



SHIHLIN ELECTRIC  
士林電機

www.seec.com.tw

2011.01 版

空氣斷路器

# AIR CIRCUIT BREAKER

LCD型電子控制器  
使用說明書



BREAKER  
& SWITCHGEAR SYSTEM



## Index 索引頁

|  |          |                                    |           |
|--|----------|------------------------------------|-----------|
| <b>一、LCD 型電子控制器的概述、分類</b>                  | <b>2</b> |                                    |           |
| 1.1 產品概述                                   | 2        | 3.4.5 跳脫記錄                         | 16        |
| 1.1.1 產品簡介                                 | 2        | 3.4.6 警報記錄                         | 17        |
| 1.1.2 產品特點                                 | 2        | 3.4.7 ON/OFF 記錄                    | 17        |
| 1.1.3 應用領域                                 | 2        | 3.5 其他功能                           | 17        |
| 1.2 產品分類                                   | 2        | 3.5.1 顯示檢查功能                       | 17        |
| 1.2.1 產品型號說明                               | 2        | 3.5.2 斷線自診斷功能                      | 17        |
| 1.2.2 產品基本功能                               | 3        | 3.5.3 熱記憶功能                        | 17        |
| 1.2.3 產品增選功能                               | 3        | 3.5.4 編輯介面功能                       | 17        |
| 1.2.4 產品規格等級                               | 3        |                                    |           |
| <b>二、LCD 型電子控制器的技術性能</b>                   | <b>4</b> | <b>四、LCD 型電子控制器的使用方法</b>           | <b>18</b> |
| 2.1 技術性能                                   | 4        | 4.1 面板結構                           | 18        |
| 2.1.1 適用環境                                 | 4        | 4.1.1 面板組成、顯示和操作概述                 | 19        |
| 2.1.2 EMC 性能                               | 4        | 4.1.2 液晶顯示幕的背光                     | 20        |
| 2.1.3 通訊                                   | 4        | 4.2 功能表操作                          | 20        |
| 2.1.4 工作電源                                 | 4        | 4.2.1 重定(運行)參數選項                   | 20        |
| 2.1.5 產品耐壓和絕緣強度                            | 5        | 4.2.2 定位顯示參數選項                     | 20        |
| 2.1.6 符號及其含義                               | 5        | 4.2.3 故障狀態參數選項                     | 20        |
| 2.2 符合標準                                   | 5        | 4.2.4 "運行參數"第一階層                   | 21        |
|  |          | 4.2.5 "系統設定"一階工能表                  | 21        |
|  |          | 4.2.6 "保護設定"第一階層                   | 22        |
|  |          | 4.2.7 "資料查詢"一階工能表                  | 22        |
|  |          | 4.2.8 子功能表操作概述                     | 22        |
| <b>三、LCD 型電子控制器的功能說明</b>                   | <b>6</b> | 4.3 功能表結構                          | 23        |
| 3.1 保護功能                                   | 6        | 4.3.1 "運行參數"目錄                     | 23        |
| 3.1.1 過載長延時保護特性                            | 6        | 4.3.2 "系統設定"功能表                    | 24        |
| 3.1.2 短路短延時保護特性                            | 8        | 4.3.3 "保護設定"目錄                     | 25        |
| 3.1.3 短路暫態保護特性                             | 8        | 4.3.4 "資料查詢"功能表                    | 26        |
| 3.1.4 不對稱接地或漏電保護特性                         | 9        | 4.4 模擬試驗                           | 27        |
| 3.1.5 電流不平衡保護特性                            | 9        | 4.4.1 "三段保護"模擬試驗方法                 | 27        |
| 3.1.6 負載監控保護特性                             | 10       | 4.4.2 "不對稱接地或漏電保護"模擬試驗方法           | 27        |
| 3.1.7 低電壓保護特性                              | 11       | 4.4.3 "機構動作時間"試驗方法                 | 28        |
| 3.1.8 過壓保護特性                               | 11       |                                    |           |
| 3.1.9 電壓不平衡保護特性                            | 11       | <b>五、LCD 型電子控制器的產品主要結構</b>         | <b>28</b> |
| 3.1.10 MCR( 接通啟斷 ) 和<br>HSISC( 瞬時跳脫 ) 保護功能 | 11       | 5.1 基座                             | 28        |
| 3.2 測量功能                                   | 12       | 5.2 底座                             | 29        |
| 3.2.1 即時測量值                                | 12       | 5.3 感測器                            | 29        |
| 3.2.2 諧波影響係數測量                             | 12       | 5.4 附件                             | 29        |
| 3.2.3 內部溫度測量                               | 12       |                                    |           |
| 3.3 系統設置功能                                 | 13       | <b>六、LCD 型電子控制器的安裝和接線</b>          | <b>29</b> |
| 3.3.1 系統時鐘功能                               | 13       | 6.1 安裝                             | 29        |
| 3.3.2 測量表設定功能                              | 13       | 6.2 接線                             | 31        |
| 3.3.3 試驗 & 鎖功能                             | 14       | 6.2.1 電子控制器底座與比流器的接線               | 31        |
| 3.3.4 通訊設置功能                               | 15       | 6.2.2 電子控制器與斷路器的接線                 | 32        |
| 3.3.5 I/O 設定功能                             | 15       |                                    |           |
| 3.4 查詢功能                                   | 16       | <b>七、LCD 型電子控制器的運行維護<br/>及注意事項</b> | <b>32</b> |
| 3.4.1 當前警報                                 | 16       |                                    |           |
| 3.4.2 操作次數                                 | 16       |                                    |           |
| 3.4.3 主接點磨損                                | 16       |                                    |           |
| 3.4.4 產品資料                                 | 16       |                                    |           |

## 一、LCD 型電子控制器的概述、分類

### 1.1 產品概述

#### 1.1.1 產品簡介

LCD 型電子控制器（以下簡稱 " 電子控制器 "）是本公司最新研發的液晶中文顯示介面的新一代電子控制器。它的硬體和軟體都是在 KST45-2 型電子控制器的基礎上改進、優化而成；繼承了 KST45-2 型電子控制器成熟、穩定的內部核心，並在電源部件和顯示部分做了大量的改進，降低了整體功率耗損、進一步提高了可靠性、增加了電壓保護功能。

#### 1.1.2 產品特點

電子控制器採用日本三菱 M16C/62P 工業級模擬功能增強型超大規模集成的 16 位微控制器（MCU）；該微控制器（MCU）內含八通道 10 位模數轉換器（ADC）、二通道 8 位數模轉換器（DAC）、大容量 FLASH 型程式記憶體（ROM）、高性能資料記憶體（RAM）、硬體乘法器、硬體 CRC 計算電路，數位性能優越、類比功能強大，並具有優越的 EMC/EMI 性能。

電子控制器對電流信號、電壓信號及環境溫度信號進行即時處理和邏輯控制，根據各種保護特性實現準確、及時的保護；電子控制器有許多的輔助功能，能中文顯示許多配電系統運行參數，具有更好的人機交換介面，更大程度地為使用者提供方便。

電子控制器的執行元件是激磁線圈，它和斷路器中的低電壓和跳脫機構完全獨立，激磁線圈在正常情況下依靠永久磁鐵吸合鐵芯而處於閉合狀態，當電子控制器發出動作指令時，電流通過線圈產生跳脫磁通，反力彈簧彈出鐵芯，使激磁線圈動作，從而推動斷路器跳脫半軸而啟斷斷路器。

電子控制器電源採用輔助電源和速飽和比流器共同供電的雙電源供電方案，保證了電路因過載，短路等故障導致電路電壓下降時電子控制器能夠可靠工作。

內含 Modbus—RTU 通訊協定，支援多種開放性通訊協定，便於實現配電自動化。

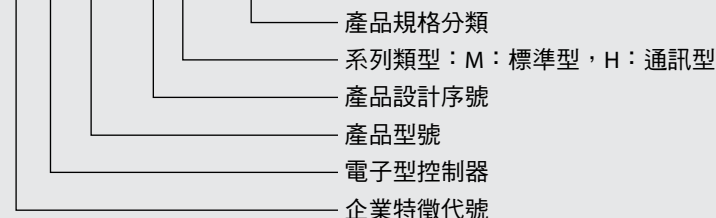
#### 1.1.3 應用領域

LCD 型電子控制器是電子化框架斷路器的核心部件，用作配電、電動機或發電機保護，使線路和電源設備免受過載、短路、接地或漏電、電流不平衡、低電壓、過壓、電壓不平衡等故障的危害。同時可作為配電自動化系統的終端元件實現 " 四遙 " 功能。

### 1.2 產品分類

#### 1.2.1 產品型號說明

K ST 45 - 3 □ - □



### 1.2.2 產品基本功能

對於 3M 型電子控制器，標準型（不含可選功能）時的基本功能配置如下表：

表 1：產品基本功能配置

| 保護和監控功能        | 測量功能     | 維護功能    | 人機界面     |
|----------------|----------|---------|----------|
| 短路暫態保護         | 三（四）相電流  |         |          |
| 短延時定時限保護       | 不對稱接地電流  | 八次故障記錄  |          |
| 多曲線短延時反時限保護    | 長延時熱容量   | 八次警報記錄  |          |
| 多曲線長延時保護       | 內部溫度     | 八次變位元記錄 |          |
| 電流不平衡保護        | 相、線電壓    | 主接點磨損量  | 中文圖形液晶顯示 |
| 不對稱接地保護（向量和型）  | 電壓不平衡    | 操作次數    | LED 狀態指示 |
| 中性相保護          | 頻率       | 跳脫次數    | 鍵盤操作     |
| MCR 和 HSISC 保護 | 相序       | 系統時間    |          |
| 負載監控（方式一）      | 功率       | 故障自診斷   |          |
| 低電壓保護          | 功率因數     | 斷線自診斷   |          |
| 過壓保護           | 電流波形     |         |          |
| 電壓不平衡保護        | 電路諧波影響係數 |         |          |

### 1.2.3 產品增選功能

表 2：產品增選功能

| 增選功能         | 功能說明   | 備註            |
|--------------|--|---------------|
| 1、通訊功能（3H 型） | 在 3M 型電子控制器的基礎上增加通訊功能，內含 Modbus—RTU 通訊協議，可外掛 Profibus—DP 或 DeviceNet 協定轉換模組實現多種開放通訊協定下的遠端通訊功能。 | 訂貨式生產         |
| 2、四組接點輸出功能   | 電子控制器內含四組乾接點，接點功能可編輯。  | 3H 型時此功能為必備功能 |
| 3、使用 KST 編輯器 | 在面板的 DB9 介面上可使用 KST 編輯器  |               |
| 4、漏電保護功能     | 電子控制器內增加漏電保護的電子器件，外加漏電零相比流器；可對漏電電流實施保護或警報。   | 自動取消不對稱接地保護功能 |
| 5、其他保護       | 分別有欠頻、過頻和相序等保護或警報  |               |
| 6、需用值測量和保護   | 測量需用電流即時值、最大值；可對需用電流實施保護或警報。   |               |

### 1.2.4 產品規格等級

LCD 型電子控制器依額定電流規格可分如下等級：

I 框：630A、800A、1000A、1250A、1600A、2000A。

II 框：2000A、2500A、3200A。

III 框：4000A、5000A、6300A。

## 二、LCD 型電子控制器的技術性能

### 2.1 技術性能

#### 2.1.1 適用環境

工作溫度：-10°C ~ +70°C（24 小時內的平均值不超過 +35°C）

儲存溫度：-25°C ~ +85°C

安裝地點濕度：最高溫度為 +40°C 時，空氣的相對濕度不超過 50%，在較低的溫度下可以允許有較高的相對濕度，例如 +20°C 時達 90%。允許由於溫度變化產生在產品表面的凝露。

污染等級：3 級（在和斷路器裝配在一起的情況下）。

安裝類別：III（在和斷路器裝配在一起的情況下）。

#### 2.1.2 EMC 性能

通過 CNS14816-2 附錄 F 的 EMC 嚴酷等級電磁相容的全部試驗考核，試驗參數：

##### 1、複合諧波試驗：

在每半波時的導通時間 ≤ 週期的 42%

峰值係數 ≥ 2.1

諧波成分：三次諧波 ≥ 60%，五次諧波 ≥ 14%，七次諧波 ≥ 7%。

##### 2、電快速瞬變脈衝群試驗：

水準 4，共模，正極性 4kV/ 負極性 4kV。

##### 3、突波抗擾度試驗：

水準 4，共模 6kV，差模 3kV。

##### 4、靜電放電抗擾度試驗：

水準 4，空氣放電 8kV，接觸放電 8kV

##### 5、電磁場干擾抗擾度試驗：

水準 3，10V/m，26MHz ~ 1GHz。

##### 6、射頻輻射發射試驗：

30MHz ~ 230MHz 30dB (μV/m) 准峰值

230MHz ~ 1000MHz 37dB (μV/m) 准峰值

##### 7、電流驟降和啟斷試驗：

依 CNS14816-2 要求。

#### 2.1.3 通訊

##### 2.1.3.1 通訊協議

內含 Modbus—RTU，通過外接模組可轉接到 Profibus—DP 或 DeviceNet

##### 2.1.3.2 通訊介面

介面類型：標準 RS485 介面。

#### 2.1.4 工作電源

採用輔助電源和速飽和比流器共同供電的雙電源供電方案，保證在負載很小和短路情況下電子控制器都能可靠地工作。電子控制器的供電方式有下面三種：

##### 2.1.4.1 速飽和比流器供電

額定電流  $I_n > 400A$  時，一次電流單相  $0.4 I_n$ （或三相  $0.2 I_n$ ）時電子控制器正常工作。

額定電流  $I_n \leq 400A$  時，一次電流單相  $0.8 I_n$ （或三相  $0.4 I_n$ ）時電子控制器正常工作。

##### 2.1.4.2 輔助電源

交流：AC400V/380V、230V/220V，允許誤差範圍：±15%。

直流：DC220V、110V，允許誤差範圍：±15%。

直流：DC24V，允許誤差範圍：±5%。

##### 2.1.4.3 測試口供電

直流：DC24V ± 5%。

## 2.1.5 產品耐壓和絕緣強度

輔助電源、電壓輸入回路： $> 3 \text{ kV}$

電流信號輸入回路： $> 2.5 \text{ kV}$

輸入、輸出端對機殼絕緣電阻： $> 5 \text{ M}\Omega$

## 2.1.6 符號及其含義

符號及其含義見表 3。

表 3：符號及其含義對照表

| 序號 | 符 號                      | 含 義   |
|----|--------------------------|---|
| 1  | $I_{nm}$                 | 表示對應斷路器殼架的最大額定電流                                  |
| 2  | $I_n$                    | 表示斷路器額定電流   |
| 3  | $I_{\Delta}$             | 表示外加漏電比流器的額定電流                                    |
| 4  | $I_r, I_s, I_{SD}, I_i$  | 分別表示長延時、短延時反時限及定時限、暫態額定電流值                        |
| 5  | $I_G$                    | 表示不對稱接地或漏電額定電流值                                   |
| 6  | $I_{av}, U_{av}$         | 分別表示三相電流、三個線電壓的平均值                                |
| 7  | $I_{c1}, I_{c2}$         | 分別表示負載監控 1，負載監控 2 電流額定值                           |
| 8  | $\delta_I, \delta_V$     | 分別表示電流不平衡率、電壓不平衡率                                 |
| 9  | $t_r, t_s, t_{SD}$       | 分別表示長延時、短延時反時限及定時限額定時間值                           |
| 10 | $t_G, t_{\delta}$        | 分別表示不對稱接地或漏電、不平衡額定時間值                             |
| 11 | $K_G$                    | 表示不對稱接地或漏電保護反時限係數                                 |
| 12 | $N$                      | 1、對於 4 極產品：表示 N 相額定值<br>2、在過載反時限特性運算式中：表示 $I/I_r$ |
| 13 | $U_{an}, U_{bn}, U_{cn}$ | 分別表示三個相電壓   |
| 14 | $U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}$ | 分別表示三個線電壓   |
| 15 | $I_a, I_b, I_c, I_n$     | 分別表示 A、B、C、N 四相電流                                 |

## 2.2 符合標準

- 1、CNS14816—1 (IEC60947—1) 低壓開關設備和控制設備 總則
- 2、CNS14816—2 (IEC60947—2) 低壓開關設備和控制設備 低壓斷路器
- 3、IEC60255—8 電氣繼電器 電力繼電器

## 三、LCD 型電子控制器的功能說明

### 3.1 保護功能

任何一種保護的跳脫都會被記錄，可通過資料查詢獲取跳脫時的詳細參數及日期、時間。

#### 3.1.1 過載長延時保護特性

電子控制器的過載長延時保護特性技術參數見表 4。

表 4：過載長延時保護特性技術參數

|         |   |                          |  |
|---------|---|--------------------------|--|
| 配電或電機保護 | 額定電流值                                     | $I_r = I_n \times \dots$ | 0.4 ~ 1.0 + OFF (退出位置)                               |
|         |   | 動作特性                     | $\leq 1.05 I_r$ : > 2h 不動作<br>$> 1.30 I_r$ : < 1h 動作 |
|         | 反時限延時<br>額定值 $t_r$ (s)<br>(對應 1.5 $I_r$ ) | 特性曲線                     | 曲線 1 ~ 曲線 6 (可設定)<br>出廠時額定為曲線 3                      |
|         |   | 曲線速率                     | IEC60255 標準, 共 80 級點, 可設定                            |
|         |   | 誤差值                      | ±10%   |
| 發電機保護   | 額定電流值                                     | $I_r = I_n \times \dots$ | 0.4 ~ 1.25 + OFF (退出位置)                              |
|         |   | 動作特性                     | $\leq 1.05 I_r$ : > 2h 不動作<br>$> 1.30 I_r$ : < 1h 動作 |
|         | 反時限延時<br>額定值 $t_r$ (s)<br>(對應 1.5 $I_r$ ) | 特性曲線                     | 曲線 1 ~ 曲線 6 (可設定)<br>出廠時額定為曲線 3                      |
|         |   | 曲線速率                     | IEC60255 標準, 共 80 級點, 可設定                            |
|         |   | 誤差值                      | ±10%   |
| N 相保護   | 額定係數 (註)                                  |                          | 100% 或 50% (適用於 3P+N 或 4P 產品)                        |
|         | 動作特性                                      |                          | 與 A、B、C 三相保護特性相同                                     |
|         |   | 熱記憶 (30min, 斷電可清除)       | 標準 + OFF (關閉)  |

註：當 N 相保護額定係數為 50% 時，對於 N 相保護額定值則為 A、B、C 三相的 50%。

如過載長延時額定電流值為 1600A，則對於 N 相的保護額定電流值為 800A。

電子控制器提供有 6 種過載保護特性曲線，其運算式如下：

- 1、SI 標準反時限： $T = 0.00814 t / (N^{0.02} - 1)$   
 2、VI 快速反時限： $T = 0.5 t / (N - 1)$   
 3、EI (G) 特快反時限（一般用途）： $T = 1.25 t / (N^2 - 1)$   
 4、EI (M) 特快反時限（馬達保護）： $T = 1.3974 t \times \ln (N^2 / (N^2 - 1.15))$   
 5、HV 高壓熔絲相容： $T = 4.0625 t / (N^4 - 1)$   
 6、I<sup>2</sup>t 特快反時限 2（一般用途）： $T = 2.25 t / N^2$   
 也等於： $T = t \times (1.5I_r / I)^2$

式中：T 為實際保護延時動作時間值

t 為反時限延時額定值，每種特性曲線的反時限延時額定值見表 5

N 為實際工作電流與過載長延時保護的額定電流值之比，即  $N = I / I_r$

表 5：六種過載保護特性曲線的反時限延時額定值

| 編號  | 過載保護特性曲線的反時限延時額定值 t (s)       |                     |                                  |                                  |                          |   |
|-----|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
|     | 對應 1.5I <sub>r</sub> 時的延時動作時間 |                     |                                  |                                  |                          |   |
|     | SI<br>標準反時限<br>曲線 1           | VI<br>快速反時限<br>曲線 2 | EI(G)<br>特快反時限<br>(一般用途)<br>曲線 3 | EI(M)<br>特快反時限<br>(馬達保護)<br>曲線 4 | HV<br>高壓熔絲<br>相容<br>曲線 5 | I <sup>2</sup> t<br>特快反時限 2<br>(一般用途)<br>曲線 6 |
| C01 | 0.62                          | 2.00                | 8.00                             | 6.24                             | 2.48                     | 15.00   |
| C02 | 1.00                          | 3.20                | 12.80                            | 9.98                             | 3.94                     | 20.00   |
| C03 | 1.48                          | 4.80                | 19.20                            | 14.96                            | 5.92                     | 25.00   |
| C04 | 2.48                          | 8.00                | 32.00                            | 24.92                            | 9.86                     | 30.00   |
| C05 | 3.70                          | 12.00               | 48.00                            | 37.36                            | 14.78                    | 40.00   |
| C06 | 4.94                          | 16.00               | 64.00                            | 49.82                            | 19.70                    | 50.00   |
| C07 | 6.16                          | 20.00               | 80.00                            | 62.28                            | 24.62                    | 60.00   |
| C08 | 9.24                          | 27.00               | 108.0                            | 84.06                            | 33.24                    | 80.00   |
| C09 | 11.10                         | 36.00               | 144.0                            | 112.0                            | 44.32                    | 100.0   |
| C10 | 17.26                         | 56.00               | 224.0                            | 174.3                            | 68.94                    | 120.0   |
| C11 | 24.64                         | 80.00               | 320.0                            | 249.0                            | 98.48                    | 160.0   |
| C12 | 36.96                         | 120.0               | 480.0                            | 373.6                            | 147.7                    | 200.0   |
| C13 | 48.28                         | 160.0               | 640.0                            | 498.1                            | 196.9                    | 240.0   |
| C14 | 61.60                         | 200.0               | 800.0                            | 622.6                            | 246.1                    | 320.0   |
| C15 | 73.92                         | 240.0               | 960.0                            | 747.2                            | 295.4                    | 400.0   |
| C16 | 86.24                         | 280.0               | 1040                             | 809.4                            | 320.0                    | 480.0   |

計算舉例：

假如某電子控制器的長延時保護額定條件為：過載長延時保護特性曲線為曲線 3、I<sub>r</sub> 為 2000A、t<sub>r</sub> 為 48.00 s，計算實際故障電流為 4000A 時過載長延時動作時間 T<sub>r</sub>。

$$N = I / I_r = 4000 / 2000 = 2.0$$

$$T_r = 1.25 t_r / (N^2 - 1) = 1.25 \times 48 / (2.0^2 - 1) = 20 \text{ s}$$

即在該條件下的過載長延時動作時間為 20 秒。

注意：當短路短延時定時限保護投入工作時，過載長延時的延時動作時間不小於短路短延時定時限延時額定值；如果當短路短延時定時限保護在退出狀態時，過載長延時的延時動作時間不受該限制（但不小於 20ms）。

### 3.1.2 短路短延時保護特性

電子控制器的短路短延時保護特性技術參數見表 6。

表 6：短路短延時保護特性技術參數

|                       |                             |   |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| 反時限額定電流值              | $I_s = I_r \times \dots$    | 1.5 ~ 15 + OFF (退出位置)   |
|                       | 動作特性                        | $\leq 0.9 I_s$ : 不動作<br>$> 1.1 I_s$ : 延時動作  |
| 定時限額定電流值              | $I_{SD} = I_r \times \dots$ | 1.5 ~ 15 + OFF (退出位置)   |
|                       | 動作特性                        | $\leq 0.9 I_{SD}$ : 不動作<br>$> 1.1 I_{SD}$ : 延時動作  |
| 定時限延時額定值 $t_{SD}$     | $t_{SD}$ (s)                | 0.1 ~ 1 (級差 0.1)  |
|                       | 誤差值                         | $\pm 10\%$  |
| 反時限保護特性               |                             | 曲線 1 ~ 5 同過載長延時, 但曲線速度快 10 倍<br>曲線 6 特性運算式: $T_s = 64 t_{SD} / N^2$<br>也就是: $T_s = t_{SD} \times (8 I_r / I)^2$ |
| 反時限熱記憶 (15min, 斷電可清除) |                             | 標準 + OFF (關閉)   |

短路短延時保護有兩種方式：

1. 反時限保護：當故障電流超過反時限額定電流值時，如果是曲線（1 ~ 5），電子控制器依與過載長延時一樣的曲線（1 ~ 5）進行延時保護，僅是保護的速度要快 10 倍（即依過載長延時曲線運算式算出的延時動作時間的十分之一）；如果是曲線 6，則依短路短延時曲線 6 特性運算式計算反時限延時動作時間值。
2. 定時限保護：當故障電流超過定時限額定電流值時，電子控制器依定時限延時額定值進行延時保護。

計算舉例：假如某電子控制器的長延時保護額定條件為：過載長延時保護特性曲線為曲線 3、 $I_r$  為 2000A、 $t_r$  為 48.00 s，短延時保護額定條件為： $I_s$  為 3000A、 $I_{SD}$  為 5000A；實際故障電流為 4000A 時，電子控制器短延時反時限動作，此時由公式計算得出  $T_r = 20$  秒，則動作時間  $T_s = T_r / 10 = 2$  秒。

注意：當反時限額定電流值額定在 "OFF" 位置或定時限額定電流值小於等於反時限額定電流值時，則電子控制器按定時限保護，反時限功能自動失效。當定時限保護投入工作時，無論定時限或反時限保護，短延時保護延時動作時間均不小於定時限延時額定值；如果當定時限保護在退出狀態時，反時限保護的延時動作時間則不受定時限延時額定值的限制（但不小於 20ms）。

### 3.1.3 短路暫態保護特性

電子控制器的短路暫態保護特性技術參數見表 7。

表 7：短路暫態保護特性技術參數

|       |         |   |
|-------|---------|---|
| 額定電流值 | $I_i =$ | 1.0 $I_n \sim 50kA/75kA/100kA + OFF$ (退出位置) (註) |
|       | 動作特性    | $\leq 0.85 I_i$ : 不動作<br>$> 1.15 I_i$ : 動作      |
| 動作時間  |         | $< 100ms$ (含斷路器固有啟斷時間)                          |

註：當電子控制器為 I 框時，暫態保護額定電流值為  $1.0 I_n \sim 50kA + OFF$ ；當電子控制器為 II 框時，暫態保護額定電流值為  $1.0 I_n \sim 75kA + OFF$ ；電子控制器為 III 框時，暫態保護額定電流值為  $1.0 I_n \sim 100kA + OFF$ 。

### 3.1.4 不對稱接地或漏電保護特性

電子控制器的不對稱接地保護有二種保護方式：向量和（差值）型（T）、地電流型（W）。T 型檢測零相電流，即取四相（三相四線制）或三相（三相三線制）電流的向量和進行保護；W 型是通過特殊的外接比流器直接檢測接地電纜上的電流進行保護。

電子控制器的漏電保護信號直接取自於外加的零相比流器；漏電保護實際電流值直接用零相比流器的二次電流錶示，與斷路器的額定電流無關。

電子控制器的不對稱接地或漏電保護特性技術參數見表 8。

表 8：不對稱接地或漏電保護特性技術參數

|                 |                  |                                 |                                       |
|-----------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 不對稱<br>接地<br>保護 | 額定電流值            | $I_G = I_n \times \dots$        | 0.2 ~ 1 + OFF（最小 100A，OFF 表示退出位置）     |
|                 |                  | 動作特性                            | < 0.8 $I_G$ ：不動作<br>≥ 1.0 $I_G$ ：延時動作 |
|                 | T 型諧波影響<br>係數額定值 | 諧波影響係數 K                        | ON + 10% ~ 100% + OFF（級差 1%）（註）       |
|                 |                  | 定時限延時 $t_G$ (s)                 | 0.1 ~ 1 + OFF（級差 0.1，OFF 表示只警報不跳脫）    |
|                 | 延時額定值            | 反時限係數 $K_G$                     | 1.5 ~ 6 + OFF（級差 0.5，OFF 表示接地為定時限）    |
|                 |                  | 誤差值                             | ± 10%                                 |
| 漏電<br>保護        | 額定電流值            | $I_G = I_{\Delta} \times \dots$ | 0.1 ~ 1.0 + OFF（級差 0.01A，OFF 表示退出位置）  |
|                 |                  | 動作特性                            | < 0.8 $I_G$ ：不動作<br>≥ 1.0 $I_G$ ：延時動作 |
|                 | 延時額定值            | 定時限延時 $t_G$ (s)                 | 0.1 ~ 1 + OFF（級差 0.1，OFF 表示只警報不跳脫）    |
|                 |                  | 反時限係數 $K_G$                     | 1.5 ~ 6 + OFF（級差 0.5，OFF 表示漏電為定時限）    |
|                 | 延時額定值            | 誤差值                             | ± 15%                                 |

註：T 型不對稱接地保護增加諧波影響係數（即電路諧波影響三相模擬電流向量和的綜合係數）K 額定項。當 K 額定在 "OFF" 時，不對稱接地保護全部採用三相電流類比向量和值進行保護；當 K 額定在 "ON" 時，不對稱接地保護全部採用三相電流數位向量和值進行保護；當 K 額定在 10% ~ 100% 時，不對稱接地保護計入該百分數的諧波影響程式作為實際接地電流值進行保護。

不對稱接地保護與漏電保護之中只能二選一。

不對稱接地保護或漏電保護有兩種方式：

1、反時限保護：保護特性運算式為  $T_G = t_G \times K_G \times I_G / I$

式中： $T_G$  為實際保護延時動作時間值  
 $t_G$  為定時限延時額定值  
 $K_G$  為反時限係數值  
 $I_G$  為額定電流值  
 $I$  為實際工作電流

反時限保護延時動作時間依以上的運算式計算得出；但反時限保護延時動作時間不小於定時限延時額定值。如果  $K_G$  為 OFF 時，為定時限保護。

2、定時限保護：定時限保護的延時動作時間為定時限延時額定值。

### 3.1.5 電流不平衡保護特性

電子控制器的電流不平衡保護是對斷相和三相電流不平衡進行保護，根據三相電流之間的不平衡率進行保護動作或警報。

電子控制器的電流不平衡保護特性技術參數見表 9。

電流不平衡率的計算公式為： $\delta I = |I - I_{av}| / I_{av}$

式中： $I_{av}$  為三相電流的平均值

電流不平衡保護特性為定時限保護，延時額定值為  $t_{\delta}$ ；當  $t_{\delta}$  為 "OFF" 時表示電流不平衡保護只警報不跳脫。

表 9：電流不平衡保護特性技術參數

|        |         |                                      |
|--------|---------|--------------------------------------|
| 電流不平衡率 | 額定範圍    | 40% ~ 100% + OFF (級差 1%, OFF 表示退出位置) |
| 啟動值    | 動作或警報特性 | ≤ 0.9 δ : 不動作<br>> 1.1 δ : 延時動作      |
| 延時額定值  | t δ (s) | 0.1 ~ 1 + OFF (級差 0.1, OFF 表示只警報不跳脫) |
| 誤差值    |         | ± 10%                                |

### 3.1.6 負載監控保護特性

電子控制器的負載監控保護特性技術參數見表 10。

電子控制器可編輯輸出兩個乾信號接點用於負載監控；輸出的信號接點可用於監控警報，也可用於控制啟斷支路負載、保證主系統的正常供電。

有兩種負載監控方式可供選擇（使用者可選擇其中一種）：

- 1、方式一：可控制兩支路負載，當運行電流超過  $1.2I_{c1}$  或  $1.2I_{c2}$  時電子控制器分別依反時限特性延時輸出信號接點，反時限特性曲線與過載長延時的相同，但曲線速率及額定電流值可單獨額定。
- 2、方式二：一般用於控制支路負載，當運行電流超過  $1.2I_{c1}$  後，電子控制器依反時限特性延時輸出信號接點啟斷支路負載，反時限特性曲線與過載長延時的相同，但曲線速率及額定電流值可單獨額定，要求額定值  $I_{c1} > I_{c2}$ ；若啟斷支路負載後運行電流恢復正常，當電流值低於  $I_{c2}$  額定值、且持續 60s 後，電子控制器再輸出一個信號接點，接通已啟斷的負載，恢復系統供電。

表 10：負載監控保護特性技術參數

|                    |              |                             |  |
|--------------------|--------------|-----------------------------|--|
| 方式一                | 額定電流值        | $I_{c1} = I_n \times \dots$ | 0.2 ~ 1 + OFF (最小 100A, OFF 表示退出位置)                  |
|                    |              | 輸出特性                        | ≤ 1.05 $I_{c1}$ : 繼電器不吸合<br>> 1.2 $I_{c1}$ : 繼電器延時吸合 |
|                    | 反時限延時額定值 (s) | 特性曲線                        | 與過載長延時特性曲線相同   |
|                    |              | 曲線速率                        | 可單獨設置 (設置參數同過載長延時)                                   |
|                    | 額定電流值        | $I_{c2} = I_n \times \dots$ | 0.2 ~ 1 + OFF (最小 100A, OFF 表示退出位置)                  |
|                    |              | 輸出特性                        | ≤ 1.05 $I_{c2}$ : 繼電器不吸合<br>> 1.2 $I_{c2}$ : 繼電器延時吸合 |
| 反時限延時額定值 (s)       | 特性曲線         | 與過載長延時特性曲線相同                |  |
|                    | 曲線速率         | 可單獨設置 (設置參數同過載長延時)          |  |
| 方式二                | 額定電流值        | $I_{c1} = I_n \times \dots$ | 0.2 ~ 1 + OFF (最小 100A, OFF 表示退出位置)                  |
|                    |              | 輸出特性                        | ≤ 1.05 $I_{c1}$ : 繼電器不吸合<br>> 1.2 $I_{c1}$ : 繼電器延時吸合 |
|                    | 反時限延時額定值 (s) | 特性曲線                        | 與過載長延時特性曲線相同   |
|                    |              | 曲線速率                        | 可單獨設置 (設置參數同過載長延時)                                   |
|                    | 額定電流值        | $I_{c2} = I_n \times \dots$ | 0.2 ~ 1 + OFF (最小 100A, OFF 表示退出位置)                  |
|                    |              | 輸出特性                        | < $I_{c2}$ : 繼電器延時吸合                                 |
| 固定延時 (s)           |              | 固定 60 s                     |  |
| 誤差值                |              | ± 10%                       |  |
| 熱記憶 (30min, 斷電可清除) |              | 標準 + OFF (關閉)               |  |

### 3.1.7 低電壓保護特性

電子控制器測量一次回路電壓的真有效值；當三個線電壓都小於低電壓啟動值時（即三個線電壓的最大值小於低電壓保護啟動值時），低電壓保護動作；當三個線電壓的最大值大於返回值時，警報動作返回。當電壓驟降瞬動功能開啟時，低電壓保護在電壓驟降時會瞬動跳脫。

電子控制器的低電壓保護特性技術參數見表 11。

### 3.1.8 過壓保護特性

電子控制器測量一次回路電壓的真有效值；當三個線電壓都大於過壓啟動值時（即三個線電壓的最小值大於過壓保護啟動值時），過壓保護動作；當三個線電壓的最小值小於返回值時警報動作返回。

電子控制器的過壓保護特性技術參數見表 12。

### 3.1.9 電壓不平衡保護特性

電子控制器的電壓不平衡保護是根據三個線電壓之間的不平衡率進行保護動作；其動作機理與過壓保護類似。

電壓不平衡的計算公式為： $\delta V = |U - U_{av}| / U_{av}$

式中： $U_{av}$  為三個線電壓的平均值

電子控制器的電壓不平衡保護特性技術參數見表 13。

### 3.1.10 MCR（接通啟斷）和 HSISC（瞬時跳脫）保護功能

電子控制器的接通啟斷和瞬時跳脫保護是後備保護功能。這兩種保護方式均為暫態動作，動作值與斷路器的運行啟斷和極限啟斷能力相關，接通啟斷電流值一般為 40kA、60kA、80kA，瞬時跳脫電流值一般為 50kA、75kA、100kA（兩個電流值出廠時：I 框為 40/50kA，II 框為 60/75kA，III 框為 80/100kA）。故障電流信號直接通過硬體比較電路發出動作指令，接通啟斷保護只在斷路器投入瞬間（約 100ms 內）起作用，而瞬時跳脫保護在投入 100ms 後一直起作用。

表 11：低電壓保護特性技術參數

|          |          |  |
|----------|----------|--|
| 低電壓保護啟動值 | 額定範圍 (V) | 100 ~ 1200 (級差 1)                          |
|          | 動作或警報特性  | > 1.1 × 啟動值：不動作或不警報<br>≤ 0.9 × 啟動值：延時動作或警報 |
| 啟動延時時間值  | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 低電壓警報返回值 | 額定範圍 (V) | 啟動值 ~ 1200 (級差 1)                          |
|          | 警報特性     | < 0.9 × 返回值：警報不返回<br>≥ 1.1 × 返回值：警報返回      |
| 返回延時時間值  | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 誤差值      |          | ± 10%                                      |
| 保護執行方式   |          | 警報 / 跳脫 / 關閉                               |

表 12：過壓保護特性技術參數

|         |          |  |
|---------|----------|--|
| 過壓保護啟動值 | 額定範圍 (V) | 100 ~ 1200 (級差 1)                          |
|         | 動作或警報特性  | < 0.9 × 啟動值：不動作或不警報<br>≥ 1.1 × 啟動值：延時動作或警報 |
| 啟動延時時間值 | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 過壓警報返回值 | 額定範圍 (V) | 100 ~ 啟動值 (級差 1)                           |
|         | 警報特性     | > 1.1 × 返回值：警報不返回<br>≤ 0.9 × 返回值：警報返回      |
| 返回延時時間值 | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 誤差值     |          | ± 10%                                      |
| 保護執行方式  |          | 警報 / 跳脫 / 關閉                               |

表 13：電壓不平衡保護特性技術參數

|            |          |  |
|------------|----------|--|
| 電壓不平衡保護啟動值 | 額定範圍     | 2% ~ 30% (級差 1%)                           |
|            | 動作或警報特性  | < 0.9 × 啟動值：不動作或不警報<br>≥ 1.1 × 啟動值：延時動作或警報 |
| 啟動延時時間值    | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 電壓不平衡警報返回值 | 額定範圍     | 2% ~ 啟動值 (級差 1%)                           |
|            | 警報特性     | > 1.1 × 返回值：警報不返回<br>≤ 0.9 × 返回值：警報返回      |
| 返回延時時間值    | 額定範圍 (s) | 0.2 ~ 60 (級差 0.1)                          |
| 誤差值        |          | ±10%                                       |
| 保護執行方式     |          | 警報 / 跳脫 / 關閉                               |

## 3.2 測量功能

### 3.2.1 即時值測量

#### 3.2.1.1 電流值

##### 1、測量方式

測量各相電流的真有效值 (RMS)。測量項目包括：A 相電流  $I_a$ 、B 相電流  $I_b$ 、C 相電流  $I_c$ 、N 相電流  $I_n$ 、接地故障電流或漏電電流  $I_g$ 。

##### 2、測量範圍

A 相電流  $I_a$ 、B 相電流  $I_b$ 、C 相電流  $I_c$ 、N 相電流  $I_n$  不小於 25 倍的額定電流  $I_n$ ；接地故障電流或漏電電流  $I_g$  不小於 10 倍的額定值。

##### 3、測量誤差值

2 倍的額定電流  $I_n$  範圍內，誤差為 ±1.5%；2 倍的額定電流  $I_n$  以上時，誤差為 ±5%。

##### 4、電流的柱狀圖形顯示

在運行狀態時電子控制器以柱狀圖形顯示 A、B、C、(或 N) 相的電流值；並以數位顯示最大相電流。柱狀圖形的高低 (百分數) 指示各相電流值與過載長延時保護額定電流值 (過載長延時保護關閉時為額定電流值) 的百分比。

#### 3.2.1.2 電流不平衡率值

電流不平衡率是測量三相電流之間的不平衡百分比。

電流不平衡率的計算公式為： $\delta I = |I - I_{av}| / I_{av}$

式中： $I_{av}$  為三相電流的平均值

#### 3.2.1.3 電壓值

1、測量方式：測量各相電壓的真有效值 (RMS)。

##### 2、測量範圍：

線電壓 (相線與相線之間的電壓)：0V ~ 1200V；相電壓 (相線與中線之間的電壓)：0V ~ 600V。

3、測量誤差值：±0.5%。

#### 3.2.1.4 相序

以 "A B C" 和 "A C B" 的形式顯示三相電壓的相序。

#### 3.2.1.5 頻率

1、測量範圍：45Hz ~ 65Hz；

2、測量誤差值：±0.05Hz。

註：頻率信號取自於 A 相電壓。

### 3.2.1.6 電壓不平衡率值

電壓不平衡率是測量三個線電壓之間的不平衡百分比。

電壓不平衡率的計算公式為： $\delta V = |U - U_{av}| / U_{av}$   
 式中： $U_{av}$  為三個線電壓的平均值

### 3.2.1.7 有效功率

- 1、測量內容：A 相有效功率
- 2、測量誤差值：±2.5%。

### 3.2.1.8 功率因數

- 1、測量內容：A 相功率因數
- 2、測量誤差值：±0.02。

## 3.2.2 諧波影響係數測量

諧波影響係數（即電路諧波影響三相電流模擬向量和的綜合係數）是表示電路諧波對 T 型不對稱接地保護的影響程式。  
 諧波影響係數實測值的計算公式為：

$$K = (I_{AG} - I_{DG}) / I_z \times 100\%$$

式中： $I_{AG}$  為三相電流模擬向量和值

式中： $I_{DG}$  為三相電流數字向量和值

式中： $I_z$  為不對稱接地綜合電流值

## 3.2.3 內部溫度測量

內部溫度是指電子控制器內部微控制器（MCU）附近的小環境溫度值；用溫度晶片進行即時測量。當該溫度超過  $85^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  時，系統會出現 " 內部環境超溫 " 警報。

## 3.3 系統設置功能

### 3.3.1 系統時鐘功能

系統時鐘功能是 KST45-3 型電子控制器的基本配置功能。電子控制器內部裝有 3V 鋰電池，只要鋰電池有電不會因外部斷電而使系統時間重定。

### 3.3.2 測量表設定功能

#### 3.3.2.1 系統類型選擇

系統類型分三種：

##### 1、3Φ3W3CT：

系統類型：三相三線式

斷路器極數：三極（3P）

##### 2、3Φ4W3CT：

系統類型：三相四線式

斷路器極數：三極（3P）

##### 3、3Φ4W4CT：

系統類型：三相四線式

斷路器極數：四極（4P）或三極外加 N 極（3P+N）

#### 3.3.2.2 內部溫度校準

內部溫度校準應在電子控制器冷態時進行，此時的內部溫度與外部環境溫度接近。內部溫度在電子控制器出廠時已校準，用戶一般不需再校準。

#### 3.3.2.3 通訊切換

3H 型電子控制器或增選了 " 使用 KST 編輯器 " 功能的 3M 型電子控制器在面板的 DB9 介面上可使用 KST 編輯器。

通訊切換有兩個選項：1、與編輯器通訊；2、與上位機通訊。

只有選擇 "與編輯器通訊" 時，才能發揮 KST 編輯器的全部功效。

3H 型電子控制器的 10#、11# 線的 RS485 介面與面板的 DB9 相對的 RS485 介面相同（即相通）。

### 3.3.3 試驗 & 鎖功能

#### 3.3.3.1 模擬試驗

模擬試驗有三種試驗類型：

- 1、三段保護試驗：調節試驗電流（相當於故障電流）、啟動試驗，以模擬過載長延時、短路短延時、短路暫態故障發生時電子控制器的保護情況。
- 2、接地或漏電保護試驗：調節試驗電流（相當於接地或漏電故障電流）、啟動試驗，以類比接地或漏電故障發生時電子控制器的保護情況。
- 3、機構動作時間試驗：啟動試驗後系統強制激磁線圈動作，以測試斷路器跳脫的固有機械動作時間。

模擬試驗有二種試驗型式：

- 1、不跳脫試驗：在試驗完成時電子控制器顯示試驗結果資料但不發生跳脫；這種試驗型式適用於不能停電的現場模擬試驗。
- 2、跳脫試驗：在試驗完成時電子控制器顯示試驗結果資料並發生跳脫；這種試驗型式適用於可以停電的現場模擬試驗。

模擬試驗技術參數見表 14。

表 14：模擬試驗技術參數

| 試驗類型 | 三段保護   | 接地或漏電保護 |             | 機構動作時間 |
|------|--|---------|-------------|--------|
|      |  | 不對稱接地保護 | 漏電保護        |        |
| 試驗型式 | 不跳脫 / 跳脫                                     |         | 跳脫          |        |
| 試驗電流 | 0A ~ 50kA( 框 I )/75kA( 框 II )/100kA( 框 III ) |         | 0A ~ 99.99A | 無      |
| 試驗控制 | 啟動 / 停止                                      |         |             |        |

#### 3.3.3.2 位置鎖定

電子控制器的位置鎖定有三種狀態：設置、本機、遙控。這三種狀態對電子控制器的操作限制見表 15。

表 15：位置鎖定對操作的限制

| 操作類別    | 接地或漏電保護 |     |     |
|---------|---------|-----|-----|
|         | 設定      | 本機  | 遙控  |
| 遠程遙控、遙調 | 不可以     | 不可以 | 可以  |
| 本機參數調整  | 可以      | 不可以 | 不可以 |
| 本機試驗    | 可以      | 不可以 | 不可以 |
| 編輯器操作   | 可以      | 可以  | 可以  |

#### 3.3.3.3 參數鎖定

電子控制器的參數鎖定有二種狀態：

- 1、參數鎖定：在此狀態時，使用者只能查詢參數、不能修改參數。
- 2、參數解鎖：在此狀態時，使用者能查詢和修改參數。

註：為了使電子控制器的所有參數不被擅自修改、確保系統運行可靠，參數鎖定功能實行用戶密碼管理。在進入此功能時，需要正確輸入用戶密碼！

### 3.3.4 通訊設置功能

3H 型電子控制器可通過 RS485 介面（10#、11# 線或面板上的 DB9 介面）實現遠端測試、控制、調整、通訊等 " 四種遠端 " 功能。通訊介面採用光電隔離，適用於強電氣干擾環境。

通訊設定的技術參數見表 16。

表 16：通訊設定技術參數

| 通訊協議   | Modbus-RTU | Profibus-DP | DeviceNet      |
|--------|------------|-------------|----------------|
| 通訊模組   | 內置         | 外掛          |                |
| 通訊地址   | 0 ~ 255    | 3 ~ 126     | 0 ~ 63         |
| 串列傳輸速率 | 9.6k、19.2k | 自適應         | 125k、250k、500k |

註：3M 型電子控制器無此功能。

### 3.3.5 I/O 設定功能

3H 型電子控制器和增選了 " 四組接點輸出功能 " 的 3M 型電子控制器具有四組各自獨立的信號接點輸出，其輸出功能可設定。所提供的信號接點輸出功能及輸出時刻見表 17。電子控制器四組接點功能在出廠時的標準狀態見表 18。

表 17：電子控制器信號接點輸出功能及輸出時刻表

| 功能編號   | 信號接點輸出功能    | 信號接點輸出時刻              |
|--------|-------------|-----------------------|
| 0      | 未定義         | 無輸出                   |
| 1      | 短路暫態故障跳脫警報  | 短路暫態故障跳脫時輸出           |
| 2      | 接地或漏電故障跳脫警報 | 接地或漏電故障跳脫 ( 或警報 ) 時輸出 |
| 3      | 電流不平衡故障跳脫警報 | 電流不平衡故障跳脫 ( 或警報 ) 時輸出 |
| 4      | 短路短延時故障跳脫警報 | 短路短延時故障跳脫時輸出          |
| 5      | 過載長延時故障跳脫警報 | 過載長延時故障跳脫時輸出          |
| 6      | 故障跳脫警報      | 任何故障跳脫時輸出             |
| 7      | 負載監控一卸載輸出   | 負載監控一時間到時輸出           |
| 8      | 負載監控二卸載輸出   | 負載監控二時間到時輸出           |
| 9      | 系統自診斷故障警報   | 系統自診斷有故障時輸出           |
| 10 (A) | 電路故障預警報     | 保護或監控延時一開始就輸出         |
| 11 (B) | 低電壓故障警報     | 低電壓故障警報啟動時間到時輸出       |
| 12 (C) | 過壓故障警報      | 過壓故障警報啟動時間到時輸出        |
| 13 (D) | 電壓不平衡故障警報   | 電壓不平衡故障警報啟動時間到時輸出     |

表 18：電子控制器四組接點功能在出廠時的標準狀態

| 接點編號<br>控制器類型 | 接點 1      | 接點 2      | 接點 3      | 接點 4   |
|---------------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 3M 型          | 負載監控一卸載輸出 | 負載監控二卸載輸出 | 系統自診斷故障警報 | 故障跳脫警報 |
| 3H 型          | 負載監控一卸載輸出 | 負載監控二卸載輸出 | 遙控跳脫      | 遙控投入   |

註：3H 型電子控制器的接點 3、接點 4 固定用於遙控跳脫、遙控投入，不能額定為其他功能。

## 3.4 查詢功能

### 3.4.1 當前警報

在 " 故障 / 警報 " 紅燈慢速閃爍時表示電子控制器有警報資料；可查詢 " 當前警報 " 顯示目前存在的警報資料。電子控制器能顯示的警報資料見表 19。

表 19：全部能顯示的警報資料

| 類別        | 警報信息       |
|-----------|------------|
| 自診斷故障警報   | 外部記憶體出錯    |
|           | 模數轉換出錯     |
|           | 內部環境超溫     |
|           | A 相比流器斷線   |
|           | B 相比流器斷線   |
|           | C 相比流器斷線   |
|           | N 相比流器斷線   |
|           | 磁通變換器斷線    |
| 自診斷嚴重故障警報 | 主接點磨損      |
|           | 跳脫機構拒動     |
| 保護警報      | 程式記憶體出錯（註） |
|           | 接地或漏電故障    |
|           | 電流不平衡故障    |
|           | 低電壓故障      |
|           | 過壓故障       |
|           | 電壓不平衡故障    |
|           | 故障預警報      |

註：電子控制器顯示 " 程式記憶體出錯 " 警報時說明電子控制器的 MCU 有嚴重故障，電子控制器不能正常工作，應及時更換。

### 3.4.2 操作次數

累計斷路器的分、投入次數。分、投入一次，操作次數遞增 1。此值可用特殊方法修改和歸零。

### 3.4.3 主接點磨損

電子控制器根據跳脫時的故障電流、主接點結構等資料類比計算斷路器主接點的磨損率。電子控制器出廠時顯示值為 0%，表示主接點沒有磨損。每次故障跳脫後，電子控制器自動扣除相應的磨損率當量，當磨損率顯示值  $\geq 40\%$  時系統則會發出自診斷故障警報信號，以便提醒使用者及時採取維護措施。

主接點更換後，可通過編輯器或特殊方法恢復初始磨損率值為 0%。

### 3.4.4 產品資料

顯示電子控制器的製造廠家資料。

### 3.4.5 跳脫記錄

記錄最後 8 次故障跳脫時的故障資料和當時的測量參數。

記錄故障跳脫總次數。此值可用特殊方法歸零。

每個故障跳脫記錄的詳資料有：

- 1、故障時間（年、月、日、時、分、秒）；
- 2、故障類別（即原因）；
- 3、故障源數值（如故障電流值、故障電壓值、故障不平衡值等）；

- 4、故障延時時間；
- 5、故障相別；
- 6、故障總次數 / 本次數；
- 7、故障當時的測量參數。

### 3.4.6 警報記錄

記錄最後 8 次故障警報時的警報資料。

每個故障警報記錄的詳警報資料有：

- 1、警報原因；
- 2、警報時間（年、月、日、時、分、秒）；
- 3、警報源數值（有些警報資料沒有此項）。

### 3.4.7 ON/OFF 記錄

記錄最後 8 次斷路器機構 ON/OFF 時的資料。

每個 ON/OFF 的詳資料有：

- 1、ON/OFF 類型；
- 2、ON/OFF 原因；
- 3、ON/OFF 時間（年、月、日、時、分、秒）。

## 3.5 其他功能

### 3.5.1 顯示檢查功能

這個功能可檢查所有發光器件的工作情況，保證發光器件指示準確；並顯示產品資料。詳操作見 4.1.4。

### 3.5.2 斷線自診斷功能

電子控制器可自診斷三（四）相空心比流器斷線和磁通變換器斷線故障。

### 3.5.3 熱記憶功能

反復的過載可能引起導體或設備的發熱；電子控制器模擬發熱狀況，在過載長延時、短路短延時等故障延時動作後，具有熱效應（類比雙金屬片特性）。過載長延時熱效應能量在故障撤除後 30min 釋放結束，短路短延時熱效應能量在故障撤除後 15min 釋放結束；在此期間如再次閉合斷路器發生過載長延時、短路短延時等故障，則延時動作時間變短，可使線路或設備得到較合適的保護。（負載監控的熱記憶特性和過載長延時保護的熱記憶特性一樣）

過載長延時熱記憶通過 " 當前熱容 " 顯示，當 " 當前熱容 " 值到達 100% 時則過載長延時保護動作。

如電子控制器斷電一次再送電，積累熱效應全部清除。

該特性出廠時標準為 " 開啟 "，即具有熱記憶功能。使用者可自行額定此功能。

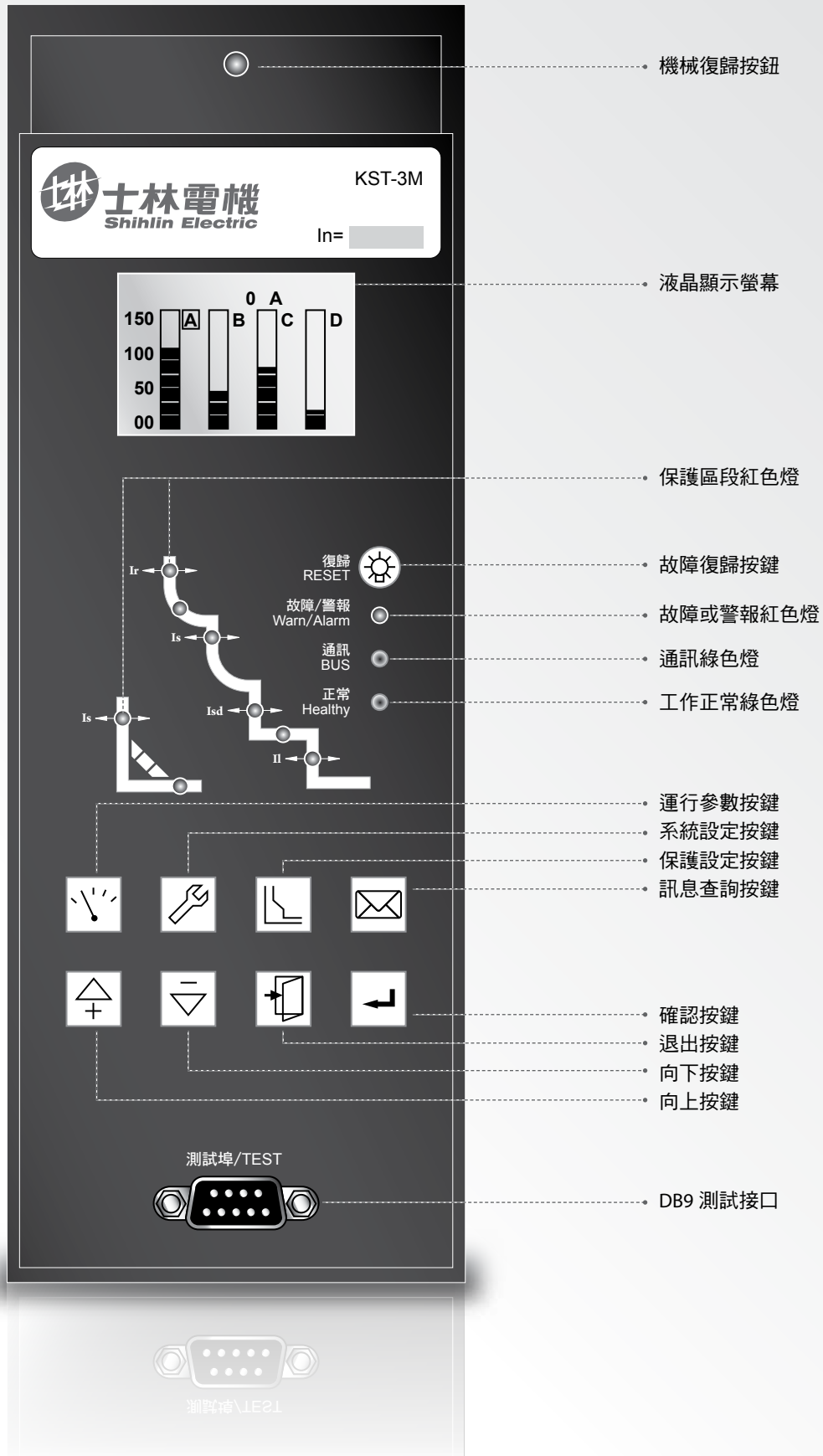
### 3.5.4 編輯介面功能

3H 型電子控制器和增選了 " 使用 KST 編輯器 " 功能的 3M 型電子控制器在面板的 DB9 介面上有與編輯器通訊的功能。通過編輯器可設定一些系統內部參數，如：過載保護特性曲線類別選擇、熱記憶功能的打開與關閉、信號接點輸出功能額定、通訊協定選擇、通訊位址額定、通訊串列傳輸速率選擇、系統時間校準、設定功能鎖定與解鎖、電壓接線方式選擇等等。還有測試分投入功能、歷史資料查看和額定值複製等功能。

有關編輯器的使用可參考《編輯器使用說明書》。

## 四、LCD 型電子控制器的使用方法

### 4.1 面板結構




#### 4.1.1 面板組成、顯示和操作概述



LCD 型電子控制器的面板由五個部分：液晶顯示幕、LED 指示燈群、鍵盤、DB9 測試介面和紅色機械重定按鈕組成，見面板示意圖。

##### 4.1.1.1 液晶顯示幕

中文顯示所有測量參數、系統設定參數、保護設定參數和所有資料。

液晶顯示幕的右上角有 "↓" 時表示有下一個顯示參數選項；按  鍵可以到下一個參數選項。

液晶顯示幕的右上角有 "↑" 時表示有上一個顯示參數選項；按  鍵可以到上一個參數選項。

液晶顯示幕的右上角有 "↕" 時表示上、下都有顯示參數選項；此時按  鍵可以到上一個參數選項、按  鍵可以到下一個參數選項。

##### 4.1.1.2 LED 指示燈群

###### 1、保護區段紅色燈

在電流保護設定時，該區段紅燈恒亮表示正在額定相應區段的保護電流值或延時時間值。

在故障延時或警報時，該區段紅燈常速（1 秒一次）閃爍表示相應區段正在故障延時或警報。

在故障保護跳脫後，該區段紅燈快速（0.4 秒一次）閃爍表示相應區段故障跳脫。

###### 2、故障或警報紅色燈

(1)、故障或警報紅色燈的功能：

KST45-3 型的 "故障或警報紅色燈" 集 "故障預警報"、"故障跳脫"、"自診斷故障警報" 於一體，用不同的閃爍方式把故障資料和警報資料區分開來。正常工作時，故障或警報紅色燈不亮；也就是說，只要 "故障或警報紅色燈" 閃爍，系統肯定有異常存在。

(2)、故障或警報紅色燈不同閃爍形式的含義見表 20。

表 20：故障或警報紅色燈閃爍形式的含義

| 序號 | 紅色燈狀態         | 含義               |
|----|---------------|------------------|
| 1  | 慢速閃爍（2 秒一次）   | 系統有警報或自診斷故障資料    |
| 2  | 常速閃爍（1 秒一次）   | 保護正處在故障延時（預警報）狀態 |
| 3  | 快速閃爍（0.4 秒一次） | 保護處在故障跳脫狀態       |





###### 3、通訊綠色燈










通訊綠色燈表示通訊資料傳送情況。傳送通訊資料時該燈亮；沒有通訊資料傳送時該燈滅。

###### 4、正常工作綠色燈

只在電子控制器通電，"正常工作綠色燈" 就始終常速閃爍。如果該燈在上電後不亮或一直亮，說明該電子控制器工作不正常，應立即更換。

##### 4.1.1.3 鍵盤

電子控制器的鍵盤有四個快捷鍵：（運行參數按鍵）、（系統設定按鍵）、（保護設定按鍵）和 （資料查詢按鍵），可以在四個主功能表之間快速切換；還有五個操作鍵。有：

- ：快速切換到 "運行參數" 主功能表（在系統時間調校時為 "向左鍵"）。
- ：快速切換到 "系統設定" 主功能表（在系統時間調校時為 "向右鍵"）。
- ：快速切換到 "保護設定" 主目錄。
- ：快速切換到 "資料查詢" 主功能表。
- （向上）：向上移動游標，或向上改變選定的參數，或向左定位顯示。
- （向下）：向下移動游標，或向下改變選定的參數，或向右定位顯示。
- （退出）：退出目前功能表進入上一階功能表，或取消目前參數的修改。
- （確認）：進入目前游標所指項的下第一階層，或選定目前參數，或存儲所作的修改。
- （復位）：在故障跳脫或警報狀態下重定進入重定（運行）狀態。

#### 4.1.1.4 DB9 測試介面

電子控制器面板上的測試介面有三種功用：

##### 1、DC24V 電源輸入口

可直接輸入 DC24V 電源，可以作為電子控制器的一路輔助電源。其中 DB9 介面的 4、5 端子接直流電源的正極，2、9 端子接其負極（即電源地）。

##### 2、類比信號輸入口

可直接輸入三相電流的類比信號，進行電子控制器的電流保護特性測試。其中 DB9 介面的 7 端子接 A 相電流類比信號、6 端子接 B 相電流類比信號、1 端子接 C 相電流類比信號，2、9 端子為類比信號共同地。

##### 3、編輯與通訊介面

3H 型電子控制器或增選了 " 使用 KST 編輯器 " 功能的 3M 型電子控制器可在 DB9 介面上使用 KST 編輯器；也可以通過該介面與上位機通訊。其中 DB9 介面的 3 端子接 RS485\_A 端（相當於 10# 線），8 端子接 RS485\_B 端（相當於 11# 線）。

#### 4.1.1.5 紅色機械重定按鈕



故障跳脫或試驗跳脫時該按鈕會彈出；在按下該按鈕後斷路器才能投入。


### 4.1.2 液晶顯示幕的背光

電子控制器設計為在上電時無背光，以提高電子控制器在無輔助電源時小電流情況下的工作穩定性。

按任何鍵都能點亮背光；在任何參數選項下同時按下  和  兩鍵能關閉背光，不按鍵後 5 分鐘自動關閉背光。

#### 4.1.3 LED 指示燈全顯狀態

在重定（運行）參數選項下同時按下  和  兩鍵時，系統進入 LED 指示燈全顯狀態；此狀態時 LED 指示燈全亮，液晶顯示螢幕顯示產品資料。

在 LED 指示燈狀態下按  鍵時，立即返回到重定（運行）參數選項；不按任何鍵，5 分鐘後系統自動返回到重定（運行）參數選項。

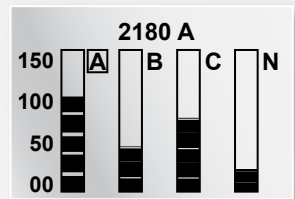
## 4.2 功能表操作

電子控制器有重定（運行）參數選項、定位顯示參數選項、故障狀態參數選項和四個一階功能表。通過液晶顯示幕與鍵盤配合能實現整個功能表資料的顯示、查詢、修改、貯存和各個顯示參數選項之間的切換；在故障跳脫時能查詢目前故障狀態資料。



### 4.2.1 重定（運行）參數選項

電子控制器的重定（運行）參數選項：所有 LED 紅色指示燈滅，" 正常工作綠色燈 " 常速閃爍；液晶顯示幕三（四）相電流柱顯示、最大相電流數位顯示；見右圖。


右圖表示 A 相電流最大，為過載長延時電流額定值的 109%；實值為 2180A。

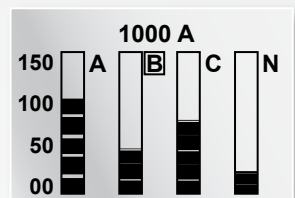


### 4.2.2 定位顯示參數選項

在重定（運行）參數選項下按  鍵或  鍵時，系統進入定位顯示參數選項；反復按鍵可迴圈定位顯示三（四）相電流的數字值。

右圖表示定位數位顯示 B 相電流值。


在定位顯示參數選項下按  鍵時，立即返回到復位（運行）參數選項；不按任何鍵，5 分鐘後系統自動返回到重定（運行）參數選項。




### 4.2.3 故障狀態參數選項

電子控制器在故障跳脫時 LED 指示燈群的相應故障 " 保護區段紅色燈 " 和 " 故障或警報紅色燈 " 快速閃爍（如果不是電流保護，只有 " 故障或警報紅色燈 " 快速閃爍），" 工作正常綠色燈 " 仍然常速閃爍；液晶顯示幕顯示故障狀態參數；故障狀態第一個參數選項見右圖。




按一下  鍵，液晶螢幕顯示故障狀態第二個參數選項；見右圖。





|                 |   |
|-----------------|---|
| 故障相別 :A 相       | ↓ |
| 日期 : 2009/10/10 |   |
| 時間 : 10:10:10   |   |
| 總次 : 10         |   |

再按一下  鍵，液晶螢幕顯示故障狀態第三個參數選項；見右圖。

|           |   |
|-----------|---|
| 當時各相電流    | ↓ |
| Ia= 2487A |   |
| Ib= 0A    |   |
| Ic= 0A    |   |


再按一下  鍵，液晶螢幕顯示故障狀態第四個參數選項；見右圖。

|           |   |
|-----------|---|
| 當時各相電流    | ↓ |
| In= 0A    |   |
| Ig= 2487A |   |




到此再按  鍵則無效；要再查看可按  鍵，則反向顯示故障狀態各個參數選項；如果在液晶螢幕右上角有 "↑↓" 時，可按  或  鍵雙向選擇另一個參數選項。



故障狀態參數選項不會自動退出；只有當按  鍵或斷路器再次投入後才能返回到重定（運行）參數選項。

#### 4.2.4" 運行參數 " 第一階層

在重定（運行）參數選項或其他參數選項下按  鍵則進入 " 運行參數 " 第一階層。" 運行參數 " 一階功能表有二個參數選項，右上圖為第一個參數選項，右下圖為第二個參數選項。


|          |   |
|----------|---|
| KST45-3H | ↓ |
| 電流 I     | - |
| 電壓 V     |   |
| 頻率 F     |   |

此時，按  或  鍵可以上、下移動游標選擇不同的功能表項目，按  鍵可進入目前游標所指專案的第二階層。




按  鍵或再按  鍵可返回到重定（運行）參數選項。



|          |   |
|----------|---|
| KST45-3H | ↑ |
| 電能 E     | - |
| 功率 P     |   |
| 諧波 H     |   |

#### 4.2.5" 系統設定 " 一階功能表

在重定（運行）參數選項或其他參數選項下按  鍵則進入 " 系統設定 " 第一階層。" 系統設定 " 一階功能表有二個參數選項，右上圖為第一個參數選項，右下圖為第二個參數選項。


|          |   |
|----------|---|
| KST45-3H | ↓ |
| 時間設定     | - |
| 測量表設定    |   |
| 試驗 & 鎖   |   |




此時，按  或  鍵可以上、下移動游標選擇不同的功能表專案，按  鍵可進入目前游標所指專案的第二階層。



按  鍵或再按  鍵可返回到重定（運行）參數選項。

|          |   |
|----------|---|
| KST45-3H | ↑ |
| 通訊設定     | - |
| I/O 設定   |   |

#### 4.2.6" 保護設定 " 第一階層

在重定（運行）參數選項或其他參數選項下按  鍵則進入 " 保護設定 " 第一階層。" 保護設定 " 一階功能表有二個參數選項，右上圖為第一個參數選項，右下圖為第二個參數選項。


此時，按  或  鍵可以上、下移動游標選擇不同的功能表專案，按  鍵可進入目前游標所指專案的第二階層。




按  鍵或再按  鍵可返回到重定（運行）參數選項。



|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↓ |
| 電流保護            | — |
| 負載監控            | — |
| 電壓保護            | — |

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↑ |
| 其他保護            | — |

#### 4.2.7" 資料查詢 " 一階功能表

在重定（運行）參數選項或其他參數選項下按  鍵則進入 " 資料查詢 " 第一階層。" 資料查詢 " 一階功能表有三個參數選項，右上圖為第一個參數選項，右中圖為第二個參數選項，右下圖為第三個參數選項。

此時，按  或  鍵可以上、下移動游標選擇不同的功能表項目，按  鍵可進入目前游標所指專案的第二階層。

按  鍵或再按  鍵可返回到重定（運行）參數選項。

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↓ |
| 當前警報            | — |
| 操作次數            | — |
| 主接點磨損           | — |



|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↓ |
| 產品訊息            | — |
| 跳脫記錄            | — |
| 警報記錄            | — |



|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↑ |
| ON/OFF 記錄       | — |

#### 4.2.8 子功能表操作概述

電子控制器的功能表結構見 4.3。一般來說，電子控制器的功能表操作有如下規律：

- 1、液晶螢幕右上角有箭頭時表示有一個以上的顯示參數選項，操作說明見 4.1.1.1；
- 2、後有游標的目錄專案一般有相應的子功能表；
- 3、前有 "=" 的參數一般可以修改；
- 4、前有 " " 的參數表示正處在可修改狀態；
- 5、系統時間的調校與其他參數的修改不同；處在調校狀態的系統時間位元用反色顯示，用 " 運行參數按鍵 "、" 系統設定按鍵 " 進行左、右移位；
- 6、按 " 退出按鍵 " 放棄修改；用 " 確認按鍵 " 儲存修改結果。下面以設定過載長延時動作電流為例，介紹子功能表的操作步驟：




在重定（運行）參數選項下按  鍵進入 " 保護設定 " 第一階層，如 4.2.5 所示，此時游標在 " 電流保護 " 專案之後；按  鍵進入 " 電流保護 " 子功能表，見右圖。


按二下  鍵將游標移到 " 長延時保護 " 專案之後，按  鍵進入 " 長延時保護 " 子功能表，游標在 " 長延時動作電流 " 參數之後。見右圖。


右圖表示 " 長延時動作電流 " 為 2000A；" 特性曲線類型 " 為 EI (G)（曲線 3）。


|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>KST45-3H</b> | ↓ |
| 瞬時保護            | — |
| 短延時保護           | — |
| 長延時保護           | — |

|                  |   |
|------------------|---|
| 長延時動作電流          | ↓ |
| =2000A(100.0%In) | — |
| 特性曲線類型           | — |
| =EI(G)( 曲線 3)    | — |

按  鍵進入 "長延時動作電流" 參數修改狀態，"=" 號變為 " " 號；再按  或  鍵修改參數值。右圖表示 "長延時動作電流" 被改為 1600A。

此時如要放棄修改可按  鍵返回到上圖的參數選項，即 "長延時動作電流" 仍為 2000A。

此時如要貯存修改結果按  鍵，" " 號變回 "=" 號，修改結果已保存。右圖表示 "長延時動作電流" 已設定為 1600A。

按三下  鍵時，可立即返回到重定（運行）參數選項；不按任何鍵，5 分鐘後系統自動返回到重定（運行）參數選項。

長延時動作電流 ↓  
=1600A(80.0%In) -  
特性曲線類型  
=EI(G)( 曲線 3)

長延時動作電流 ↓  
=1600A(80.0%In) -  
特性曲線類型  
=EI(G)( 曲線 3)

## 4.3 功能表結構

電子控制器的功能表由 "運行參數" 功能表、"系統設定" 功能表、"保護設定" 功能表和 "資料查詢" 功能表四個部分組成。每個功能表有不同階層別的子功能表，功能表的最多階層別為四階。

### 4.3.1 "運行參數" 目錄

| 第一階層 | 第二階層        | 第三階層            | 第四階層                     |            |
|------|-------------|-----------------|--------------------------|------------|
| 電流 I | 瞬時值         | Ia Ib Ic In     | Ia = 2180A               |            |
|      |             |                 | Ib = 0A                  |            |
|      |             |                 | Ic = 0A                  |            |
|      |             |                 | In = 0A                  |            |
|      |             |                 | Ig = 2180A               |            |
|      |             |                 | I <sub>max</sub> = 2180A |            |
|      |             |                 | Ia = 200%                |            |
|      |             |                 | Ib = 100%                |            |
|      |             |                 | Ic = 100%                |            |
|      |             |                 | 當前熱容                     | 0 %        |
| 需用值  | 即時值         |                 |                          |            |
| 電壓 V | 瞬時值         |                 | Uab = 380V               |            |
|      |             |                 | Ubc = 380V               |            |
|      |             |                 | Uca = 380V               |            |
|      |             |                 | Uan = 220V               |            |
|      |             |                 | Ubn = 220V               |            |
|      |             |                 | Ucn = 220V               |            |
|      |             |                 | 三相平均值                    | Uav = 380V |
|      |             |                 | 不平衡率                     | 0 %        |
| 相序   | A -> B -> C |                 |                          |            |
| 頻率 F | 50 Hz       |                 |                          |            |
| 電能 E |             |                 |                          |            |
| 功率 P | 瞬時值         |                 | 有效功率                     |            |
|      |             |                 | P = 480 kW               |            |
|      | 功率因數        | COS Φ = 1.00 容性 |                          |            |
| 需用值  |             |                 |                          |            |

|      |      |         |  |
|------|------|---------|--|
| 諧波 H | 電流波形 | A 相電流波形 |  |
|      |      | B 相電流波形 |  |
|      |      | C 相電流波形 |  |
|      |      | N 相電流波形 |  |
|      | 影響係數 | 0 %     |  |

## 4.3.2" 系統設定 " 功能表

| 第一階層   | 第二階層          | 第三階層                     | 第四階層 |
|--------|---------------|--------------------------|------|
| 時間設定   | 日期            | 2006/06/08               |      |
|        | 時間            | 15:48:08                 |      |
| 測量表設定  | 系統類型          | = 3 $\Phi$ 4W4CT         |      |
|        | 內部溫度          | 目前內部溫度 28°C<br>溫度係數 = 30 |      |
|        | 通訊切換          | = 與編輯器通訊                 |      |
| 試驗 & 鎖 | 模擬試驗          | 試驗類型 = 三段保護              |      |
|        |               | 試驗型式 = 不跳脫               |      |
|        |               | 試驗電流 = 0 A               |      |
|        |               | 試驗控制 = 停止                |      |
|        | 位置鎖定          | = 設定                     |      |
| 參數鎖定   |               | 目前狀態參數解鎖<br>用戶密碼 = ****  |      |
|        |               | 目前狀態 = 參數解鎖              |      |
|        |               | 用戶密碼 = ****              |      |
| 通訊設置   | 通訊協議 = Modbus |                          |      |
|        | 通訊地址 = 3      |                          |      |
|        | 串列傳輸速率 = 9.6k |                          |      |
| I/O 設定 | 接點 1= 負載監控一   |                          |      |
|        | 接點 2= 負載監控二   |                          |      |
|        | 接點 3 遙控跳脫專用   |                          |      |
|        | 接點 4 遙控投入專用   |                          |      |

## 4.3.3" 保護設定 " 目錄

| 第一階層                                  | 第二階層                             | 第三階層                               | 第四階層   |
|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--|
| 電流保護                                  | 暫態保護                             | 動作電流<br>= 50000A ( 25.0xIn )       |  |
|                                       | 短延時保護                            | 定時限                                | 定時限動作電流<br>= 30000A ( 15.0xIr )<br>定時限延時時間 = 1.00 s            |
|                                       |                                  | 反時限                                | 反時限動作電流<br>= 10000A ( 5.0xIr )<br>反時限延時時間<br>C06 ( 40 ms@6Ir ) |
|                                       |                                  | 熱記憶 = 開啟                           |  |
|                                       | 長延時保護                            | 長延時動作電流<br>= 2000A ( 100%In )      |  |
|                                       |                                  | 特性曲線類型<br>= EI ( G ) ( 曲線 3 )      |  |
|                                       | 長延時保護                            | 長延時延時時間<br>= C06 ( 64.00s@1.5Ir )  |  |
|                                       |                                  | 長延時熱記憶 = 開啟                        |  |
|                                       | 不對稱接地保護                          | 接地動作電流<br>= 1600A ( 80.0%In )      |  |
|                                       |                                  | 接地動作時間 = 1.00 s                    |  |
| 接地反時限係數 = 3.00<br>諧波影響係數 = OFF ( 關閉 ) |                                  |                                    |  |
| 電流不平衡保護                               | 不平衡啟動值 = 100 %                   |                                    |  |
|                                       | 不平衡延時時間 = 0.60 s                 |                                    |  |
| 中相保護                                  | = 100% N                         |                                    |  |
| 負載監控                                  | 負載監控方式 = 方式一                     |                                    |  |
|                                       | 卸載電流 I<br>= OFF ( 退出監控 )         |                                    |  |
|                                       | 卸載時間 I<br>= C03 ( 19.20s@1.5Ir ) |                                    |  |
|                                       | 卸載電流 II<br>= OFF ( 退出監控 )        |                                    |  |
|                                       | 卸載時間 II<br>= C16 ( 1040s@1.5Ir ) |                                    |  |
| 電壓保護                                  | 低電壓保護                            | 低電壓執行方式 = 警報                       |  |
|                                       |                                  | 低電壓啟動值 = 300 V                     |  |
|                                       |                                  | 低電壓啟動時間 = 5.0 s                    |  |
|                                       |                                  | 低電壓返回值 = 360 V<br>低電壓返回時間 = 20.0 s |  |
| 電壓保護                                  | 過壓保護                             | 過壓執行方式 = 警報                        |  |
|                                       |                                  | 過壓啟動值 = 460 V                      |  |
|                                       |                                  | 過壓啟動時間 = 5.0 s                     |  |
|                                       |                                  | 過壓返回值 = 400 V<br>過壓返回時間 = 20.0 s   |  |

索引

—

二

三

四

五

六

七

|      |         |                  |
|------|---------|------------------|
| 電壓保護 | 電壓不平衡保護 | 不平衡執行方式 = 警報     |
|      |         | 不平衡啟動值 = 10 %    |
|      |         | 不平衡啟動時間 = 1.0 s  |
|      |         | 不平衡返回值 = 5 %     |
|      |         | 不平衡返回時間 = 30.0 s |
| 其他保護 |         |                  |


## 4.3.4" 資料查詢 " 功能表

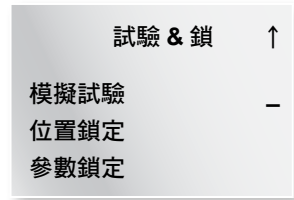
| 第一階層      | 第二階層  | 第三階層   | 第四階層 |
|-----------|---|--|------|
| 當前警報      | 顯示警報內容  |  |      |
| 操作次數      | 顯示操作次數  |  |      |
| 主接點磨損     | 顯示主接點磨損   |  |      |
| 產品資料      | 顯示產品資料  |  |      |
| 跳脫記錄      | 第 1 個跳脫記錄<br>日期：2006/05/10<br>時間：16:40:50<br>類別：接地或漏電故障 | 故障電流：2412 A<br>延時時間：2.48 s<br>故障相別：A 相<br>總次 / 本次：48 / 48                    |      |
|           | .....   | 目前各相電流<br>Ia = 2412 A    Ib = 0 A<br>Ic = 0 A        In = 0 A<br>Ig = 2412 A |      |
|           | 第 8 個跳脫記錄<br>日期：2006/04/02<br>時間：10:52:18<br>類別：短延時故障   | 故障電流：7945 A<br>延時時間：0.40 s<br>故障相別：A 相<br>總次 / 本次：48 / 41                    |      |
|           | 第 8 個跳脫記錄<br>日期：2006/04/02<br>時間：10:52:18<br>類別：短延時故障   | 目前各相電流<br>Ia = 7945 A    Ib = 0 A<br>Ic = 0 A        In = 0 A<br>Ig = 7945 A |      |
| 警報記錄      | 故障預警報<br>日期：2006/04/12<br>時間：16:52:55<br>第 1 個          |  |      |
|           | .....   |  |      |
| ON/OFF 記錄 | 跳脫機構拒動<br>日期：2006/04/10<br>時間：08:30:09<br>第 8 個         |  |      |
|           | 本機投入<br>日期：2006/05/16<br>時間：10:50:21<br>第 1 個           |  |      |
|           | .....   |  |      |
|           | 本機跳脫<br>日期：2006/04/12<br>時間：08:10:22<br>第 8 個           |  |      |


註：實際功能表結構根據使用者選擇功能的不同而有變動。

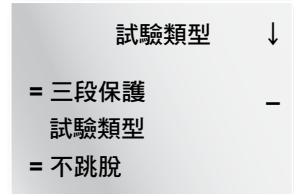
## 4.4 模擬試驗


### 4.4.1 "三段保護" 模擬試驗方法

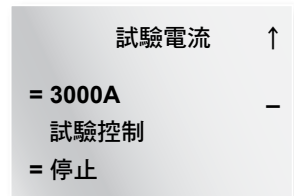
1、許可權確認。電子控制器的"位置鎖定"必須在"設定"位置，否則不能進行模擬試驗。  
2、按 4.2.4 的操作方法進入"系統設定"一階功能表；並選擇"試驗 & 鎖"目錄專案，按  鍵進入"試驗 & 鎖"目錄；見右圖。




3、再按  鍵則進入"試驗類型"功能表的第一個參數選項；見右圖。如果做"跳脫"試驗，可修改"試驗型式"為"跳脫"。




4、再按  鍵進入"類比試驗"功能表的第二個參數選項；調整試驗電流到所需的數值。右圖表示試驗電流為 3000A。



5、再按  鍵選擇"試驗控制"項目；把它修改為"啟動"。見右圖。



6、按  鍵後，"三段保護"的模擬試驗開始；區段 LED 指示紅燈的閃爍與實際故障電流為 3000A 時的情況相同，液晶螢幕顯示"試驗進行中....."；見右圖。



7、試驗完成後液晶螢幕顯示類比試驗結果見右圖。




如果試驗電流太小或三段保護都設定在"OFF (退出保護)"位置；液晶螢幕將顯示：無試驗能做，需重設參數；如右圖。提示用戶檢查和重設電流保護參數後再做試驗。



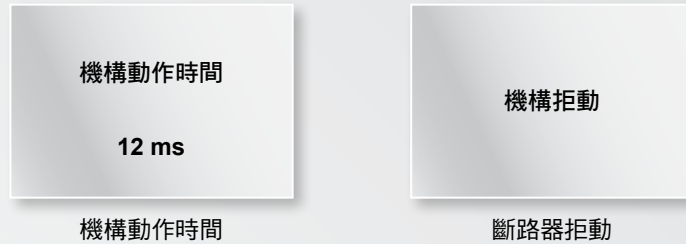
### 4.4.2 "不對稱接地或漏電保護" 模擬試驗方法

與"三段保護"的模擬試驗方法類似；只要把"試驗類型"修改為"不對稱接地或漏電保護"即可。

#### 4.4.3 "機構動作時間" 試驗方法

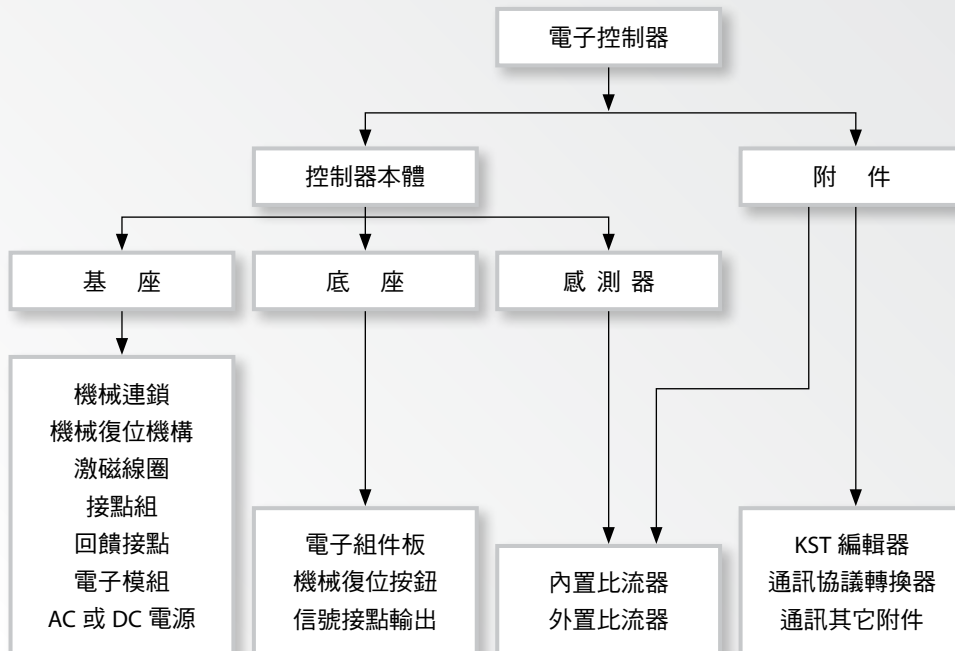
首先把 "試驗類型" 修改為 "機構動作時間" 選項，這時 "試驗型式" 自動為 "跳脫"；按  鍵直接進入 "類比試驗" 功能表的第二個參數選項，游標在 "試驗控制" 專案之後；然後 "啟動" 試驗。

如果機構動作正常則顯示機構動作時間；如果斷路器拒動則顯示：機構拒動，並產生自診斷警報資料。如下圖所示：



## 五、LCD 型電子控制器的產品主要結構

電子控制器的主要構成部分如下圖：



### 5.1 基座

基座由以下幾部分組成：

- 1、連鎖機構：用於電子控制器跳脫推桿位置的鎖定。當 MCU 發出跳脫指令時激磁線圈動作，驅動跳脫推桿將斷路器啟斷，啟斷後跳脫推桿被鎖定在跳脫位置；同時斷路器的主接點被鎖定在跳脫位置。該連鎖機構帶動一組接點組的開、閉接點，用來指示斷路器主接點的分、合狀態。
- 2、機械復位機構：用於電子控制器跳脫推桿的復位。
- 3、激磁線圈：激磁線圈（內有永久磁鐵的電磁鐵）通電時，在內部產生一個與其永久磁鐵極性相反的磁場導致其動鐵芯在反力彈簧作用下彈出，驅動跳脫推桿，使斷路器跳脫。
- 4、接點組：含有若干組接點，用於指示斷路器主接點的分、合狀態和斷路器的工作狀態。
- 5、回饋接點：用於回饋分投入機構的動作情況。
- 6、電子模組：分電源模組和電壓模組。
- 7、AC 或 DC 電源：根據用戶的需要裝有不同的電源，用戶訂貨時需指明。

## 5.2 底座

底座主要由電子控制器的電子元件板、機械重定按鈕及外殼等件構成；電子元件板上可根據使用者選擇集成信號接點輸出元件及內含的通訊元件。

## 5.3 感測器

電子控制器的感測器有安裝在斷路器主回路母線上的內置比流器和外接比流器兩種。A、B、C 三相內置比流器由速飽和比流器和空心比流器組成，裝在一個圓形盒內。速飽和比流器用於為上體提供工作電源；空心比流器感應的毫伏電壓信號，該信號為電子控制器提供主回路電流的測量信號。其他比流器只輸出測量信號。

## 5.4 附件

電子控制器的附件如下：

- 1、外置比流器：用於測量 N 極電流（3P + N 型）或漏電電流。
- 2、KST 編輯器：用於額定電子控制器的一些特定參數。
- 3、通訊協定轉換器：實現 Modbus — RTU 協定向 Profibus — DP 或 DeviceNet 協定轉換。
- 4、通訊其他附件：有通訊線、集線器等。

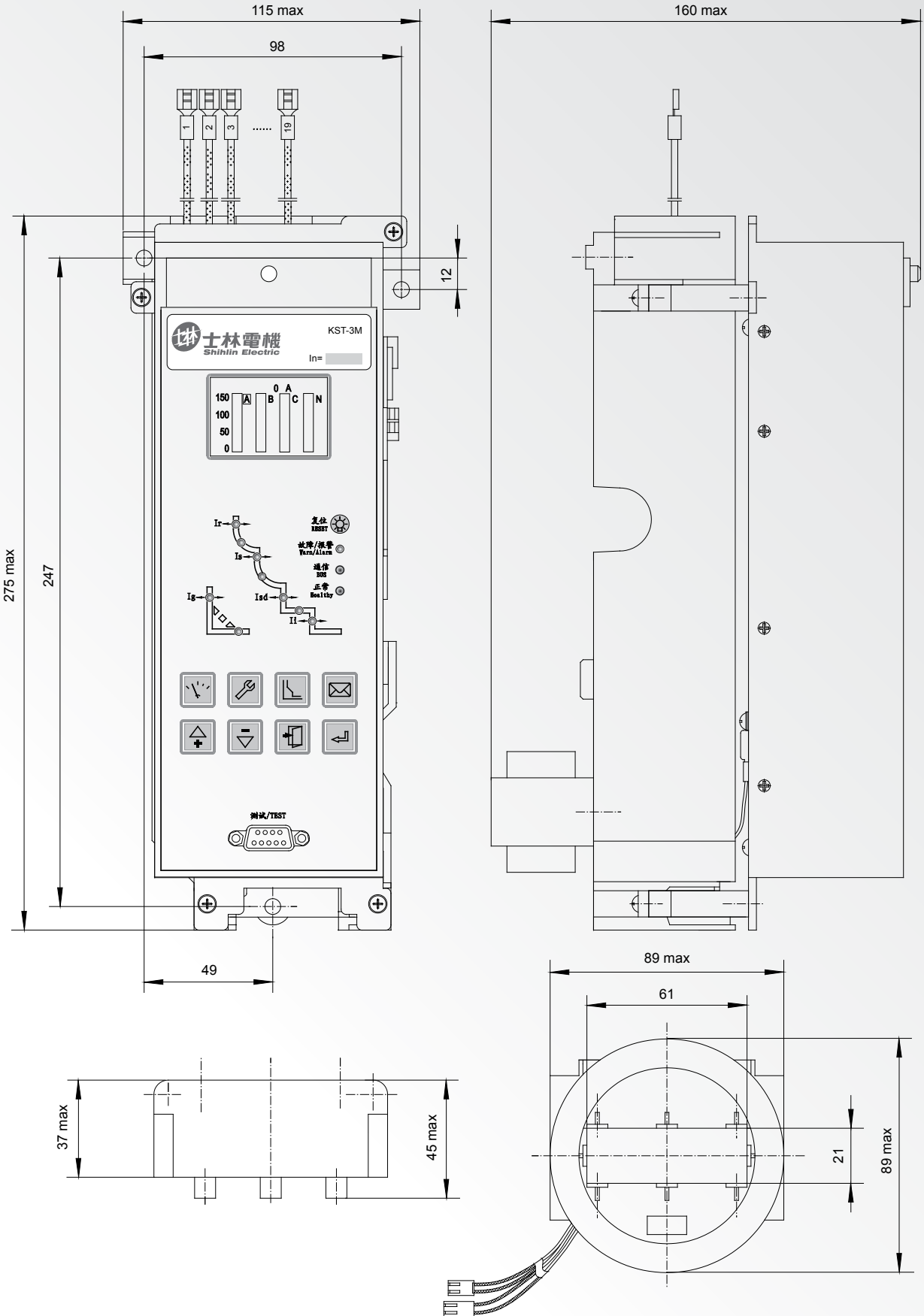
## 六、LCD 型電子控制器的安裝和接線

電子控制器的外形和安裝尺寸與電子式斷路器完全配合，詳見下圖。

### 6.1 安裝

- 1、電子控制器在安裝前應先確認其型號、規格是否符合要求，輔助電源電壓是否與斷路器的控制電源電壓一致。
- 2、在安裝時，其底座應與斷路器的相應位置對齊，並用 M6 螺釘可靠固定。
- 3、電子控制器安裝完畢後應按使用手冊接線圖進行接線，詳見 6.2。
- 4、在投入使用前應檢查各額定參數是否正確；必要時可進行模擬試驗（見 4.4），以確認電子控制器的保護特性是否符合要求。
- 5、在安裝過程中，用戶應注意電子控制器的保護，其中液晶螢幕是重點保護對象；以防不當操作而損壞。

電子控制器外型 and 安裝尺寸圖



## 6.2 接線

### 6.2.1 電子控制器底座與比流器的接線

對於不同框架電流的電子控制器，電子控制器底座與比流器的接線形式也不同；現說明如下：

#### 1、I 框和 II 框 ( $I_n \leq 3200A$ ) 電子控制器

- P1 插口為 A 相速飽和比流器的輸入端。
- P2 插口為 B 相速飽和比流器的輸入端。
- P3 插口為 C 相速飽和比流器的輸入端。
- L1 插口為 A 相空心比流器的輸入端。
- L2 插口為 B 相空心比流器的輸入端。
- L3 插口為 C 相空心比流器的輸入端。
- L4 插口為 N 相空心比流器的輸入端（三極時無此插口）。

#### 2、II 框 4000A 三極電子控制器

- P1 插口為 A 相速飽和比流器的輸入端。
- P21、P22 插口為 B 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- P3 插口為 C 相速飽和比流器的輸入端。
- L1 插口為 A 相空心比流器的輸入端。
- L21、L22 插口為 B 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L3 插口為 C 相空心比流器的輸入端。

#### 3、III 框 (4000A ~ 5000A) 電子控制器

- P11、P12 插口為 A 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- P21、P22 插口為 B 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- P31、P32 插口為 C 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- L11、L12 插口為 A 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L21、L22 插口為 B 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L31、L32 插口為 C 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L4 插口為 N 相空心比流器的輸入端（三極時無此插口）。

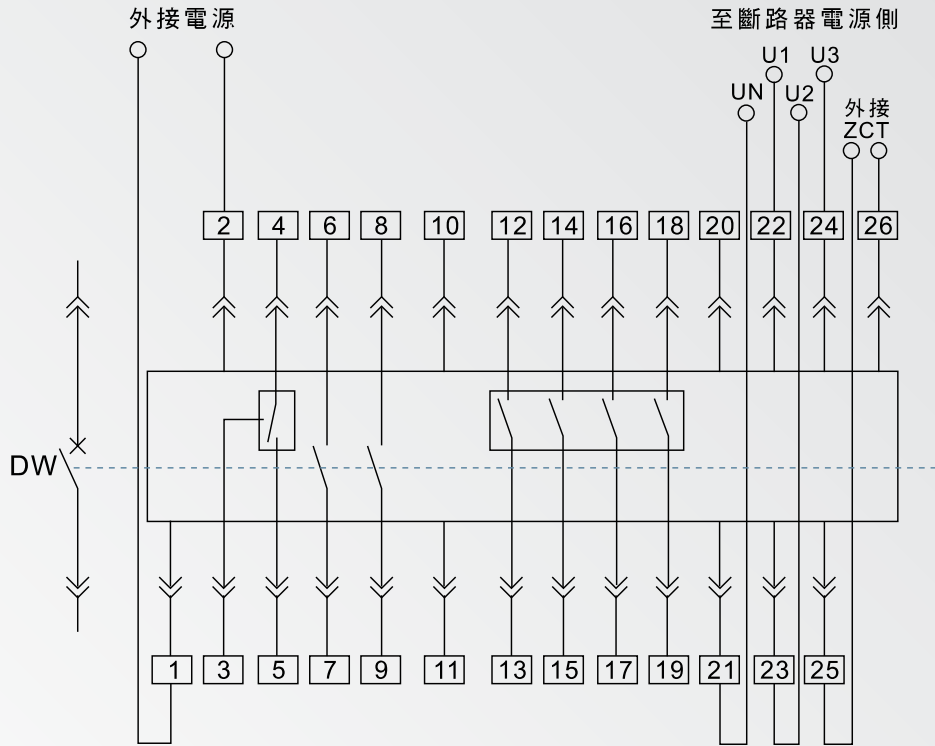
#### 4、III 框 (6300A) 電子控制器

- P11、P12 插口為 A 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- P21、P22、P23 插口為 B 相第一個、第二個、第三個速飽和比流器的輸入端。
- P31、P32 插口為 C 相第一個、第二個速飽和比流器的輸入端。
- L11、L12 插口為 A 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L21、L22、L23 插口為 B 相第一個、第二個、第三個空心比流器的輸入端。
- L31、L32 插口為 C 相第一個、第二個空心比流器的輸入端。
- L4 插口為 N 相空心比流器的輸入端（三極時無此插口）。

註：III 框比流器隨斷路器製造廠家的不同而有差異。

## 6.2.2 電子控制器與斷路器的接線

電子控制器與斷路器接線時，各引線的編號與插座的編號必須一一對應。詳如下圖。



引線功能說明：

1#、2# 線：輔助電源輸入端

3#、4#、5# 線：故障跳脫接點輸出端（其中 4# 線為公共端）

6#、7# 線：斷路器狀態第一組輔助接點輸出端

8#、9# 線：斷路器狀態第二組輔助接點輸出端

10#、11# 線：RS485 通訊介面引出線 A、B 端

12#、13# 線：電子控制器第 1 組信號接點輸出端

14#、15# 線：電子控制器第 2 組信號接點輸出端

16#、17# 線：電子控制器第 3 組信號接點輸出端

18#、19# 線：電子控制器第 4 組信號接點輸出端

20# 線：保護地線

21#、22#、23#、24# 線：電壓顯示輸入端

25#、26# 線：外接比流器輸入端

## 七、LCD 型電子控制器的運行維護及注意事項

電子控制器的運行維護及注意事項如下：

- 1、電子控制器應按本《使用手冊》的要求細心操作。
- 2、與斷路器裝配後，正常運行中應封好防護罩，以防面板損壞。
- 3、正常運行中應經常查看電子控制器的系統自診斷資料或警報資料，發現問題應及時分析處理。
- 4、應定期檢查各連接部位的緊固狀況，如有鬆動應及時緊固。
- 5、為確保線路發生故障時電子控制器能準確、可靠地實施保護，應定期模擬試驗電子控制器；模擬試驗方法見 4.4。



# BREAKER & SWITCHGEAR SYSTEM

## 機器事業處

真空斷路器、空氣斷路器、無熔線斷路器、漏電斷路器、小型斷路器、自動切換開關、突波保護器、保護繼電器、電磁接觸器/開關、壁上開關/插座、高壓匯流排熱收縮套管、多功能數位集合式電表、三相多功能電子式電度電表、預付費電子式電度電表



低壓開關客服專線 0800-886622

[www.seec.com.tw](http://www.seec.com.tw)

|       |                     |
|-------|---------------------|
| 總公司   | 111 臺北市中山北路六段88號16樓 |
| 新豐廠   | 304 新竹縣新豐鄉中崙村234號   |
| 台北分公司 | 104 台北市長安東路一段9號3F   |
| 新竹分公司 | 303 新竹縣湖口鄉鳳凰村中華路23號 |
| 台中分公司 | 407 台中市台中港路3段134之3號 |
| 台南分公司 | 701 台南市中華東路一段198號   |
| 高雄分公司 | 807 高雄市三民區中華二路250號  |

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| TEL. 02-2834-2662 | FAX. 02-2836-6187 |
| TEL. 03- 599-5111 | FAX. 03- 590-1233 |
| TEL. 02-2541-9822 | FAX. 02-2581-2665 |
| TEL. 03- 598-1210 | FAX. 03- 598-5200 |
| TEL. 04-2461-0466 | FAX. 04-2461-0468 |
| TEL. 06- 237-1246 | FAX. 06- 237-1279 |
| TEL. 07- 316-0228 | FAX. 07- 316-0226 |

經銷商