TOYO-F40 數位式多功能保護電驛操作說明書

[50/51x3, 50N/51N, 59/27x3, 47, 64(59G), 67N, 67G] + DPM & 波形紀錄

1. 型號

TOYO-F40 (十相一體，抽出型，附RS-485)

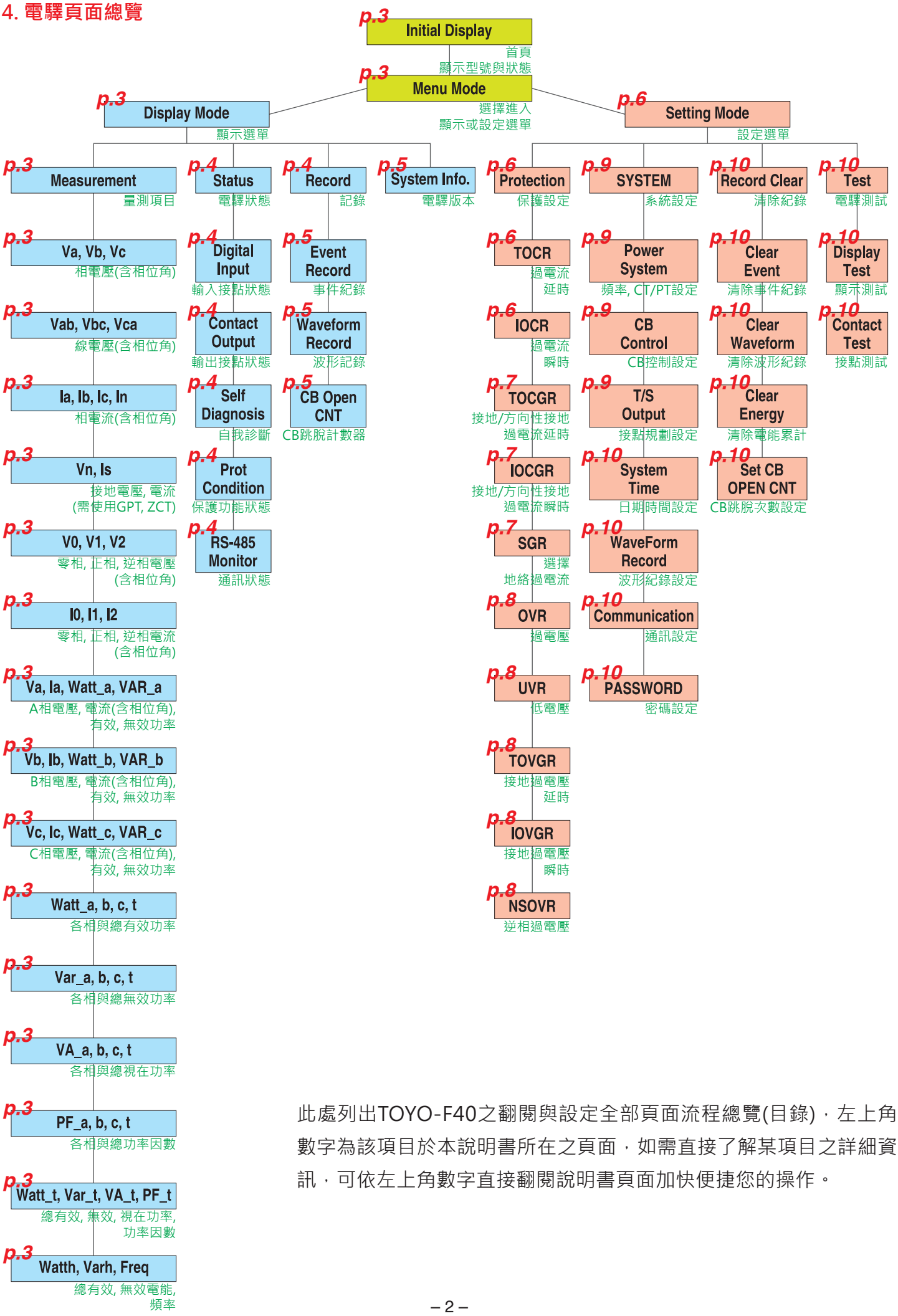
2. 主要功能

TOYO-F40保護電驛為微處理型，可顯示目前各相之輸入電壓、電流、相位角，功率、電能等資訊，並可顯示各相之跳脫電壓電流值、以及紀錄何相動作。動作曲線有定時限(DEFINITE)及反時限可供選擇，反時限又依IEC之標準有常反時限(NORMAL INVERSE)、非常反時限(VERY INVERSE)以及極反時限(EXTREMELY INVERSE) 3種曲線可供選擇。動作後除可供VCB跳脫外，亦同時提供RS-485輸出、以及可程式接點可供中央監控用；可程式接點可規劃自我監測診斷功能(watchdog)。TOYO-F40可記憶最近1024筆事件記錄(含pickup、跳脫、復歸、設定更改、開機關機等多項資訊)與6筆波形紀錄(168cycle, 32sample/cycle之取樣率)，均附時間日期。工作電源為AC/DC80~260V兩用型，抽出後CT迴路即自動短接；所有資訊(設定值、故障記錄、時間日期)均儲存於非揮發性記憶體，不受斷電影響。

3. 面板項目說明



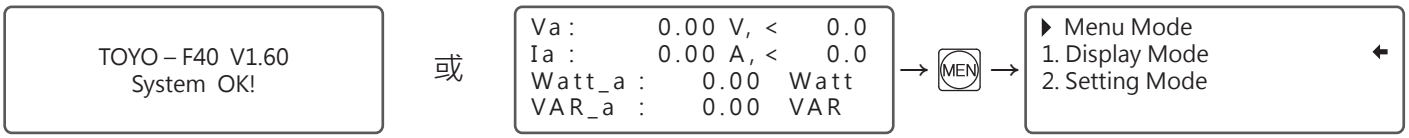
4. 電驛頁面總覽



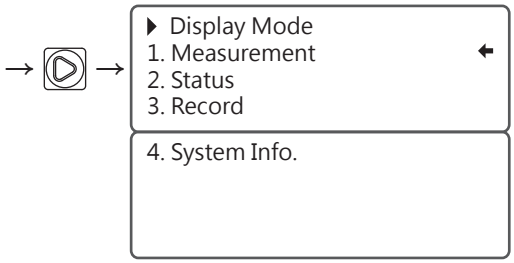
此處列出TOYO-F40之翻閱與設定全部頁面流程總覽(目錄)，左上角數字為該項目於本說明書所在之頁面，如需直接了解某項目之詳細資訊，可依左上角數字直接翻閱說明書頁面加快便捷您的操作。

5. 電驛翻閱

於首頁或任意顯示頁面按MEN鍵，可進入Menu Mode選單頁面；再用▲▼鍵選擇Display Mode並按▶鍵進入，即可開始翻閱電驛之各項資訊。



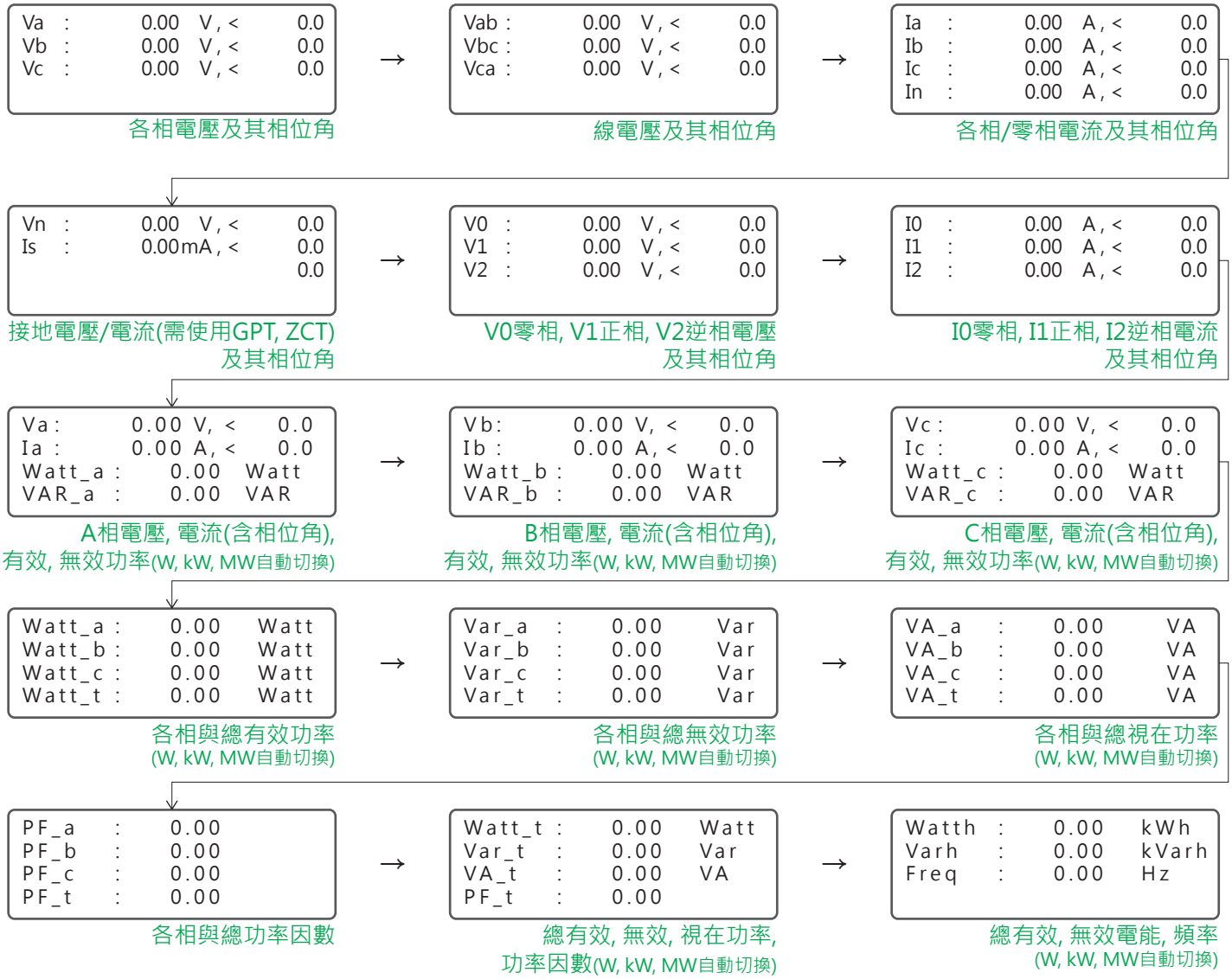
★於首頁或任意畫面靜置超過3分鐘，螢幕會自動進入輪播模式依序顯示所有量測項目頁面。



用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入。

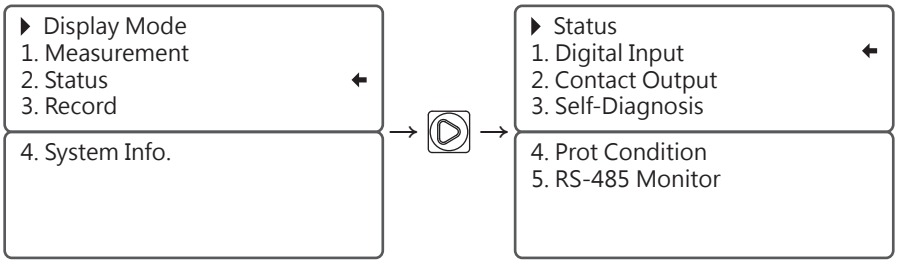
5.1 量測項目(Measurement)

於Measurement選項按▶鍵，可顯示各項量測資訊，全部內容頁面如下所示；按▲▼鍵可切換頁面，按◀ 鍵可跳出。



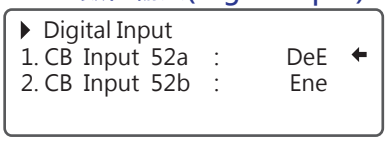
5.2 電驛狀態(Status)

於Status選項按▶鍵，可顯示電驛狀態資訊，全部內容頁面如下所示；按▲▼鍵可切換頁面，按◀ 鍵可跳出。



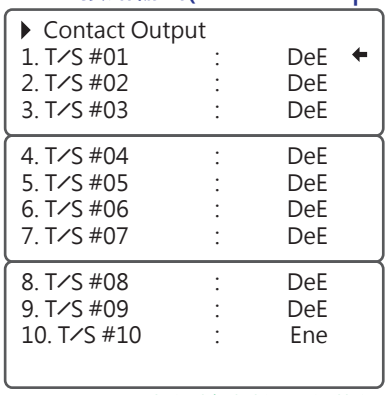
用▲▼鍵移動游標←至
欲進入項目，再按▶鍵進入。

5.2.1. 數位輸入(Digital Input)



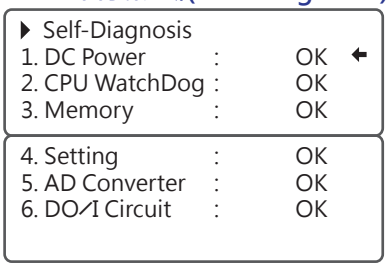
CB跳脫狀態輸入點52a(NO)
CB投入狀態輸入點52b(NC)
DeE: disable, 未動作
Ene: enable, 動　作

5.2.2. 接點輸出(Contact Output)



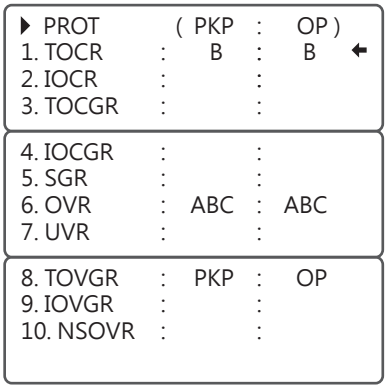
顯示十組輸出接點之狀態
其中T/S #10為NC接點，送電後變為NO
做為watchdog用
DeE: disable, 未動作
Ene: enable, 動　作

5.2.3. 自我診斷(Self-Diagnosis)



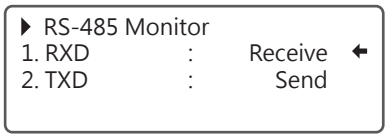
正常時均顯示OK
如有任何異常將會顯示ERR
且面板之ERR(紅)LED燈會亮起
此時請確認ERR項目
並聯絡告知供應商

5.2.4. 保護狀態(Prot Condition)



顯示各保護功能之動作狀態
PKP: pick-up　　OP: 動作
三相保護要素(如UV/OV)時
哪相發生就會顯示哪相
而單相保護要素(如OVG)時
pick-up顯示"PKP"、動作顯示"OP"

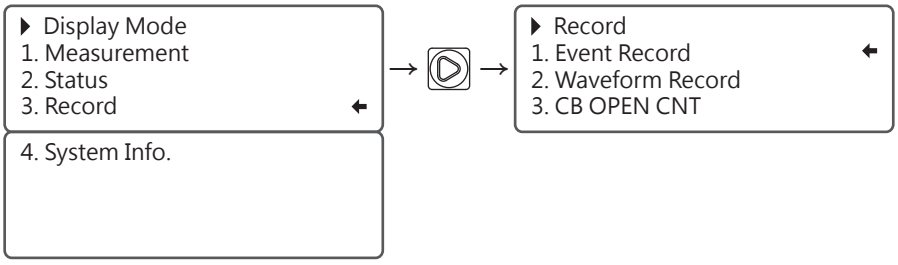
5.2.5. 通訊狀態(RS-485 Monitor)



顯示RS-485之傳送與接收狀態
RXD: 接收(顯示receive)
TXD: 傳送(顯示send)

5.3 紀錄(Record)

於Record選項按▶鍵可顯示事件紀錄(最多1024筆)、波形記錄(最多6筆)、CB跳脫次數(最多65535次)範例內容頁面如下及後頁所示；按▲▼鍵可切換頁面，按◀ 鍵可跳出。



用▲▼鍵移動游標←至
欲進入項目，再按▶鍵進入。

5.3.1. 事件紀錄(Event Record) 僅列出常用幾種範例畫面

```
▶ Event              1024/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 09 : 45 . 29
Clear Event
```

0001/1024 (最新1筆)
1024/1024 (最舊1筆)
時間日期 (年/月/日,時:分:秒.xx)
事件內容 (例: 清除紀錄)

```
▶ Event              0799/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 13 : 42 . 90
Prot Operation
TOCR (A ,  ,  )                ▶▶
```

保護功能動作
(例: A相過電流延時)

```
▶ Event              0796/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 13 : 42 . 93
Release
TOCR (A ,  ,  )                ▶▶
```

故障(保護動作)解除
(例: A相過電流延時解除)

按▶鍵可顯示
保護動作當下電壓值與相位角

```
Vab :    2.88  V , <    0.0
Vbc :    3.60  V , <  177.3
Vca :    0.74  V , <  348.1
Vn  :    0.00  V , <    0.0
```

按▶鍵可顯示
保護解除當下電壓值與相位角

```
Vab :    2.87  V , <    0.0
Vbc :    3.60  V , <  179.2
Vca :    0.74  V , <  357.0
Vn  :    0.00  V , <    0.0
```

```
▶ Event              0777/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 50 : 32 . 66
System Reset
Power OFF
```

電驛關機

再按▶鍵可顯示
保護動作當下電流值與相位角

```
Ia  :    9.74  A , <  233.2
Ib  :    0.20  A , <   52.3
Ic  :    0.00  A , <    0.0
In  :    9.53  A , <  233.3
```

再按▶鍵可顯示
保護解除當下電流值與相位角

```
Ia  :    1.31  A , <  233.2
Ib  :    0.04  A , <   78.3
Ic  :    0.00  A , <    0.0
In  :    1.26  A , <  232.2
```

```
▶ Event              0776/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 51 : 46 . 29
System Reset
Power ON
```

電驛開機

```
▶ Event              0772/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 52 : 26 . 32
Setting Change
Phase PT Ratio
```

設定值更改 (例: PT比)

```
▶ Event              0786/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 42 : 50 . 98
CB Status
OPEN
```

CB狀態變化 (例: CB跳脫)

```
▶ Event              0793/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 13 : 44 . 84
Waveform Capture
```

抓取到故障波形

```
▶ Event              0789/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 41 : 34 . 91
Annunciator Reset
ProtOP
```

跳脫燈號手動復歸

```
▶ Event              0794/1024
17 / 04 / 11 , 16 : 13 : 42 . 93
DO Change
T / S #04  ON  to  OFF  Chg
```

接點狀態變化
(例: T/S #04由 On 變為 Off)

5.3.2波形紀錄(Waveform Record)

```
▶ Waveform           1/6
17 / 04 / 18 , 14 : 41 : 53 . 00
Pickup                168cycle
UVR (  ,  , C)
```

1/6 (最新1筆) 6/6 (最舊1筆)
時間日期 (年/月/日,時:分:秒.xx)
觸發條件: Pickup (pick-up)
觸發條件: Operation (跳脫)
紀錄長度: 168cycle 固定
波形類別: (例) C相低電壓

5.3.3斷路器跳脫計數器(CB OPEN CNT)

```
▶ CB  OPEN  CNT
1. CB  OPEN  CNT :          21 ←
```

斷路器CB跳脫之次數

TOYO-F40保護功能簡稱一覽：

TOCR 過電流 延時	**OVR** 過電壓
IOCR 過電流 瞬時	**UVR** 低電壓
TOCGR 接地/方向性接地 過電流延時	**TOVGR** 接地過電壓 延時
IOCGR 接地/方向性接地 過電流瞬時	**IOVGR** 接地過電壓 瞬時
SGR 選擇地絡 過電流	**NSOVR** 逆相 過電壓

5.4 系統資訊(System Info.)

於System Info.選項按▶鍵可顯示電驛版本資訊；按◀ 鍵可跳出。

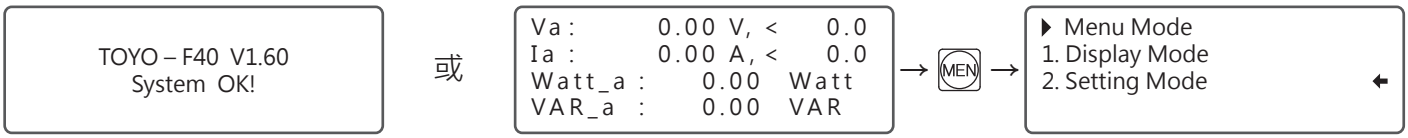
```
▶ Display Mode
1. Measurement
2. Status
3. Record
4. System Info.                ←
```

→ ⊙ →

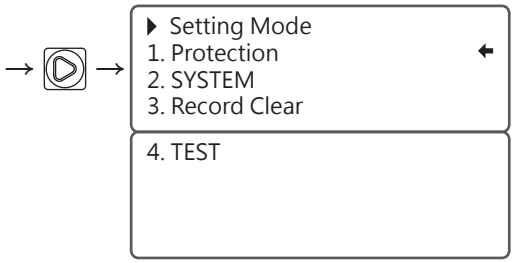
```
▶ System  Info.
1. S / W   Ver  :  V  1.60     ←
```

6. 電驛設定

於首頁或任意顯示頁面按MEN鍵，可進入Menu Mode選單頁面；再用▲▼鍵選擇Setting Mode並按▶鍵進入，即可開始設定電驛之各項參數。



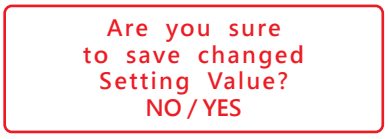
★於首頁或任意畫面靜置超過3分鐘，螢幕會自動進入輪播模式依序顯示所有量測項目頁面。



用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入。



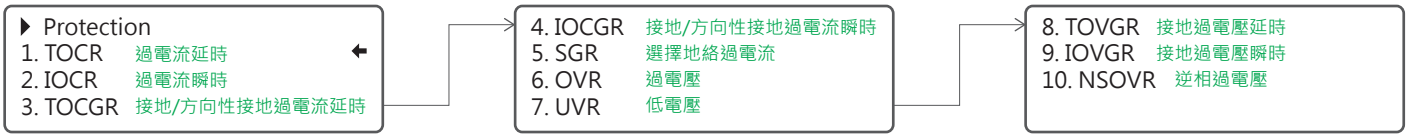
設定參數均有密碼保護，欲變更設定時會出現如左畫面需要輸入密碼；用▲▼◀▶鍵來輸入密碼後按ENT鍵確認，即可更改設定。



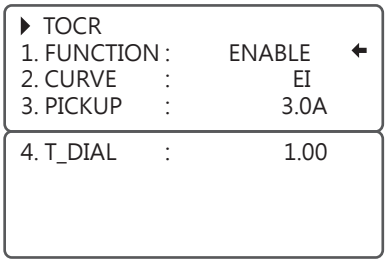
按▶鍵進入設定項目(該項目開始閃爍)，用▲▼鍵來修改設定值後要按ENT鍵確認(該項目停只閃爍)；**所有設定完成後一直按◀鍵退出直到出現如左畫面，用▲▼鍵選擇YES後按ENT鍵，才能儲存變更！**

6.1 保護功能設定(Protection)★說明書畫面所示即為出廠設定值★

於Protection選項按▶鍵，可進入各項保護功能設定選單，用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入，按◀ 鍵可跳出。

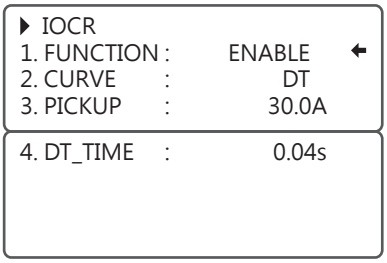


6.1.1. 過電流延時(TOCR)



1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI, VI, EI, LI, DT)
   其中KNI等K開頭曲線為模擬TOYO機械轉盤式電驛之曲線，一般不使用
3. I>設定 (0.2~16A, 0.1A間隔)
4. t>設定 (0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項4.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)

6.1.2. 過電流瞬時(IOCR)



1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (INST, DT)
3. I>>設定 (1~100A, 0.5A間隔)
4. t>>設定 (0.04~60s, 0.01s間隔)
   若選項2.CURVE選擇INST
   則不會出現選項4.DT_TIME

6.1.3. 接地過電流(51N) 或 方向性接地過電流延時(67N)(TOCGR)



1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI, VI, EI, LI, DT)
   其中KNI等K開頭曲線為模擬TOYO
   機械轉盤式電驛之曲線，一般不使用
3. 方向性保護關閉 (Disable)，或開啟 (Forward/Reverse)
4. I_0>設定 (0.1~10A, 0.1A間隔)
5. t_0>設定 (0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項5.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)

3. 方向性保護方向選擇
   超前(FORWARD)/落後(REVERSE)

6. V_0>設定 (5~170V, 1V間隔)

7. 動作特徵角設定 (-90°~+90°, 1°間隔)

6.1.4. 接地過電流(50N) 或 方向性接地過電流(67N)瞬時(IOCGR)



1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (INST, DT)
3. 方向性保護關閉 (Disable)，或開啟 (Forward/Reverse)
4. I_0>>設定 (0.5~50A, 0.1A間隔)
5. t_0>>設定 (0.04~60s, 0.01s間隔)
   若選項2.CURVE選擇INST
   則不會出現選項5.DT_TIME

3. 方向性保護方項選擇
   超前(FORWARD)/落後(REVERSE)

6. V_0>設定 (5~170V, 1V間隔)

7. 動作特徵角設定 (-90°~+90°, 1°間隔)

6.1.5. 選擇地絡過電流(SGR)(67G或50G)需搭配專用ZCT(200/1.5mA)



1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI, DT)
3. 方向性保護關閉 (Disable)(50G)或開啟 (Forward/Reverse)(67G)
4. 始動值Is設定 (0.9~250mA, 0.1mA間隔)
5. 動作延時設定 (NI: 0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項5.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)

3. 方向性保護方向選擇
   超前(FORWARD)/落後(REVERSE)

6. V_0>設定 (5~170V, 1V間隔)

7. 動作特徵角設定 (-90°~+90°, 1°間隔)

6.1.6. 過電壓(OVR)

▶ OVR		
1. FUNCTION	:	ENABLE ←
2. CURVE	:	DT
3. PICKUP	:	130V★
4. DT_TIME	:	3.00s

1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI, DT)
3. 始動電壓值設定 (5~170V, 1V間隔)
4. t>設定 (0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項4.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)

6.1.7. 低電壓(UVR)

▶ UVR		
1. FUNCTION	:	ENABLE ←
2. CURVE	:	DT
3. PICKUP	:	90V★
4. DT_TIME	:	3.00s
5. OP_MODE	:	INDUCT.

UV/OV之Pickup電壓值設定請注意！

1. 若系統為Δ接(p.9的PT_CON設定DEL)
   此處電壓設定值為L–L電壓
   例：如UV欲L-L=90V時跳脫，設定90V
   如OV欲L-L=130V時跳脫，設定130V

2. 若系統為Y接(p.9的PT_CON設定WYE)
   此處電壓設定值則為L–N電壓
   例：如UV欲L-L=90V時跳脫，
   則需設定90/$\sqrt{3}$=52V；
   如OV欲L-L=130V時跳脫，
   則需設定130/$\sqrt{3}$=75V。

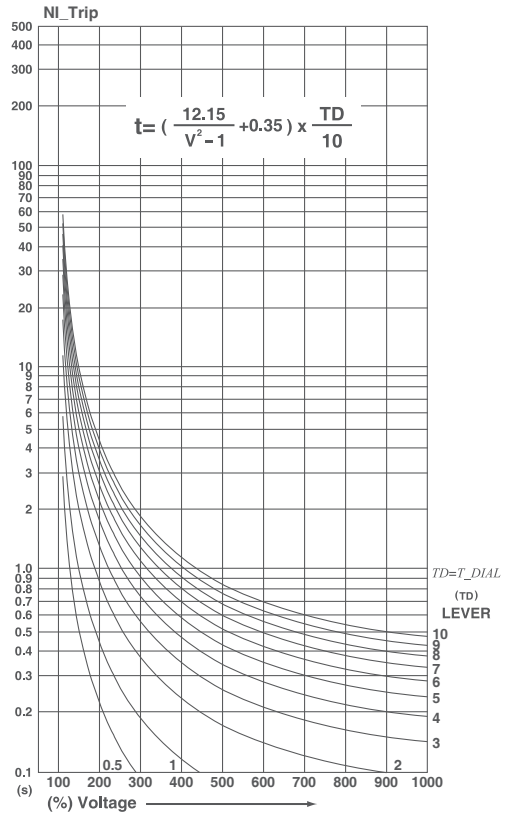
1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI, DT)
3. 始動電壓值設定 (5~170V, 1V間隔)
4. t>設定 (0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項4.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)
5. UV動作模式 (INDUCT./DIGIT.)
   INDUCT.：無電壓或電壓低於設定值即跳脫(一般最常用模式)
   DIGIT.：唯有當電壓「由高到低-跨越」設定值才跳脫(一般不使用)
   例1. 僅送工作電壓時UV不跳脫
   例2. 一開始輸入電壓就低於設定值時UV不跳脫

6.1.8. 接地過電壓延時(TOVGR)

▶ TOVGR		
1. FUNCTION	:	DISABLE ←
2. CURVE	:	NI_TRIP
3. PICKUP	:	35V
4. T_DIAL	:	10.00

1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (NI_TRIP, NI_ALARM, DT)
3. 始動電壓值設定 (5~170V, 1V間隔)
4. t>設定 (0.05~10, 0.05間隔)
   若選項2.CURVE選擇DT
   則選項4.變成DT_TIME
   (0.04~60s, 0.01s間隔)

接地過電壓延時(TOVGR)_跳脫(Trip)曲線

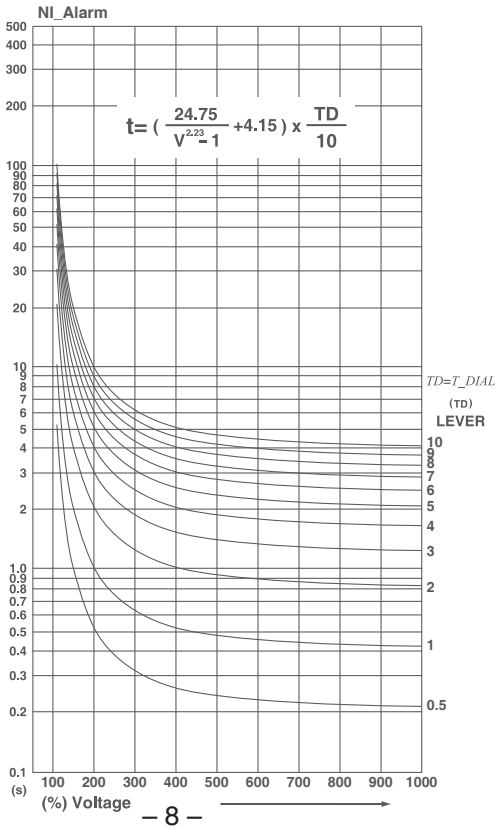


6.1.9. 接地過電壓瞬時(IOVGR)

▶ IOVGR		
1. FUNCTION	:	DISABLE ←
2. CURVE	:	DT
3. PICKUP	:	125V
4. DT_TIME	:	0.04s

1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 曲線選擇 (DT, INST)
3. 始動電壓值設定 (10~170V, 1V間隔)
4. t>>設定 (0.04~60s, 0.01s間隔)
   若選項2.CURVE選擇INST
   則不會出現選項4.DT_TIME

接地過電壓延時(TOVGR)_警報(Alarm)曲線



6.1.10. 逆相過電壓(NSOVR)

▶ NSOVR		
1. FUNCTION	:	DISABLE ←
2. PICKUP	:	30V
3. DT_TIME	:	0.10s

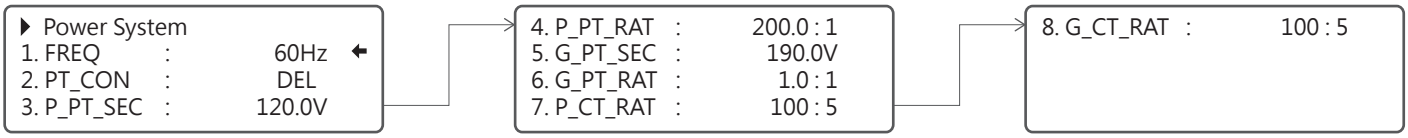
1. 開啟/關閉 (Enable/Disable)
2. 始動電壓值設定 (5~170V, 1V間隔)
3. t>設定 (0.04~60s, 0.01s間隔)

6.2 系統設定(SYSTEM)★說明書畫面所示即為出廠設定值★

於SYSTEM選項按▶鍵，可進入各項系統設定選單，用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入，按◀ 鍵可跳出。



6.2.1. 電力系統(Power System)



1. 頻率 (50, 60Hz)
2. PT接線方式 (NONE, WYE, DEL)
   NONE: 電壓不顯示、電壓型保護不動作(但OVG仍會動作)
   WYE: Y接
   DEL: Δ接(不顯示相電壓, 連帶沒有各相P,Q,S,E,PF，只有總)
3. PT二次側 (50~240V, 0.1V間隔)
4. PT比值 (0.1~6500, 0.1間隔)
5. GPT二次側 (50~240V, 0.1V間隔)
6. GPT比值 (0.1~6500, 0.1間隔)
7. CT比 (5~3000比5, 5間隔)
8. 零相CT比 (5~3000：5, 5間隔)
   如下圖1，單獨使用零相CT(x/5A)時需獨立設定CT比；
   如下圖2，使用三相合成電流接線時請與選項7.設定同樣比數

圖1

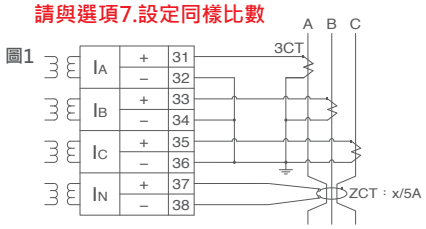
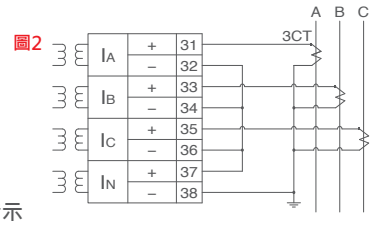


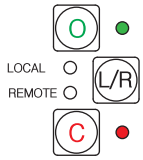
圖2



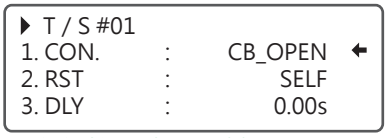
6.2.2. 斷路器控制(CB Control)

1. 開啟/關閉 (ENABLE/DISABLE)
2. 面板按鈕控制 (ENABLE/DISABLE)
   選項1.若選擇DISABLE，則面板CB狀態指示燈不會亮、按鈕控制也無效；
   選項1.若選擇ENABLE而選項2.選擇DISABLE則面板CB狀態指示燈會亮但無法由面板按鈕來投入/跳脫CB。
3. CB跳脫導通時間 (0.1~5s, 0.1s間隔)
4. CB投入導通時間 (0.1~5s, 0.1s間隔)
5. CB狀態輸入模式 (52a+52b, 52a, 52b)
   52a+52b: 使用1a1b(17-18, 19-20)接點做狀態指示
   52a: 僅使用a接點(17-18)做投入指示(17-18若無導通就判定為CB-Open)
   52b: 僅使用b接點(19-20)做跳脫指示(19-20若無導通就判定為CB-Close)

輸入接點之接線與此項設定務必要吻合否則面板之O(綠)、C(紅)兩指示燈將同時閃爍表示CB狀態異常！



6.2.3. 接點輸出(T/S Output)



1. 各組接點功能規劃T/S#01~T/S#09(詳右表)
2. 復歸模式 (SELF/MANUAL)
   Self: 自動復歸, 可於選項3.設定復歸延時DLY
   Manual: 手動復歸(Latch), 需於面板按RESET鍵(即86RY功能)
   若選擇MANUAL，則不會出現DLY選項
3. 自動復歸延時 (0~200s, 0.01s間隔)

TOYO-F40出廠接點功能規劃(配合接線圖)

T/S1	CB_OPEN (self)	T/S6	OVR+UVR (self)
T/S2	CB_CLOSE (self)	T/S7	OVGR (self)
T/S3	OCR+OCGR (manual)	T/S8	SGR (manual)
T/S4	OVR+UVR (self)	T/S9	ALL_PROT (manual)
T/S5	OCR+OCGR (manual)	T/S10	SYS_ERR (self)

接點功能規劃全部選項，可依自己需求規劃

OFF	TOCR_B	OVR_B	TOCR+TOCGR	OCGR+NSOVR
CB_OPEN	TOCR_C	OVR_C	IOCR+IOCGR	SGR+OVR
CB_CLOSE	IOCR_A	UVR	OCR+SGR	SGR+UVR
ALL_PROT	IOCR_B	UVR_A	OCR+OVR	SGR+OVGR
OCR	IOCR_C	UVR_B	OCR+UVR	SGR+NSOVR
TOCR	OCGR	UVR_C	OCR+OVGR	OVR+UVR
IOCR	TOCGR	OVGR	OCR+NSOVR	OVR+OVGR
OCR_A	IOCGR	TOVGR	OCGR+SGR	OVR+NSOVR
OCR_B	SGR	IOVGR	OCGR+OVR	UVR+OVGR
OCR_C	OVR	NSOVR	OCGR+UVR	UVR+NSOVR
TOCR_A	OVR_A	OCR+OCGR	OCGR+OVGR	OVGR+NSOVR
				SYS_ERR

6.2.4. 時間日期(System Time)

```
▶ System Time
YYYY / MM / DD / HH : MM : SS
2017 /  04  / 24  / 08 :  13 : 27
```

設定時間日期
有內部電池，停電後時間可記憶

6.2.5. 波形記錄(Waveform Record)

```
▶ Waveform Record
1. T_POS      :        10%  ←
2. T_SRC      :     OP+PKP
3. In / Is    :         In
```

1. 觸發點 (0~99%, 1%間隔)
   例: 10%→波形於觸發前10%的位置開始記錄、90%為觸發後的記錄
   總記錄長度為168 cycles (2.8秒)
2. 觸發源 (OP, PKP, OP+PKP)
   OP: 保護動作(跳脫)；由保護動作觸發波形記錄
   PKP: pick-up；由pick-up觸發波形記錄
   OP+PKP: 有pick-up或保護動作都觸發波形記錄
3. 零相電流型態 (In, Is)
   In(N相/殘餘電流): CT一次側電流　Is(接地電流): 專用ZCT二次側電流

6.2.6. 通訊(Communication)

```
▶ Communication
1. PROTOCOL    : MODBUS  ←
2. SLAVE_ADDR  :        1
3. BPS         :    19200
```

1. 通訊協定 (只有MODBUS)
2. 設備位址 (1~254)
3. 通訊速率 (300, 1200, 2400, 4800
   9600, 19200)

6.2.7. 密碼(PASSWORD)

```
▶ PASSWORD
NEW PASSWORD :  * * * *  ←
```

設定新密碼前會需要輸入舊密碼
(出廠密碼：0000)

6.3 清除記錄(Record Clear)

於Record Clear選項按▶鍵，可進入各項清除項目選單，用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入，按◀ 鍵可跳出。輸入密碼後再按一次▶鍵進入，於確認對話窗用▲▼鍵將No改成Yes後再按ENT鍵即可清除各項記錄。

```
▶ Record Clear
1. Clear Event      清除事件記錄  ←
2. Clear Waveform   清除波形記錄
3. Clear Energy     清除電能累計
```

```
4. Set CB OPEN CNT 設定CB跳脫計數
                   (設為0等於reset)
```

```
Clear Event
Clear All Event?
NO / YES
(Event/Waveform/Energy均是如此)
```

6.4 測試(TEST)

於TEST選項按▶鍵，可進入測試選單，用▲▼鍵移動游標←至欲進入項目，再按▶鍵進入，按◀鍵可跳出。

```
▶ TEST
1. Display Test     顯示測試  ←
2. Contact Test     接點測試
```

```
▶ Display Test
   Are you sure
  to test Display?
       Yes
```

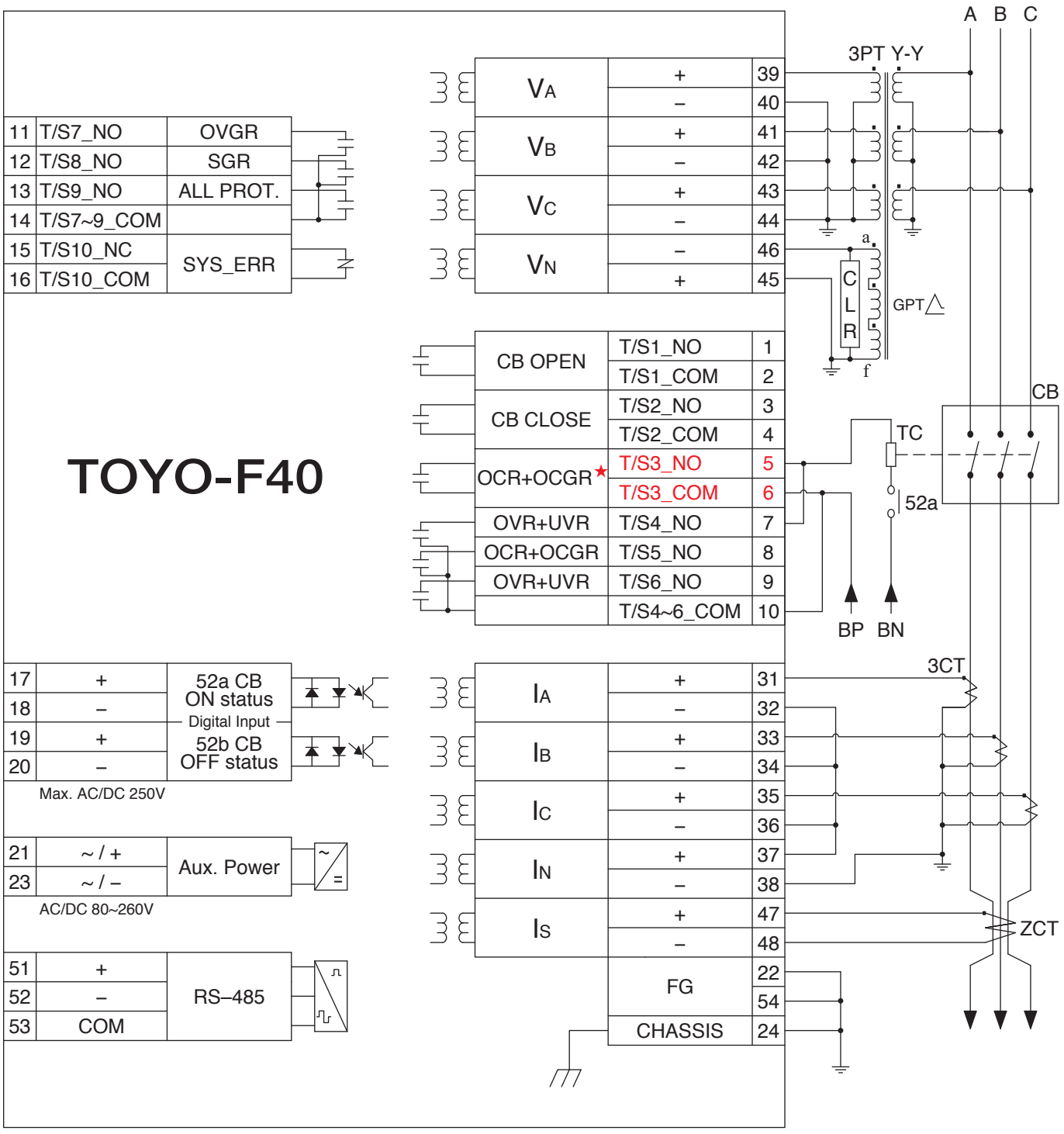
輸入密碼後再按▶鍵會顯示此對話窗
用▲▼鍵將No改成Yes後再按ENT
即會進入顯示測試模式
所有燈號亮起、螢幕寫滿TEST

```
▶ Contact Test
1. T/S  #01   :        DeE  ←
      ⋮                ⋮
10. T/S  #10  :        Ene
```

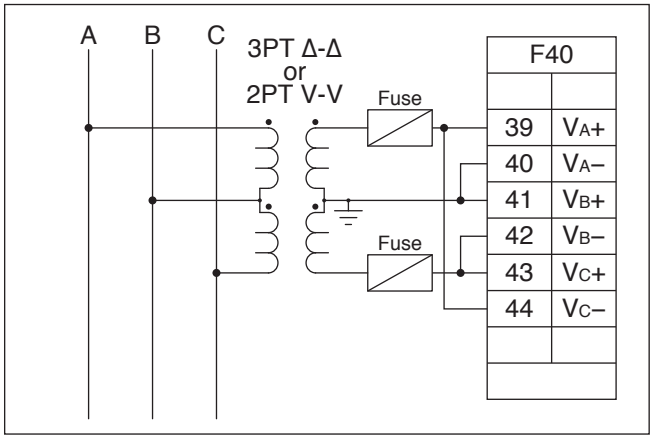
輸入密碼後再按▶鍵會顯示此視窗
用▲▼鍵選擇要測試的接點再按▶
鍵進入，用▲▼鍵將DeE修改成Ene
即可令接點動作

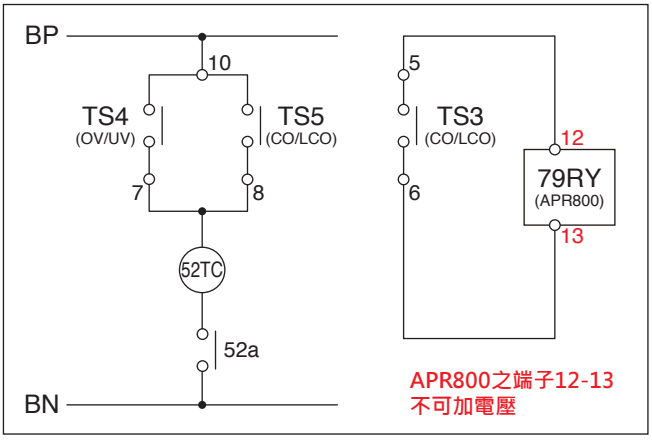
★注意★
一變換成Ene接點就會
立刻導通！
請務必小心不要
誤使CB跳脫！

7. 外部接線

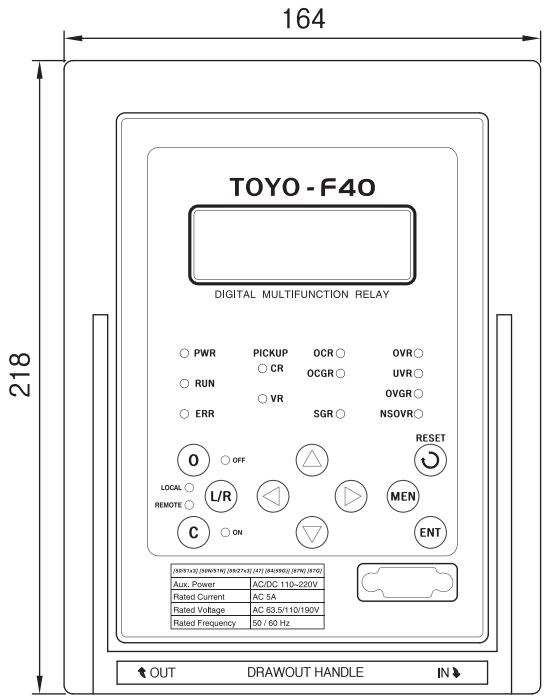


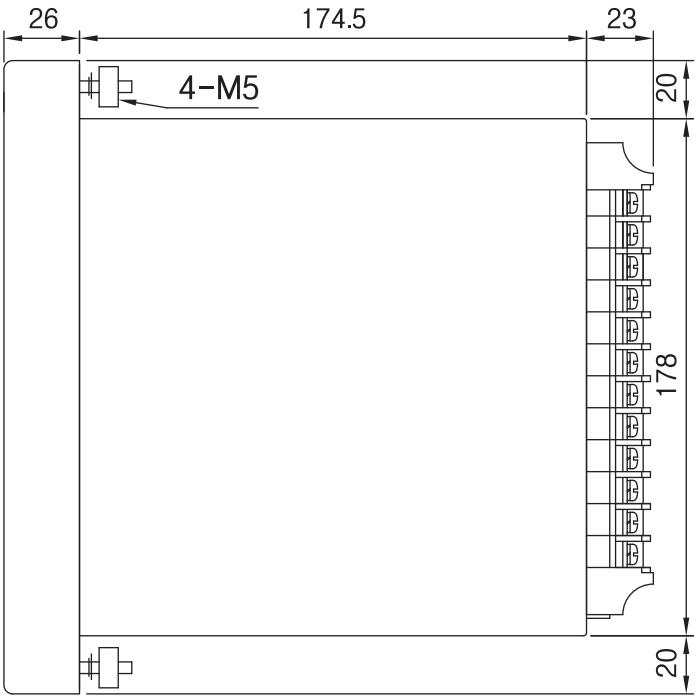
★ 用於79RY閉鎖時

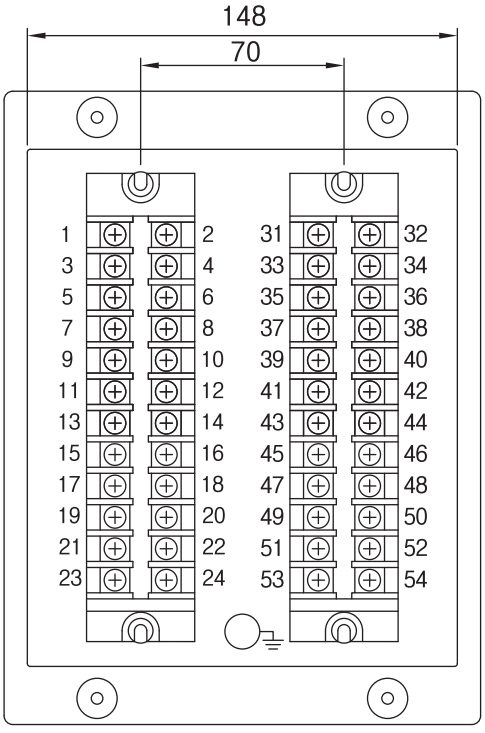


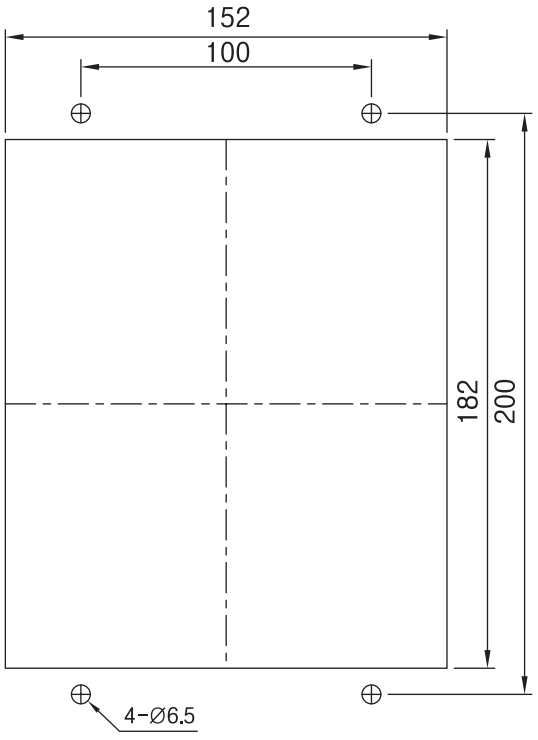


8. 外形與開孔尺寸









普得企業股份有限公司

總　公　司: 台北市內湖區行愛路 68 號 6 樓
電　　話: (02)8791-8588 傳 真:(02)8791-9588
電 子 郵 件: toyotech@ms37.hinet.net
網　　址: www.toyotech.com.tw

台中辦事處: 台中市文心路四段 200 號 10 樓之2
電　　話: (04)2296-9388 傳 真:(04)2296-9386
高雄辦事處: 高雄市民生一路56號15樓之6
電　　話: (07)227-2133　傳 真:(07)227-2173

As standards, specifications and designs change from time to time, please ask for confirmation of the information given in this publication.　Mar. 2020