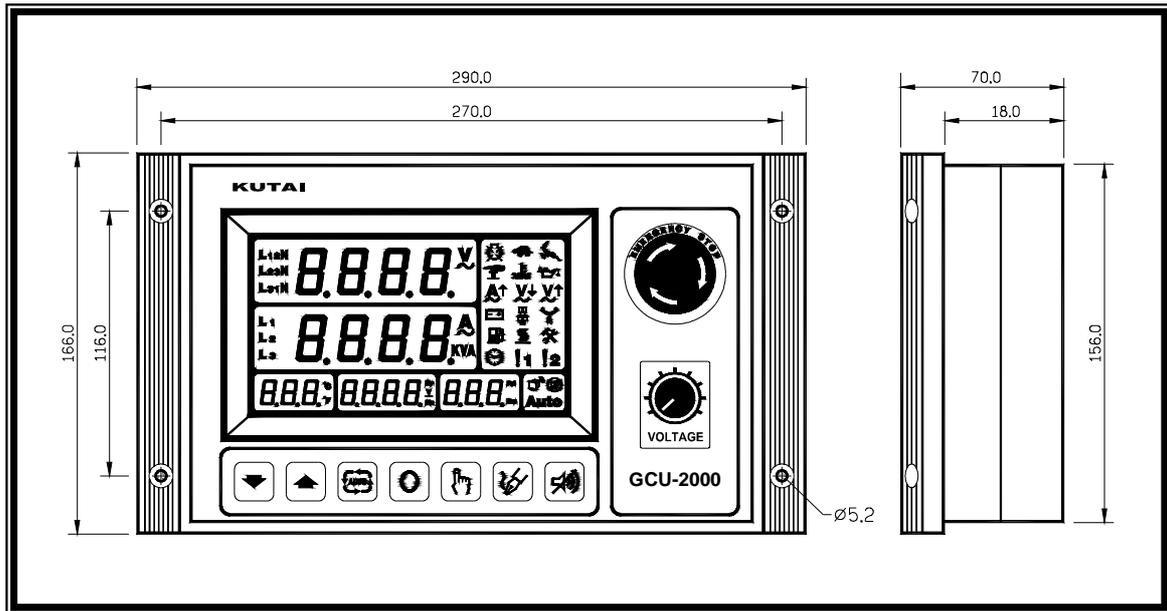


圖示	功能
	下降按鈕
	上昇按鈕
	自動按鈕
	OFF 按鈕
	手動按鈕
	設定按鈕
	靜音按鈕

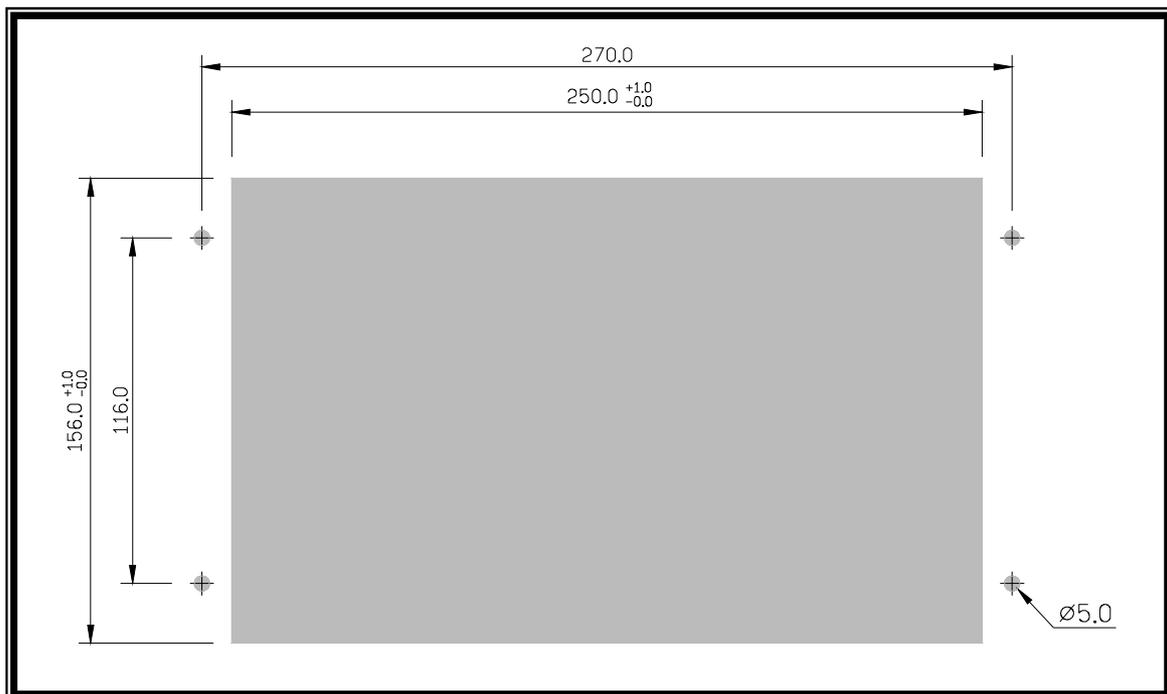
1.2 背板位置圖



1.3 控制模組尺寸 (單位 : mm)



1.4 盤面開孔尺寸 (單位 : mm)



2. 操作說明

2.1 概述

GCU-2000發電機自動控制暨保護模組之控制操作區分為三種模式：

1. 自動操作模式：AUTO
2. 手動操作模式：MANU
3. 停車/復歸模式：OFF

三種控制操作模式皆經由控制器面板上之按鈕開關予以設定。在任何情況下僅允其中一種操作模式被選取。此外控制器面板上另內建四只功能按鈕分別為上昇鍵、下降鍵、設定鍵與警報器靜音鍵，在引擎正常運轉狀況下，透過按鈕開關操作可直接讀取發電機各項即時參數。詳細操作將於下列章節介紹。

2.2 AUTO 操作模式

在AUTO操作模式下，發電機之起動與停車將完全受控於GCU-2000控制模組。當外部遙控起動信號輸入時，GCU-2000控制模組將自動起動發電機運轉並投入負載供電。

欲進入AUTO操作模式首先將盤面【AUTO】按鈕開關按下，此時可見螢幕上AUTO閃爍顯示目前處於AUTO待機模式。當外部遙控信號輸入(即遙控信號輸入端短路)，此時盤面AUTO將由閃爍狀態轉換成持續點亮，正式進入起動程序。

首先GCU-2000控制模組將依使用者設定之預熱延時開始計時，同時動作相對應之預熱輸出端，面板顯示【Pr.HT】代表目前處於預熱階段，該時間具備倒數計時顯示功能。若預熱延時設定為0秒(即系統參數設定第41項)，表示該引擎起動系統不需預熱功能，此時在兩次起動之間隔時間面板顯示【---】，系統內定5秒為起動間隔，該時間亦具備倒數計時顯示功能。在此間隔時間內相對應之預熱輸出端不會輸出任何信號，該時間僅作為重複起動時，起動馬達停頓之用。

當預熱延時計數到時，引擎起動端將輸出帶動起動馬達運轉，起動馬達動作時間亦依照內部之起動延時設定計時，此時面板顯示【Strt】代表目前處於起動階段，該時間具備倒數計時顯示功能。若引擎無法於預設之起動時間內點火運轉，則重新退回預熱周期執行第二次起動程序。在預設之起動次數內若引擎無法順利點火運轉，GCU-2000將判定引擎起動失敗，面板上代表起動失敗之故障訊息將顯示並配合螢幕背光明滅與故障警報聲響提醒使用者注意，同時動作對應之故障輸出端。

GCU-2000模組判斷引擎是否運轉是依循下列幾項參數，當下列任何一項條件成立時，控制模組將自動關閉起動馬達輸出控制，避免起動馬達在引擎高轉速下損壞。

- 引擎機油壓力建立，油壓開關動作
- 油壓傳感器偵測機油壓力達25Psi以上
- 交流電壓建立
- 交流頻率建立達額定值20%以上
- MPU偵測引擎達額定轉速20%以上(須先設定)

GCU-2000模組可提供引擎惰速運轉控制功能，當引擎於預設之起動次數內順利點火運轉，此時系統將進入惰速運轉控制，面板顯示【Idle】代表目前處於惰速運轉階段，該時間具備倒數計時顯示功能。若機組毋須惰速控制功能，緊需將惰速延時設定歸零即可取消該項功能。

當惰速功能取消或延時計數到時，GCU-2000控制模組內定30秒時間等待發電機轉速，油壓與交流電壓等各項參數建立。若發電機無法於此確認時間內達到穩定運轉狀態，控制模組將自動停車並將相關之故障訊息顯示於螢幕上。當發電機各項參數建立穩定後，GCU-2000模組會依內部暖車延時設定開始計時，計時完畢後直接投入負載供電，同時動作相對應之輸出端。(若發電機系統無安裝負載投入接觸器，則此項設定可予以忽略。)

當引擎運轉中外外部遙控起動信號消失，此時負載投入接觸器將切離負載供電，引擎會在無載狀況下執行冷卻盤車延時後關閉引擎運轉，延時時間依照內部冷卻盤車延時設定，冷卻盤車期間面板顯示【COOL】代表目前為冷卻盤車狀態，該時間具備倒數計時顯示功能，單位為分鐘。當引擎處於冷卻盤車期間外部遙控起動信號再度輸入，此時GCU-2000將自動再次投入負載供電，引擎回復正常運轉狀態。

當冷卻盤車延時計數到時，GCU-2000將依使用者預設之停車模式(斷電停車 or 送電停車)進行引擎停機程序，此時面板顯示【StOP】代表目前處於停車狀態，該時間具備倒數計時顯示功能。

注意!!

即使發電機處於卸載盤車計時中，GCU-2000保護系統依然持續監控，當此時若外部發生重大異常故障，冷卻盤車延時設定將被忽略，系統直接緊急停車。

2.3 MANU 操作模式

在MANU操作模式下，允許使用者手動控制發電機之起動與停車，起動運轉後GCU-2000控制模組將自動投入負載供電。當盤面按鈕開關回切【OFF】或【AUTO】位置時發電機將依正常程序關機。

在MANU操作模式下，其引擎起動與停車動作順序與AUTO狀態相同，請參考2.2章節。

2.4 OFF 操作模式

OFF操作模式所代表的是一個關機狀態或故障復歸模式。當引擎正常運轉時盤面按鈕開關回切【OFF】位置發電機將依正常程序關機，此時負載投入接觸器將切離負載供電，引擎會在無載狀況下執行冷卻盤車延時，當延時計數到時，GCU-2000將依使用者預設之停車模式(斷電停車 or 送電停車)進行引擎停機程序。

若引擎於正常運轉中，保護系統偵測到重大故障發生，GCU-2000控制模組將自動緊急關閉運轉中之機組以避免造成更大損害。當引擎完全停止之後，該項故障訊息將持續顯示於螢幕上，維修人員可依據螢幕上顯示之故障訊息進行檢測維修。當外部同時產生兩項以上之故障訊息時，所有故障訊息將同時顯示於面板螢幕，欲消除螢幕上之故障訊息可回切“OFF”位置即可。

3. 系統設定操作說明

注意!!

欲進行 GCU-2000 系統設定操作之前，需先將外部配線正確安裝固定完成，並將外部電瓶電源接上，設定時使用之按鍵位置請參考面板位置圖。

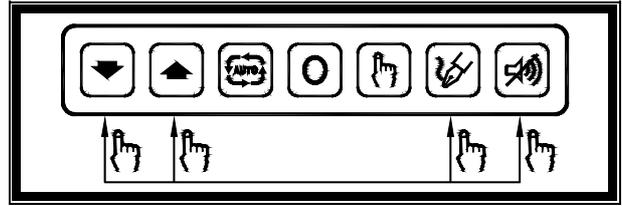
3.1 直流電源

GCU-2000發電機自動控制暨保護模組具備寬廣之系統電源輸入，允許9~36VDC之直流電源直接輸入，不會因直流電壓輸入錯誤造成模組損壞。

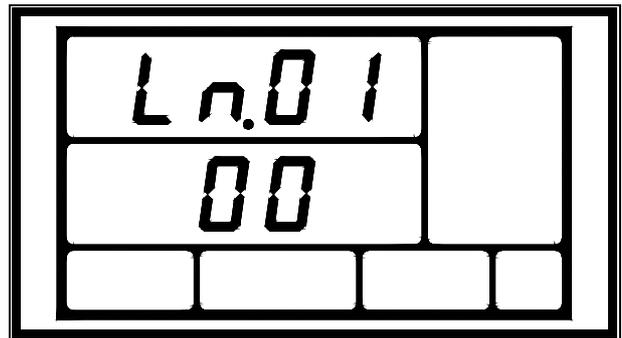
3.2 系統設定

GCU-2000控制模組內部包含68項系統參數設定，使用者可依據不同發電機組監控保護需求，直接經由盤面輕觸按鈕即時設定符合該機組所需之控制條件與保護功能。

欲進入系統參數設定之前需先將系統切至OFF位置，並將盤面【下降】【上昇】【設定】與【靜音】四只輕觸按鈕（如圖示）同時按下持續4秒。



此時盤面顯示幕首先出現【Vr1.0】訊息字樣持續2秒，此為本控制模組內部微處理器使用之程式版次。接著出現【Prog】訊息字樣持續4秒，代表GCU-2000控制模組正式進入系統參數設定模式。隨後顯示幕自動出現設定畫面（如圖示）



【Ln.01】所代表意義為設定之項次，【00】所代表意義為該項次目前所設定之內部參數值。使用者可透過盤面【上昇】鍵與【下降】鍵改變內部參數值。在系統參數設定模式下，每按一次設定鍵可依序改變設定項次，逐項進行設定直到所有系統參數皆正確無誤。當依序設定至最後一項參數後，或盤面按鍵連續30秒皆未被觸動，顯示幕將出現【End.】字樣，代表完成該次設定，所有變更過之參數將由內部微電腦自動記憶更新保存。

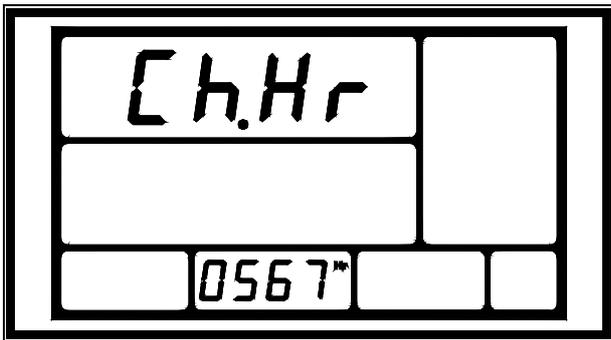
若使用者於設定過程中欲直接結束設定模式，只需同時按下【OFF】與【設定】兩鍵持續4秒，直到顯示幕出現【End.】字樣，代表完成該次設定，同樣的所有本次變更過之參數將由內部微電腦自動記憶更新保存。(每項參數代表意義請參考系統設定項目對照表)

GCU-2000控制保護模組於出廠時內定一組出廠設定值，若使用者因設定錯誤而希望回復出廠設定，只須在系統設定模式下，同時按住【AUTO】與【設定】兩鍵持續4秒直到盤面顯示幕出現“ Au.PO ”訊息字樣，代表完成回復出廠設定。(出廠設定值請參考系統設定項目對照表中各項次出廠設定值部份)

3.3 運轉小時設定

發電機之運轉小時數採累加方式計數，儲存於 GCU-2000 模組內部記憶體之運轉小時數，不會因外部系統電源移除或將模組回復出廠設定而自動歸零。

欲改變控制模組內部運轉小時數，首先依 3.2 章節介紹令控制保護模組進入參數設定模式。在【Prog】訊息字樣未消失之前（約顯示 4 秒），按下盤面【OFF】鍵持續 4 秒，此時盤面顯示幕出現如下畫面。其中【Ch.Hr】代表控制保護模組 GCU-2000 進入運轉小時改變數值設定模式，畫面中【0567Hr】則代表目前儲存於 GCU-2000 模組內部記憶體之運轉小時數。



使用者可透過盤面【上】鍵與【下】鍵改變模組內部保存之運轉小時數值，在此調整過程中上昇鍵與下降鍵均具備自動捲軸功能，當連續按住上昇鍵或下降鍵時，可見面板數值改變越來越快。

欲結束本設定模式有兩種方式，其一為同時按下【OFF】與【設定】兩鍵持續 4 秒，直到顯示幕出現【End.】字樣，代表完成該次設定。其二為當盤面按鍵連續 10 秒未被觸動，GCU-2000 模組將自動視同結束本次設定，顯示幕出現【End.】字樣，代表完成該次設定，並將螢幕最終顯示值予以記憶儲存。

3.4 交流電壓與電流顯示值微調設定

當發電機於正常運轉時，使用者可直接由 GCU-2000 控制保護模組顯示螢幕讀取即時之全相電壓與電流值，此電壓與電流顯示值於出廠前已精確校正。但當發電機使用於高電容性或電感性負載時，由於波形畸變失真影響可能造成螢幕顯示值與使用者偵測儀表之間有些微差異。

若欲調整螢幕顯示值與使用者偵測儀表相同時，可藉由電壓微調參數設定選項或電流微調參數設定選項往上或往下進行校正。當微調校正值設定之後，該項之三相偵測值將同時加上或減去校正值後顯示於面板螢幕。GCU-2000 模組內部高低電壓與負載電流保護功能也將以校正後之值作為系統實際電壓，進行高低電壓與負載電流監控。

與交流電壓電流顯示值微調相關之設定參數項次包含【3】、【4】、【10】、【11】等四項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.5 引擎過載保護設定

為避免使用者不當超載使用而造成發電機故障，GCU-2000 起動控制模組提供過載保護功能，使用者應根據發電機最大輸出功率，設定適合該機組使用之過載保護條件進行監控。

使用者可透過系統設定，以 GCU-2000 起動控制模組所偵測之電流值進行過載保護設定。系統設定每單位設定值，代表 50 安培電流值，例如：設定值為 20，代表過電流動作值 $20 * 50A = 1000A$ 。

當系統偵測到引擎過載時，GCU-2000 會參考系統設定之過載確認時間，若系統在此確認時間內過電流狀態消失則該次過載將予以忽略，當發電機連續超載使用時間大於使用者設定之過載確認時間，此時 GCU-2000 將會執行過載保護功能，並於面板顯示引擎供電過載之故障訊息，同時動作相對應之過載跳脫信號輸出。

GCU-2000 模組提供停車與告警兩種過載保護模式。

- 停車模式：當引擎過載時，控制模組將直接停止引擎運轉，面板顯示供電過載之故障訊息，同時動作相對應之過載跳脫信號輸出。
- 告警模式：當引擎過載時，並不會直接停止引擎運轉，僅於面板顯示供電過載之故障訊息，同時動作相對應之過載跳脫信號輸出。使用者可應用此脫信號輸出控制負載脫離，使機組於無載下冷卻運轉。

與過載保護相關之設定參數項次包含【12】、【13】、【14】、【15】等四項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

注意!!

當直接以 GCU-2000 模組所偵測之電流值進行過載保護設定時，需特別注意設定之過載電流值不可大於 CT 一次側額定比值，否則將因 CT 磁飽合現象，無法正確感應大於 CT 一次側比值之電流，造成 GCU-2000 控制模組無法讀取到該設定值電流，可能導致該過載保護設定失效。

例如：CT 電流比值為 1000A : 5A，則過電流設定值最大僅能設定至 1000A。

3.6 手動按鈕起動停車操作模式

當GCU-2000起動控制模組處於正常操作模式時，使用者可透過盤面按鈕開關或外部遙控信號輸入運轉起動發電機組，當機組有任何異常發生GCU-2000起動控制模組將強制機組停車，同時將對應之故障訊息顯示於盤面，並同時警報告警。

而手動按鈕起動停車操作模式，則是應用於當發電機組初步組裝完成，交流電壓或引擎轉速尚未調整至額定正常範圍時，可將GCU-2000起動控制模組設定於手動按鈕起動停車操作模式，直接以盤面按鈕控制引擎起動或停止。

欲進入手動按鈕起動停車操作模式前，應先將機組外部裝配線完成，並逐項檢查系統設定參數表中各項參數皆已正確設定無誤。此時可將設定選項【67】設定為手動操作模式。

在手動操作模式下，面板螢幕上代表手動操作模式之圖示將同時亮起提醒使用者目前機組狀態。欲起動發電機組進行電壓或轉速設定調整時，只需按住盤面上【手動】鍵直至引擎正常點火運轉後，鬆開按鈕即可停止起動馬達運轉。相反的欲停止發電機組運轉，則需按住盤面【自動】鍵直至引擎完全停止後鬆開按鈕即可。

當機組已完成所有設定後，應結束手動按鈕操作回復正常操作模式。欲結束手動按鈕起動停車操作模式，只需輕按下盤面【OFF】鍵，此時GCU-2000模組將依循內部停車模式停止引擎運轉後，自動將系統設定為正常模式，毋需使用者再重新進入設定模式。

與手動按鈕起動停車操作模式相關之設定參數項次為【67】項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

注意!!

在手動按鈕起動停車操作模式下，GCU-2000 起動控制模組將取消所有自動保護功能，意即在此模式下運轉之發電機組若產生任何異常，控制模組將不會自動停車保護，需由使用者以手動方式停止引擎運轉。因此敝公司強烈建議手動按鈕操作模式僅適用於機組初步調整之用，切勿以此模式作為發電機長期運轉供電之用，以免機組異常發生時因自動保護功能取消，而造成機組損壞。

3.7 MAGNETIC PICK-UP (MPU) 設定

所謂MPU (Magnetic Pick-up) 是指裝設於引擎飛輪旁之電磁感應裝置，借由計數運轉中每秒飛輪齒數作為引擎轉速偵測依據，一般裝設有自動電子調速器之發電機組皆有此設備。

MPU額定頻率範圍：100Hz ~ 10KHZ

欲設定MPU標準頻率，首先需令GCU-2000控制模組進入手動按鈕起動停車操作模式。以手動按鈕起動引擎使其運轉於正常額定轉速下(50Hz 或 60Hz)，按下盤面【設定】鍵，此時控制模組將直接讀取目前MPU頻率，當讀取值完畢，盤面顯示幕出現【Au.Po】訊息字樣，代表完成此項設定。

當GCU-2000控制模組偵測結果MPU頻率低於100Hz，則視同MPU裝置故障，此時盤面顯示幕出現【FAIL】字樣，同時代表MPU失效之故障訊息將同時亮起，代表本設定程序失敗，屬無效設定。此時應重新檢查該MPU裝置是否故障，或接線是否有錯誤或接觸不良之現像，待故障排除後再依上述程序重新予以設定。

若控制模組偵測結果MPU頻率高於10K Hz，盤面顯示幕出現【FAIL】字樣，同時代表超速之故障訊息將同時亮起，代表本設定程序失敗，屬無效設定。此時應重新檢查該MPU裝置是否故障，或引擎轉速是否正常，待故障排除後再依上述程序重新予以設定。

部份自動電子調速器之電磁感應裝置，由於阻抗匹配問題並不允許與其他檢測裝置共用。在此建議若需使用MPU信號檢知引擎超速時，請獨立裝設一只電磁感應器(MPU)做為檢測輸入信號。當GCU-2000保護模組被設定使用MPU功能時，若MPU電磁感應裝置故障或信號接線開路造成GCU-2000保護模組無法檢出MPU頻率信號時，保護模組將自動關閉引擎運轉，並於盤面顯示幕上出現MPU故障訊息。

與MPU相關之設定參數項次包含【1】、【16】、【17】、【18】、【19】、【20】、【44】等七項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.8 使用者自訂監控 ALARM1 & ALARM2

為期達到全方位的監控目的，GCU-2000模組預留二組可由使用者依實際需求自由規劃設定之監控輸入點，依使用者實際規劃設定條件動作。

與自由規劃設定相關之設定參數項次包含【56】、【57】、【58】、【59】、【60】、【61】等六項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.9 維修保養排程設定

GCU-2000提供使用者可自行規劃之維修保養排程設定，當引擎運轉累積時數到達預設值，面板螢幕將持續顯示引擎保養排程到時訊息，提醒使用者進行引擎換油保養。系統設定每單位設定值，代表10運轉小時，例如：設定值為20，代表過電流動作值 $20 * 10\text{Hr} = 200\text{Hr}$ 。

當引擎完成例行換油保養後，使用者可透過【68】項參數設定，清除盤面保養告警信號並重新計時。與維修保養排程相關之設定參數項次包含【62】、【68】二項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.10 面板顯示模式設定

GCU-2000模組提供了固定參數顯示與參數輪動顯示兩種模式，使用者可透過系統參數予以設定。當系統被設定為輪動顯示模式時，GCU-2000會依序將各項即時參數輪流顯示於面板，每一參數會停留顯示2秒。在正常顯示模式下，透過盤面【上】鍵可選擇希望讀取之參數區塊，然後以【下】鍵選取該區塊內之各項即時參數。

當以上昇鍵或下降鍵選取特定參數顯示時，被選取之參數輪動顯示功能將被暫停，此特定參數將連續顯示30秒，當系統確認30秒內不再有上昇鍵或下降鍵被選取時則自動恢復輪動顯示模式。

與面板顯示模式相關之設定參數項次包含【63】、【64】、【65】等三項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.11 引擎惰速運轉功能

當引擎運轉初期為避免機組於低溫狀態下急速全載投入，造成發電機組負荷過重而停車之顧慮，GCU-2000起動控制模組提供一組惰速控制接點作為引擎起動後惰速運轉控制功能。允許發電機組於起動運轉初期，以低於額定頻率之轉速先行運轉一段時間，待機組溫度上昇後始全速運轉供載。使用者可依現場實際需要於程式設定是否提供此項功能。

與惰速運轉相關之設定參數項次為【50】項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.12 數位式溫度傳感器

GCU-2000起動控制模組創新採用數位傳感器設計，讀值精確，大幅改善舊式電熱耦或熱敏阻抗方式誤差值過大與調校不易等缺點。

數位式溫度傳感器誤差值： $-55^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

溫度顯示單位：可程式歸劃 $^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$

3.13 半導體式壓力傳感器

GCU-2000起動控制模組於機油壓力顯示值部份，亦首創採用半導體式壓力傳感器設計，讀值精確，大幅改善舊式傳感器誤差值過大與調校不易等缺點。

半導體式壓力傳感器誤差值： $-30^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C} \pm 2.5\%$

壓力顯示單位：可程式歸劃 Psi or Bar

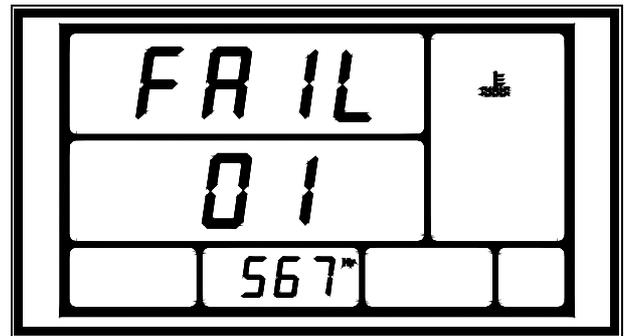
注意!!

GCU-2000 控制模組採用之數位傳感器與半導體式壓力傳感器，不同於一般業界使用之傳感器規格，請勿隨意更換。若有任何傳感器之疑問請直接洽本公司技術人員。

3.14 故障事件記錄功能

為幫助維修人員針對發電機組曾發生之故障情形進行故障研判，GCU-2000控制模組內部提供15組可供調閱之故障歷史記錄。維修人員可透過操作【上】鍵與【下】鍵逐項讀取最近發生之15筆故障記錄，並針對所發生之故障內容進行排除。欲結束調閱故障事件記錄功能，僅需輕觸面板【OFF】鍵，或面板按鍵連續10秒未被觸動，GCU-2000模組將自動視同結束本次設定，顯示幕出現【End.】字樣後，跳出故障事件記錄功能。

每筆故障記錄內容包含故障類別與發生故障當時之運轉小時，故障事件記錄畫面如圖示：



其中【FAIL】與【01】代表故障事件項次，【567Hr】代表發生故障時機組之運轉小時數，高水溫故障圖示代表本次之故障類別。

與故障事件記錄功能相關之設定參數項次為【66】項，詳細之內容請參考系統設定項目對照表章節。

3.15 系統設定項目對照表

項次	內容	設定值		出廠設定值	
1	選擇交流電源頻率 (60 或 50 Hz)	00 → 60 Hz	01 → 50 Hz	00	
2	選擇系統相數(3Ø 4W或 3Ø 3W 1Ø 3W或 1Ø)	00 → 3Ø 4W 02 → 1Ø 3W	01 → 3Ø 3W 03 → 1Ø	00	
3	交流電壓顯示值微調功能設定	00 → 毋需微調 02 → 向下微調	01 → 向上微調	00	
4	交流電壓顯示值微調值設定	01 ~ 99 V		05 V	
5	交流電壓異常確認時間設定	00 ~ 99sec (0 - 毋須電壓異常告警)		15	
6	低電壓保護動作值設定	08 ~ 47		18(180V)	
7	交流低電壓時為告警模式或停車模式	00 → 告警	01 → 停車	01	
8	高電壓保護動作值設定	11 ~ 50		25(250V)	
9	交流高電壓時為告警模式或停車模式	00 → 告警	01 → 停車	01	
10	交流電流顯示值微調功能設定	00 → 毋需微調 02 → 向下微調	01 → 向上微調	00	
11	交流電流顯示值微調值設定	1 ~ 99 A		05 A	
12	比流器(CT)安培數設定 例如：內定值5，代表選用100A/5A之比流器(CT) (當外部CT比值與設定不符，將造成電流顯示值誤差)	1 → 25/5 4 → 75/5 7 → 200/5 10 → 400/5 13 → 750/5 16 → 1200/5 19 → 2000/5	2 → 50/5 5 → 100/5 8 → 250/5 11 → 500/5 14 → 800/5 17 → 1500/5 20 → 3000/5	3 → 60/5 6 → 150/5 9 → 300/5 12 → 600/5 15 → 1000/5 18 → 1600/5	05
13	引擎過載確認時間設定	00 ~ 99sec (0 - 毋須引擎過載告警)		0	
14	引擎過載保護值設定(每單位設定值，代表50安培電流值) 例如：設定值20，代表過電流動作值20 * 50A=1000A	1 ~ 60 (50 ~ 3000A)		2 (100A)	
15	引擎過載時為告警模式或停車模式	00 → 告警	01 → 停車	00	
16	引擎轉速過高or過低確認時間設定	00 ~ 99 sec(0 - 毋須引擎超速告警)		05	
17	是否裝設MPU信號檢知裝置	00 → NO	01 → Yes	00	
18	選擇以交流電源頻率或MPU信號檢知引擎超速	0 → 交流電源	1 → MPU	00	
19	引擎超速檢知設定	51 ~ 75HZ		65HZ	
20	引擎低速檢知設定	40 ~ 59HZ		55HZ	
21	是否裝設機油壓力傳感器	00 → NO	01 → Yes	01	
22	機油壓力顯示值單位	00 → Psi	01 → Bar	00	
23	機油壓力傳感器失效時為告警模式或停車模式	00 → 告警	01 → 停車	00	
24	低油壓異常確認時間設定	02 ~ 99 sec		10	
25	是否使用油壓傳感器檢知低油壓故障	00 → NO	00 → Yes	00	
26	低油壓告警值設定(LOW)	Psi : 0 ~ 99		45Psi	
27	低油壓停車值設定(LOW/LOW)	Psi : 0 ~ 99		15Psi	
28	油壓開關為 NO 或 NC 型	00 → 無油壓開關 01 → NO 02 → NC		02	
29	是否裝設溫度傳感器	00 → NO	01 → Yes	01	
30	溫度顯示值單位(本項設定可直接於運轉中予以設定)	00 → °C	01 → °F	00	
31	溫度傳感器失效時為告警模式或停車模式	00 → 告警	01 → 停車	00	

項次	內容	設定值	出廠設定值
32	高水溫異常確認時間設定	02 ~ 99 sec	05
33	是否使用溫度傳感器檢知高水溫故障	00 → NO 01 → Yes	01
34	高水溫告警值設定(HIGH)(每設定單位為5°C)	°C : 10 ~ 20	16(80°C)
35	高水溫停車值設定(HIGH/HIGH)(每設定單位為5°C)	°C : 10 ~ 24	19(95°C)
36	是否使用溫度傳感器控制空間加熱器	0 → NO 1 → Yes	00
37	空間加熱器停止加熱溫度	00 ~ 50°C	25°C
38	高水溫開關為 NO 或 NC 型	00 → 無水溫開關 01 → NO 02 → NC	01
39	電瓶低電壓動作值設定	08 ~ 23 VDC	08 VDC
40	電瓶高電壓動作值設定	13 ~ 35 VDC	32 VDC
41	引擎預熱時間設定	00 ~ 99 sec	06
42	起動次數設定	01 ~ 09	03
43	引擎起動期間起動馬達動作時間設定	02 ~ 30 sec	06
44	是否使用(MPU) 檢知引擎起動 ?	00 → No 01 → Yes	00
45	是否使用機油壓力傳感器檢知引擎起動 ?(25Psi)	00 → No 01 → Yes	00
46	是否使用油壓開關檢知引擎起動 ?	00 → No 01 → Yes	01
47	引擎停車時間設定	02 ~ 99 sec	10
48	選擇引擎停車模式 (送電停車 或 斷電停車)	00 → 送電停車 01 → 斷電停車	00
49	引擎卸載冷卻盤車時間設定	00 ~ 60 min	00
50	引擎惰速運轉時間設定	00 ~ 60min	00
51	引擎暖機投入負載時間設定	00 ~ 99 sec	10
52	故障告警時蜂鳴器是否動作	0 → NO 1 → Yes	01
53	低燃油位準開關為 NO 或 NC 型	00 → 無燃油位準開關 01 → NO 02 → NC	00
54	低燃油位準信號動作確認時間設定	02 ~ 99 sec	10
55	燃油過低時為告警模式或停車模式	0 → 告警 1 → 停車	00
56	使用者設定輸入信號Alarm1為 NO 或 NC 型	00 → 無 Alarm1 輸入信號 01 → NO 02 → NC	00
57	Alarm1 信號動作確認時間設定	02 ~ 99 sec	10
58	Alarm1 信號動作時為告警模式或停車模式	0 → 告警 1 → 停車	00
59	使用者設定輸入信號Alarm2為 NO 或 NC 型	00 → 無 Alarm2 輸入信號 01 → NO 02 → NC	00
60	Alarm2 信號動作確認時間設定	02 ~ 99 sec	10
61	Alarm2 信號動作時為告警模式或停車模式	00 → 告警 01 → 停車	00
62	引擎維修保養時間設定(每設定單位為10小時)	00 ~ 99 (0 毋須維修保養告警)	00
63	交流電壓電流顯示模式設定	00 → 固定顯示 01 → 輪動顯示	01
64	若系統為3Ø4W, 是否顯示線電壓?(L1-N、L2-N、L3-N)	00 → NO 01 → Yes	01
65	顯示Hr, <u>Y</u> or Hz模式設定	00 → Hr 01 → <u>Y</u> 02 → Hz 03 → 輪動顯示	02
66	讀取事件記錄器內容	0 → NO 1 → Yes	00
67	手動按鈕起動停車模式設定	00 → 正常模式 01 → 手動模式	00
68	清除保養告警信號並重新計時	0 → NO 1 → Yes	00

4. 故障告警說明

4.1 故障訊息對照表

GCU-2000發電機自動控制暨保護模組內建超大LCD顯示螢幕，所有故障訊息採全圖形化顯示，配合內建故障警報器，隨時提醒使用者最即時且明確之機組狀態。

螢幕可顯示之故障與狀態訊息包含：

故障訊息	故障內容	處置
	引擎啓動失敗	停車
	引擎運轉惰速	停車
	引擎運轉超速	停車
	外部緊急停車	停車
	冷卻水溫過高	停車 or 告警
	機油壓力過低	停車 or 告警
	引擎供電過載	停車 or 告警
	交流電壓過低	停車 or 告警
	交流電壓過高	停車 or 告警
	電瓶電壓過低	告警
	傳感器失效	停車 or 告警
	MPU 信號失效	停車
	燃油位準過低	停車 or 告警
	空間加熱器	
	手動按鈕模式	
	維修保養告警	告警
	使用者設定 1	停車 or 告警
	使用者設定 2	停車 or 告警

4.2 告警模式

當引擎因保護系統檢出故障，但此故障情況並不造成運轉中之發電機損壞或危及操作人員安全時，GCU-2000發電機自動控制暨保護模組將依使用者設定條件進入告警模式。

在告警模式下發電機仍正常運轉供電，但所有故障告警訊息將閃爍顯示於面板螢幕，同時動作外部故障輸出信號，通知現場使用者注意。直到所有外部故障確實排除後，故障訊息將自動復歸，回復正常工作顯示模式。

4.3 停機模式

當引擎因保護系統檢出機組重大故障事件，可能導致運轉中之發電機損壞或危及操作人員安全時，GCU-2000保護模組將直接停止引擎運轉，所有故障訊息將持續顯示於面板螢幕，同時動作外部故障輸出信號，通知現場使用者進行檢修。當外部故障確實排除後，可將選擇開關切至【OFF】位置清除此故障訊息後，重新起動發電機運轉供電，並藉以測試外部故障是否確實排除。

5. 電氣規格

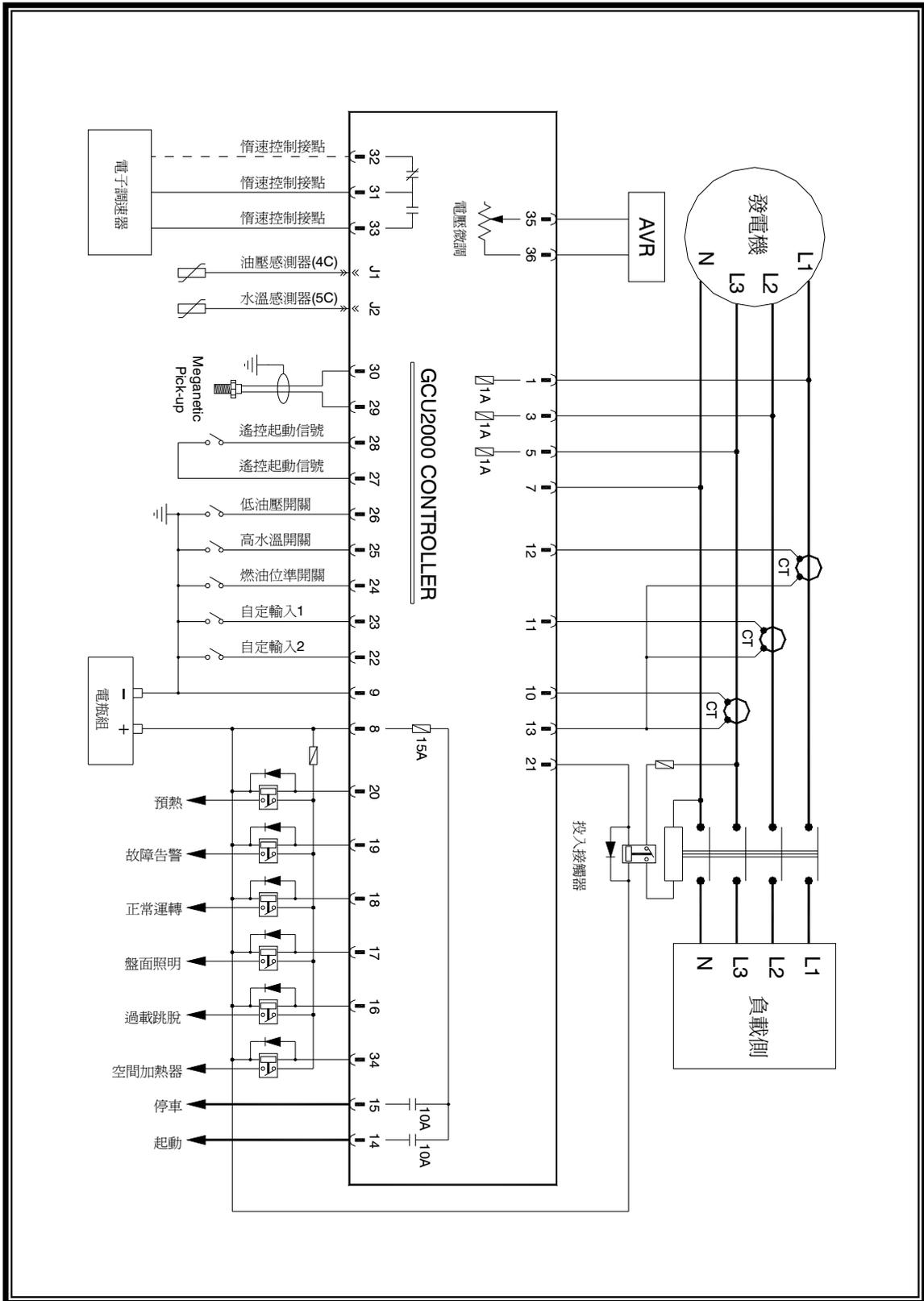
項目	規格
額定直流電源輸入	9 ~ 36 VDC
額定交流電源輸入	15 ~ 500 VAC (Ph-Ph)
額定交流電源頻率	50 ~ 60 Hz
MPU 信號強度	± 2V to 70V Peak
MPU 最大輸入頻率	100 Hz ~ 10,000 Hz
額定起動信號	10 Amp @ 12/24VDC
額定停車信號	10 Amp @ 12/24VDC
額定預熱信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定盤面照明信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定運轉輔助信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定故障告警信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定引擎暖機投入信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定空間加熱器信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定過載跳脫信號	2.5 Amp @ 12/24VDC
額定惰速控制接點容量	1.0 Amp @ 12/24VDC
直流保護熔絲規格	15 Amps (F4)
交流保護熔絲規格	1.0 Amps (F1~F3)
交流電壓微調電位計	1000Ω
靜態消耗功率	7W 以下
額定工作溫度	-20 to +70 °C
相對濕度	95% 以下
額定 CT 容量	2.5VA 以上
CT 二次側比值	5A
重量	1341 公克 ± 2%

6. 端子與配線操作說明

6.1 接線端子說明

PIN No.	內容	注意事項
1	交流電源輸入端 (L1)	連接至交流電源 R 相
3	交流電源輸入端 (L2)	連接至交流電源 S 相
5	交流電源輸入端 (L3)	連接至交流電源 T 相
7	交流電源中相輸入端 (N)	連接至交流電源 N 相
8	電瓶直流電源輸入端(+V)	連接至電瓶正極(12/24V)
9	電瓶直流電源輸入端(-V)	連接至電瓶負極
10	比流器(CT)二次側輸入端 (L3)	連接至 T 相比流器(CT)
11	比流器(CT)二次側輸入端 (L2)	連接至 S 相比流器(CT)
12	比流器(CT)二次側輸入端 (L1)	連接至 R 相比流器(CT)
13	比流器(CT)二次側輸入端 (COMM)	連接至比流器共點
14	起動信號輸出端	連接至起動馬達輔助接觸器 (最大額定輸出 10 Amp)
15	停車信號輸出端	連接至停車拉桿或燃油閥控制器 (最大額定輸出 10 Amp)
16	過載跳脫控制輸出端	連接至負載接觸器跳脫控制 (最大額定輸出 2.5 Amp)
17	盤面照明輸出端	可連接至盤面照明使用 (最大額定輸出 2.5 Amp)
18	引擎正常運轉輔助接點輸出端	正常運轉指示監控使用 (最大額定輸出 2.5 Amp)
19	故障告警信號輸出端	連接至故障告警指示 (最大額定輸出 2.5 Amp)
20	預熱信號輸出端	連接至起動加熱器 (最大額定輸出 2.5 Amp)
21	引擎暖機投入輸出端	連接至負載接觸器投入使用 (最大額定輸出 2.5 Amp)
22	使用者設定檢測信號 2 輸入端	檢測信號須為接點信號
23	使用者設定檢測信號 1 輸入端	檢測信號須為接點信號
24	低燃油信號輸入端	連接至燃油位準檢測開關
25	高水溫信號輸入端	連接至水溫開關
26	低油壓信號輸入端	連接至機油壓力開關
27	外部遙控起動信號輸入端	連接至 A.T.S 或遠端遙控起動接點
28	外部遙控起動信號輸入端	連接至 A.T.S 或遠端遙控起動接點
29	Magnetic Pick-up 輸入端	連接至 Magnetic Pick-up 作為速度監測
30	Magnetic Pick-up 輸入端	連接至 Magnetic Pick-up 作為速度監測
31	惰速控制接點輸出端(CO.)	連接至電子調速器作為惰速控制
32	惰速控制接點輸出端(NC.)	連接至電子調速器作為惰速控制
33	惰速控制接點輸出端(NO.)	連接至電子調速器作為惰速控制
34	空間加熱器控制輸出端	連接至空間加熱器 (最大額定輸出 2.5 Amp)
35	電壓微調電位計輸出端	連接自動電壓調整器(GAVR)
36	電壓微調電位計輸出端	連接自動電壓調整器(GAVR)

6.2 外部配線圖



7. 簡易故障排除

故障情形	確認項目	處置
接上電瓶，但 GCU-2000 控制模組完全無法動作	檢查電瓶是否老化，電壓是否 < 9VDC 檢查正負電源極性是否反接 測試直流電源連接端子是否接觸不良 檢查直流電源輸入保護熔絲(F4) 以上皆非	更換新電瓶 修正故障點 修正故障點 更換保護熔絲 更換 GCU-2000 控制模組
GCU-2000 螢幕動作顯示正常，但起動馬達無動作	檢查電瓶是否老化 檢查起動馬達迴路配線是否正確 測試起動信號輸出端子是否接觸不良 檢查起動輔助繼電器線圈規格與電瓶是否相符 檢查起動輔助繼電器是否正常	更換新電瓶 修正故障點 修正故障點 更換起動輔助繼電器 更換起動輔助繼電器
起動馬達動作正常，但引擎無法順利起動，螢幕顯示啓動失敗	檢查燃油是否不足 檢查斷電/送電模式設定是否正確 檢查調速器與作動器是否正常 檢查停車拉桿是否卡住	添加燃油至正常位置 設定正確停車模式 更換調速器或作動器 更換停車拉桿
起動過程中，起動馬達投入後立即脫離，引擎無法正常起動	檢查電瓶是否老化 檢查起動馬達迴路配線是否正確 測試起動信號輸出端子是否接觸不良 檢查油壓開關動作壓力是否正常	更換電瓶 修正故障點 修正故障點 更換適當之油壓開關或取消使用油壓開關檢測引擎起動功能
引擎起動後，起動馬達無法脫離，造成尖銳異常聲音	檢查交流電壓是否正常(5~500VAC) 檢查交流電源輸入保護熔絲(F1、F2、F3) 檢查交流迴路是否開路 檢查油壓開關動作是否正常 檢查起動馬達是否正常	更換電壓調整器(AVR) 更換保護熔絲 修正故障點 更換適當之油壓開關 更換起動馬達
起動時，起動馬達未動作，控制模組直接進入運轉顯示後停車	檢查油壓開關 NO、NC 型式設定是否正確 檢查油壓開關動作是否正常 檢查油壓傳感器動作是否正常	修正內部設定值 更換油壓開關 更換油壓傳感器
預熱功能無法動作	檢查內部預熱時間設定是否為零 檢查預熱迴路接線是否開路	修正內部設定值 修正故障點
MPU 無法動作	檢查 MPU 感測器功能是否正常 檢查接線是否開路 檢查 MPU 信號強度是否低於 ±2V	更換 MPU 感測器 修正故障點 更換 MPU 感測器
引擎處於 AUTO 模式時，遙控起動信號輸入，但引擎無法正常起動	檢查斷電/送電模式設定是否正確 檢查遙控起動輸入端信號是否正常 檢查起動迴路是否開路 檢查起動信號是否輸出	修正內部設定值 修正故障點 修正故障點 修正故障點
緊急停止信號持續動作，引擎無法起動	檢查緊急停止開關功能是否正常 檢查接線是否開路	更換緊急停止開關 修正故障點
正常運轉狀態下，無法顯示目前溫度值	檢查溫度傳感器型號是否正確 檢查溫度傳感器迴路是否開路 檢查內部是否設定無溫度傳感器裝置 以上皆非	更換 GCU-2000 專用溫度傳感器 修正故障點 修正內部設定值 更換 GCU-2000 專用溫度傳感器

故障情形	確認項目	處置
正常運轉狀態下，無法顯示目前油壓值	檢查壓力傳感器型號是否正確 檢查壓力傳感器迴路是否開路 檢查內部是否設定無壓力傳感器裝置 以上皆非	更換 GCU-2000 專用壓力傳感器 修正故障點 修正內部設定值 更換 GCU-2000 專用壓力傳感器
正常運轉狀態下，無法顯示目前頻率值	檢查交流電壓是否正常(5~500VAC) 檢查交流電源輸入保護熔絲(F1、F2、F3)	更換電壓調整器(AVR) 更換保護熔絲
正常運轉狀態下，負載電流顯示值與實際電流不符	檢查內部 CT 比值設定是否與外部 CT 相符 檢查外部 CT 二次側比值是否為 5A 檢查外部 CT 迴路是否正確 檢查內部電流顯示值微調功能是否正確	修正 CT 比值設定 更換二次側比值為 5A 之 CT 修正故障點 修正內部設定值
引擎運轉中顯示過載故障告警	檢查內部過載設定值是否合理 檢查內部 CT 比值設定是否與外部 CT 相符 檢查外部 CT 二次側比值是否為 5A 檢查內部過載確認時間設定是否過短	修正內部設定值 修正 CT 比值設定 修正內部設定值 修正內部設定值
引擎運轉中顯示低油壓故障告警	檢查引擎機油是否足夠 檢查油壓開關功能是否正常 檢查內部 NO 或 NC 設定是否正確 檢查壓力傳感器是否正常 檢查接線是否開路	添加機油至正常位置 更換油壓開關 修正內部設定值 更換 GCU-2000 專用壓力傳感器 修正故障點
引擎運轉中顯示高水溫故障告警	檢查引擎溫度是否正常 檢查高水溫開關功能是否正常 檢查溫度傳感器是否正常 檢查接線是否開路	修正故障點 更換水溫開關 更換 GCU-2000 專用壓力傳感器 修正故障點
引擎運轉中顯示電壓過高或電壓過低故障告警	檢查交流電壓是否正常 檢查內部高低電壓設定值是否正確 檢查交流迴路是否開路 檢查交流電源輸入保護熔絲(F1、F2、F3)	更換電壓調整器(AVR) 修正內部設定值 修正故障點 更換保護熔絲
引擎運轉中顯示轉速過高或過低故障告警	檢查調速器與作動器是否正常 檢查 MPU 感測器功能是否正常 檢查交流電源輸入保護熔絲(F1、F2、F3) 檢查內部 50/60Hz 設定是否正確 檢查內部轉速過高或過低設定值是否合理	更換調速器或作動器 更換 MPU 感測器 更換保護熔絲 修正內部設定值 修正內部設定值
引擎運轉中，切換停止位置，但引擎無法順利停車	檢查內部冷卻盤車設定是否過長 檢查內部停車時間設定是否過短 檢查斷電/送電模式設定是否正確 檢查停車迴路是否開路 檢查調速器或停車拉桿是否正常	修正內部設定值 修正內部設定值 修正內部設定值 修正故障點 更換調速器或停車拉桿
單相交流系統，電壓顯示值正常，但控制模組顯示電壓過低故障告警	檢查內部系統相數設定(1Ø or 3Ø)是否正確 檢查內部低電壓設定值是否正確 檢查交流電源輸入保護熔絲(F1、F2、F3)	修正內部設定值 修正內部設定值 更換保護熔絲
引擎運轉正常，但無法投入負載供電	檢查投入延時設定是否過長 檢查負載接觸器是否正常 檢查接線是否開路	修正內部設定值 更換負載接觸器 修正故障點