

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>>

# GRE110

Protection and Control  
for MV Systems



# GRE110

## 特徵

- 相及接地故障的過電流保護 (50/51P、50/51N)。
- 從屬及獨立時間特性 (IDMTL 及 DTL)。
- 四個獨立電流門檻值。
- 受限接地故障保護 (50/51N)。
- 敏感接地故障保護 (50/51N)。
- 相過低電流保護 (37)。
- 熱過載保護 (49)。
- 逆相序過電流保護 (46)。
- 斷線偵測 (46BC)。
- 斷路器故障保護 (50BF)。
- 冷負載保護。
- 五次觸發、三相自動再復閉 (設定跳脫再復閉到最後跳脫的閉鎖) (79)。
- 控制功能。
- 現場/遠方遙控。
- 採用兩組二進制輸入的程序監控方案，獲得高完整性 (74TC)。
- 自動自我監控。
- 斷路器狀態顯示。
- 可程式邏輯控制 (PLC) 功能。
- 兩個設定群組。
- 計量和記錄功能。
- 綜合 1A / 5A 電流輸入
- 可配置二進制輸入及輸出。
- 依功能選擇為基礎之 HMI 系統。
- 可配置 LED 指示燈號。
- 正面的 USB 連接埠可供本機電腦通訊使用。
- 背面的 RS485 序列埠可供遠端通訊使用。
- 通訊資料數據是以分站控制及自動化系統依據 Modbus® RTU、DNP3、IEC 61850 及 IEC 60870-5-103 標準加以支援。

## 應用

GRE110 系列全數位多功能保護電驛，是專為中高壓網路的饋線保護應用而設計。系列裝置可提供全方位保護及控制功能，且整體套件的外型精巧、價格平實，亦可保護馬達以及做為發電機和變壓器的後衛保護使用。

GRE110 系列之保護設定範圍包括兩個模組，每個模組係依據其不同的需求以不同的二進制輸入及輸出的組件數量配合表 1 之 1A/5A 電流之輸入及廣泛的補助接點供應範圍簡易的選擇型號。

表 1—GRE110 模組

模組	配置
400:	三相故障及接地故障
GRE110-400	2 x BI 及 4 x BO
GRE110-401	6 x BI 及 4 x BO
GRE110-402	6 x BI 及 8 x BO
420:	三相故障、接地故障及敏感接地故障
GRE110-420	2 x BI 及 4 x BO
GRE110-421	6 x BI 及 4 x BO
GRE110-422	6 x BI 及 8 x BO

### 1.9.6

所有模組皆含多重的高精確度過電流保護元件(相及/或接地故障)，並具備符合 IEC 60255-151 功能標準的反時限及定時限延遲功能。此外，可支援全方位的附加保護功能，包括 IEC 60255-8 的熱保護、逆相序過電流保護以及斷線偵測功能，請參見表 1。同時可提供斷路器二個階段之操作等控制功能。

GRE110 具有多次三相自動再復閉功能，以及適用於相故障、接地故障和敏感接地故障的獨立程序。自動再復閉亦可透過外部保護裝置觸動。

所有模組皆具有內部迴路及軟體的連續監控顯示能力。跳脫監控迴路其功能採用兩組二進制輸入信號裝設有高度完整性的顯示器，監控斷路器的投入及跳脫狀態，作為斷路維護保養時機的參考。

操作簡易的 HMI 搭載了背光 LCD、可程式 LED、鍵盤和功能選擇作業系統。可經由前方的 USB 連接埠，透過手提電腦連線。通訊系統讓使用者能方便地讀取和修改電驛設定，以及存取電驛計量與記錄功能收集到的資料。

可透過具備下列功能的電驛 HMI 或通訊埠取得資料。

- 計量
- 故障紀錄
- 事件紀錄
- 騷動紀錄 (可透過通訊埠取得)

# GRE110

表 2—GRE110 特徵

模組模組型號	GRE110-	
	40*	42*
相故障 O/C (50/51P)	✓	✓
接地故障 OCG(50N/51N)	✓	✓
敏感接地故障 SEF (50N/51N)		✓
相過低電流 (37)	✓	✓
熱過載 (49)	✓	✓
NPS 過電流 (46)	✓	✓
導體斷路 (46BC)	✓	✓
斷路器故障 (50BF)	✓	✓
冷負載保護	✓	✓
自動再復閉 (79)	✓	✓
現場/遙控控制	✓	✓
跳脫電路監控 (74TC)	✓	✓
自我診斷	✓	✓
CB 狀態監控	✓	✓
跳脫計數器警報	✓	✓
ΣI <sup>2</sup> 警報	✓	✓
CB 動作時間警報	✓	✓
可程式邏輯控制 (PLC) 功能	✓	✓
兩個設定群組	✓	✓
計量	✓	✓
故障紀錄	✓	✓
事件紀錄	✓	✓
騷動紀錄	✓	✓
Modbus 通訊	✓*	✓*
IEC60870-5-103 通訊	✓	✓
DNP3 通訊	✓*	✓*
IEC61850 通訊	✓	✓

\* 經由內建 RS485 連接埠支援 Modbus® RTU、IEC 60870-5-103 及 DNP3。

## 保護功能

### 相故障過電流保護

GRE110 具有三相過電流保護功能以及四個獨立過電流門檻值，第一及第二門檻值可設為反時限或定時限動作，若選用反時限，則可選擇使用九個曲線之一，包括 IEC 及 IEEE / ANSI 標準特性（請參見圖 1），其他過電流門檻值可設定為定時限或瞬時動作。

第一門檻值具有可程式復歸功能，可選擇瞬時、定時限或從屬時限復歸。此功能可保護閃爍故障狀況，或將電磁過電流電驛正確分級。

所有元件都可在過電流閉鎖及母線閉鎖保護系統程序中，透過二進制輸入訊號，設定動作。

### 接地故障保護

所有型號皆具有標準接地故障保護能力，並提供四個獨立過電流門檻值。保護功能與相故障元件相同，唯一的不同為有更多的敏感電流門檻值。

GRE110-400、401 和 402 之接地故障可以直接與各相裝設之比流器銜接，或其指令可以從更具靈敏度之零相比流器銜接，採用靈敏平衡性鐵芯（零相比流器）之接地故障比流器，而標準接地故障數量從三相的內部迴路的合計供 GRE110-420、421 及 422 引接使用。

### 敏感接地故障保護 (SEF)

GRE110-420、421 及 422 提供設定更敏感的 4 階段接地故障保護，可使用在故障電流幅度極低的應用中。另外提供 2 階段過電流功能，第一級可程設進行反時限或定時限動作，第二級可使用反時限或定時限動作，並可在完成第一階段動作後運作，還可使用第三階段和第四階段過電流門檻值，兩者皆具有定時限延遲功能。

敏感接地故障元件內包含數位濾波器，可去除基礎電力系統頻率以外的所有諧波。

敏感接地故障數可直接與電敏平衡鐵芯接地故障比流器連接檢出。

此種輸入方式亦可使用在被受限接地故障需求的變壓器，此時可使用外部消磁電阻器及可變電阻設定。

### 相過低電流保護

這是設置在負載喪失時過低電流的保護，具有兩個獨立門檻功能，每個功能都為可程式作定時限延遲設定。

# GRE110

## 熱過載保護

在過載條件下長時間運轉時，熱過載功能可為纜線及其他廠站提供保護，以避免受到影響。運用熱換算演算法可為受保護廠站的熱特性建立模式。跳脫次數不僅要依據過載電流程度之高低而定，且需視先前負載電流程度之高低而定，熱換算則可提供先前狀態的「記憶」。

系統的熱特性可透過輸入全負載電流及熱時間常數的設定進行定義。GRE110 所提供的跳脫是根據 IEC60255-8（請參見圖 4）防止熱容量超過的保護系統所規定的「冷」及「熱」曲線發布跳脫，以免受保護系統超過熱容量限制。冷曲線跳脫時間適用於系統最初通電時，而熱曲線則適用於系統已執行先前之負載一定的時間時，同時，可透過警示輸出設定熱容量的百分比，以預警高負載電流。

## 逆相序過電流保護 (NPS)

NPS 之保護可以用在確定故障的狀況，而不是用來偵測正常的相序及接地過電流之保護，例如電驛的需求在變壓器三角繞組－Y 繞組時之三角繞組上，選擇地要偵測 Y 繞組之接地故障。NPS 也可使用在三相馬達面對三相動作不平衡嚴苛的過熱保護。

NPS 設有兩個獨立設定門檻，每個門檻都為可程式定時性延時設定。

## 導體斷路保護

導體斷路保護能偵測到導體斷路造成的不平衡狀況。可使用不平衡門檻值及可程式定時限電驛。

## 斷路器故障 (CBF) 保護

兩階段 CBF 保護的輸出可再跳脫現場斷路器及／或跳脫上游之後衛斷路器，若有必要，CBF 功能亦可透過外部保護，經由二進制輸入而動作。

## 冷負載保護

當負載型式在受電之後的期間裡有較高水平的電流時，系統受電之後的時期裡冷負載功能之過電流保護設定是可以更改的，這個特徵是用來防止不需要的保護動作。

使用者可以使用可程式選擇設定，以冷負載設定群組來完成設定。

一般使用者可以選擇較大的設定電流及／或較長延時性，亦及／或故障元件，總而言之可使用這個群組設定。

## 自動復閉 (ARC)

GRE140-40\* 及 42\* 提供四個獨立程序，下列各項之各一個程序：

- 相故障
- 接地故障
- 敏感接地故障
- 外部跳脫（由二進制輸出而動作）

每一程序皆可針對第一次、第二次、第三次、第四次或第五次動作指令（第六次指令至閉鎖）自動再復閉獨立程序設定。各保護跳脫可程式設定為瞬時或延遲操作，且各 ARC 動作皆有可程式設定停電。在饋線的串聯電驛自動復閉程序之間會維持程序協調。

## 可程式邏輯控制 (PLC) 功能

使用者可使用 PLC 工具軟體，自訂 GRE110 的邏輯功能，例如跳脫及連鎖順序等。PLC 工具產生的 PLC 資料，可經由電腦通訊埠下載及上傳至 GRE110。

## 控制功能

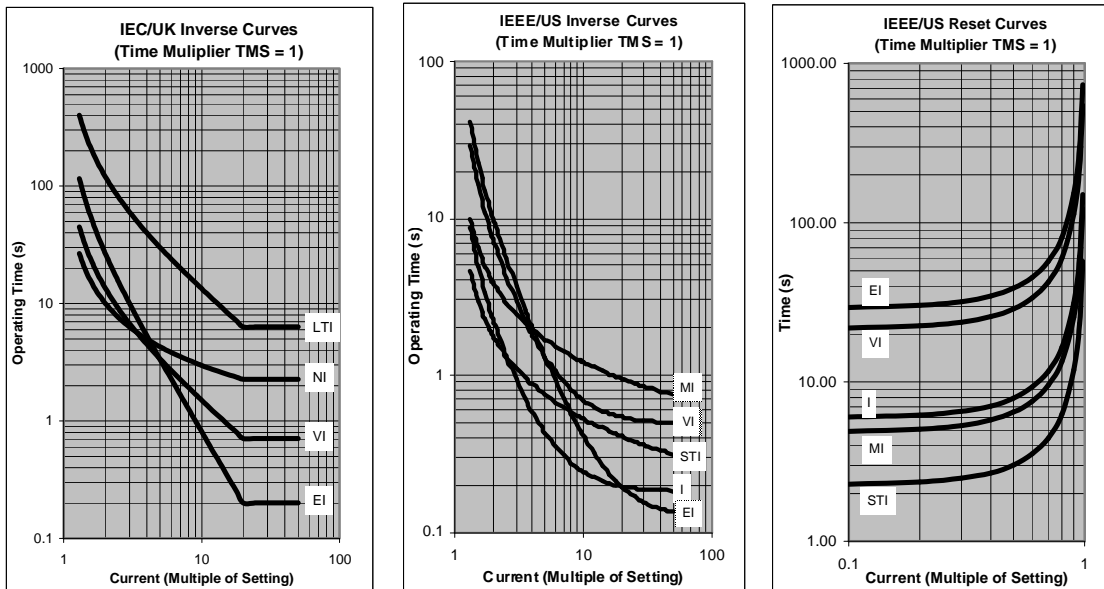
### 開關設備控制

GRE110 設有可控制電驛前面板開關設備的裝置。斷路器控制程序是採用兩段式操作（選擇－控制），確保具有高度的操作安全性。內建連鎖檢測功能可確保開關設備的操作安全性。以上功能皆可使用密碼保護。

電驛前面板亦設有現場／遙控選擇開關，可選擇透過站點或負載分配中心進行遙控。

前方的 LED 及電驛儀表 LCD 會顯示設備狀態（投入或啟斷）。

## Inverse Time Operate and Reset Curves



$$t(G) = TMS \times \left\{ \left[ \frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^\alpha - 1} \right] + c \right\}$$

**Inverse time operate function**

$$t_r(G) = RTMS \times \left[ \frac{t_r}{1 - \left(\frac{G}{G_s}\right)^2} \right]$$

**Dependent time reset function**

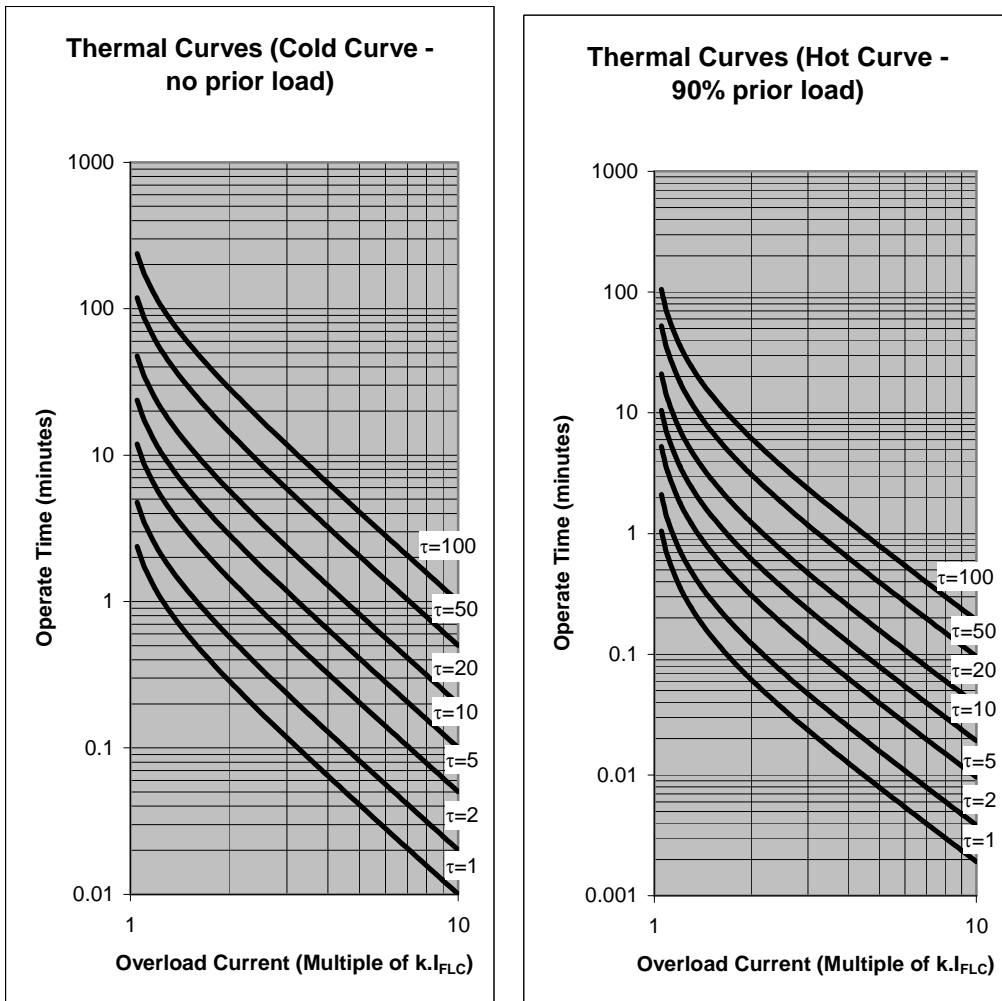
TMS setting range ; 0.010 – 1.500 in 0.001 steps  
 RTMS setting range ; 0.010 – 1.500 in 0.001 steps  
 G<sub>s</sub> setting range ; 0.10 – 25.00A in 0.01A steps

### Constants for dependent time curves

Curve Type (IEC 60255-151)	Curve Description	k	α	C	t <sub>r</sub>
A	IEC Normal Inverse (NI)	0.14	0.02	0	-
B	IEC Very Inverse (VI)	13.5	1	0	-
C	IEC Extremely Inverse (EI)	80	2	0	-
D	IEEE Moderately Inverse (MI)	0.0515	0.02	0.114	4.85
E	IEEE Very Inverse (VI)	19.61	2	0.491	21.6
F	IEEE Extremely Inverse (EI)	28.2	2	0.1217	29.1
-	UK Long Time Inverse (LTI)	120	1	0	-
-	US CO8 Inverse (I)	5.95	2	0.18	5.95
-	US CO2 Short Time Inverse (STI)	0.02394	0.02	0.01694	2.261

**Figure 1 - Operate and Reset Characteristics**

## Thermal Characteristics (to IEC 60255-8)



$$t = \tau \cdot \text{Ln} \left[ \frac{I^2}{I^2 - (k \cdot I_{FLC})^2} \right];$$

### IEC 60255-8 'Cold' Curve

- t = time to trip for constant overload current I (seconds)
- I = overload current (largest phase current) (pu)
- I<sub>P</sub> = previous load current (pu)
- k.I<sub>FLC</sub> (or I<sub>0</sub>) = thermal overload current setting (pu)
- τ = thermal time constant (seconds)
- Ln = natural logarithm

$$t = \tau \cdot \text{Ln} \left[ \frac{I^2 - I_P^2}{I^2 - (k \cdot I_{FLC})^2} \right]$$

### IEC 60255-8 'Hot' Curve

Figure 2 - Thermal Characteristics in accordance with IEC 60255-8

# GRE110

## 監控功能

### 跳脫電路監控

斷路器跳脫控制迴路可採用 GRE110 提供的高完整性跳脫迴路監控系統。跳脫迴路可利用斷路器進行監控，並使用如圖 3 所示的兩個二進制輸入進行投入或啟斷。

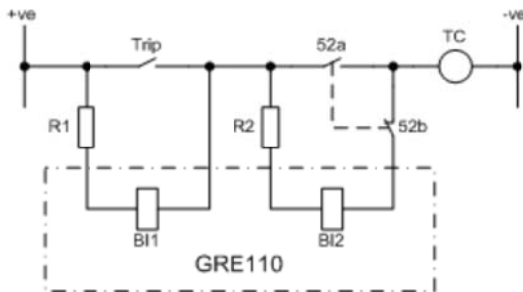


圖 3—跳脫迴路監控系統

### CB 投入：

在正常情況下，二進制輸入 BI1 會經由外部電阻器 R1 通電。如果跳脫迴路啟斷，則 BI1 復歸及產生故障跳脫迴路故障警報。

### CB 啟斷：

在正常情況下，二進制輸入 BI1 及 BI2 分別經由外部電阻器 R1 及 R2 受電。若跳脫迴路啟斷時，兩個輸入皆復歸及產生跳脫迴路故障警報。

跳脫迴路故障警報含有 400ms 的時間延遲，可防止在一般跳脫動作或電壓降時出現警報。跳脫迴路故障警報輸出接點動作及 LCD/LED 燈號指示。

### 自動自我監控

內部迴路及軟體可提供自動監控功能。若偵測到故障時，電驛前方的 ALARM LED 或 RELAY FAIL 會亮燈、「RELAY FAILURE」二進制輸出動作，且在事件記錄中記錄發生故障的日期與時間。

### 啟斷器狀態監控

若將兩個二進制輸出可程式設定「CB OPEN」及「CB CLOSED」功能時，就會啟用 CB 狀態監控功能。在正常情況下，以上輸入會處於相反狀態。若兩個輸入皆進入相同狀態，則會產生「CB Defective 斷路器不完整」警報。

### 啟斷器狀態監控

CB 狀態監控功能如下：

- 跳脫計數器會在執行跳脫動作時增加動作計數。當計數超過使用者定義之設定次數時，就會發出警報。
- $\Sigma I^2 t$  計數器會逐漸增加電流值予電力「y」，並在發出跳脫訊號時進行記錄。並以相對相為基準的計數超過使用者定義的設定時，會發出警報。
- 動作次數記錄器會記錄從發出跳脫信號，到相電流降至零之間的時間。任一相的動作次數超過使用者定義的設定時，會發出警報。

CB 狀態監控功能會在每一次發出跳脫時接受到動作，且可透過外部裝置，經由二進制輸出動作。

## 計量和記錄

### 計量

電驛前方面板 LCD 以及現場或遠端電腦會持續提供下列資料。

- 各輸入的一次及二次電流。
- 正及逆相序電流。
- 逆相序與正相序電流的比例。
- 峰值相功率需求。
- 系統的熱狀態。
- 電驛元件輸出狀態。
- 二進制輸入及輸出狀態。

### 事件紀錄

記錄功能可儲存 200 筆最近的事件，且時間標記精度達 1ms。事件紀錄可從電驛前方面板 LCD 以及現場或遠端電腦存取。記錄的事件如下：

- 跳脫操作。
- 警報。
- 保護元件的動作。
- 二進制輸入／輸出的狀態變化。
- 電驛設定的變更。
- 自動監控偵測到的故障。

### 故障紀錄

故障紀錄功能在啟動時的故障電驛跳脫。記錄功能可儲存 4 筆最近的故障，且時間標記精度達 1ms。故障紀錄可從電驛儀表 LCD 以及現場或遠端電腦存取。故障紀錄包括下列資料：

- 跳脫操作的日期與時間
- 動作相次
- 造成跳脫的保護元件
- 電流及電壓測量資料

# GRE110

## 騷動紀錄

電驛可記錄 4 個類比及 32 個二進制信號，記錄功能電驛的跳脫是由電驛的元件所起動，動作後的時間記錄可以事先設定，而可儲存之記錄筆數上限則視選用的記錄時間而定。

## 日期和時間

GRE110 提供標記日期和時間記錄的功能。

## 使用介面

### 電驛前方面板

電驛前方面板具有易於操作的介面。功能項目選擇系統可方便程式設定電驛功能以及存取即時和儲存的資料。前方面板具有以下特徵。

- 16 字元、8 行背光 LCD。
- 14 組 LED (8 組固定顯示器和 6 組可配置顯示器)。
- 按鍵。
- 連接本機電腦的 USB2.0 連接埠。

### 現場手提電腦之連接

使用者可使用現場手提電腦前方面板的 USB2.0 連接埠與 GRE110 通訊。使用者可使用 RSM100 軟體檢視及修改設定、監控即時計量，以及分析紀錄資料。

圖 4 顯示 RSM100 軟體之一般顯示畫面的配置。

### Modbus 及 DNP3 通訊

GRE110 支援 Modbus 及 DNP3 通訊協定。以上通訊協定可與分站控制和監控系統通訊，或與連結 SCADA 或區域控制中心的自動化系統通訊，以及在電驛與控制系統之間傳輸測量資料、狀態資料和一般指令。

### IEC 61850 通訊

GRE110 可支援依據 IEC 61850 標準，經由選購通訊埠進行資料通訊。

### 電驛設定

使用者可使用前方面板之鍵盤或透過現場手提電腦的 RSM100 軟體，修改電驛設定。使用密碼保護功能可提高安全性。

使用者可使用兩個設定群組，且將其中一個群組設為正常情況使用，另一個群組設為其他操作情況使用。

使用者可使用 RSM 軟體，在電腦中建立設定檔案（無須連接電驛），然後儲存檔案，以便之後下載至電驛。

## 二進制輸出

GRE110 提供四或八個跳脫及警報用的二進制輸出接點。各可程式設定透過邏輯閘體驅動的二進制輸出，而閘體可程式設定進行 OR 閘體或 AND 閘體操作。此外，各輸出皆具有可程式設定的重設定特性，因此可設為瞬時下降、延遲下降、靜態計時器或進行閉鎖動作。若選擇閉鎖動作，使用者必須按下 RESET 按鈕、將已程式設定進行「遠端重設」動作的二進制輸入通電，或使用通訊指令重設定動作後的電驛。

## 二進制輸入

GRE110 提供二個可程式設定的二進制輸入。使用者可使用各二進制輸入，獨立可程式設定進行一般或逆向操作以及進行延遲檢出上升及／或下降。各輸入亦可將電驛操作切換至不同的設定群組。

同時具有一般用途的警報功能。使用者可定義各警報的文字信息。產生與輸入相關的警報後，LCD 會顯示出定義的文字。



## PC DISPLAY

Item	Current	New	Range
[OC1]A	1.00	1.00	0.10_25.00[STEP 0.01]
[TOCT]	1.000	1.000	0.010_1.500[STEP 0.001]
[TOCT]a	0.00	1.00	0.00_300.00[STEP 0.01]
[TOCT]R[a]	0.0	0.0	0.0_300.00[STEP 0.1]
[TOCT]RM	1.000	1.000	0.010_1.500[STEP 0.001]
[OC2]A	5.00	5.00	0.10_25.00[STEP 0.01]
[TOC2]	1.000	1.000	0.010_1.500[STEP 0.001]
[TOC2]a	0.00	0.00	0.00_300.00[STEP 0.01]
[TOC2]R[a]	0.0	0.0	0.0_300.00[STEP 0.1]
[TOC2]RM	1.000	1.000	0.010_1.500[STEP 0.001]
[OC3]A	10.00	10.00	0.10_150.00[STEP 0.01]
[TOC3]a	0.00	0.00	0.00_300.00[STEP 0.01]

Setting

Date	Time	Event
03/Sep/2012	14:20:05.342	OC1-C trip Off
03/Sep/2012	14:20:05.342	GEN.trp-C Off
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-A On
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-B On
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-C On
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-A trip On
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-B trip On
03/Sep/2012	14:19:26.555	OC1-C trip On
03/Sep/2012	14:19:26.555	GEN.trp-On
03/Sep/2012	14:19:26.555	GEN.trp-A On
03/Sep/2012	14:19:26.555	GEN.trp-B On
03/Sep/2012	14:19:26.555	GEN.trp-C On
03/Sep/2012	13:52:33.122	Relay setting change On
03/Sep/2012	13:52:33.115	
03/Sep/2012	13:52:32.922	EF1 Off
03/Sep/2012	13:52:32.922	EF1 trip Off

Event record

Item	Magnitude	Angle	Item	Magnitude	Angle	Item	Magnitude	Angle
Ia	2.01A		I1	1.84A		Iamax	0.02A	
Ib	2.00A		I2	0.15A		Ibmax	0.02A	
Ic	1.51A		I2/I1	0.09		Icmax	0.01A	
Ie	0.00A		I2max	0.00A		Iemax	0.00A	
			I21max	0.00				
			THM	0.0%				

Metering

Data analysis

Fault time: 03/Sep/2012 14:20:46.232  
 Phase: A,B,C  
 Trip mode: [OC1]

Before fault			During fault		
Item	Magnitude	Angle	Item	Magnitude	Angle
Ia	0.80A		I1	0.74A	
Ib	0.80A		I2	0.07A	
Ic	0.60A		I2/I1	0.09	
Ie	0.00A		THM	0.0%	

Fault record

Figure 4 - Relay Setting and Monitoring System - PC Displays

# GRE110

## 技術資料

額定值	
AC 電流輸入： 頻率： 補助電源供應：	1/5 A 50/60HZ 110 – 250Vdc 或 100 – 220Vac (動作範圍：88 – 300Vdc / 80 – 264Vac) 48 – 110Vdc (動作範圍：38.4 – 132Vdc) 24 – 48Vdc (動作範圍：19.2 – 60.0Vdc)
DC 電源供應器的重疊 AC 漣波： DC 供電中斷： 二進制輸入電路 DC 電壓：	最大 12% 110V 時最大 50ms 警報指示用 110 – 250Vdc (動作範圍：88 – 300Vdc) 48 – 110Vdc (動作範圍：38.4 – 132Vdc) 24V – 48Vdc (動作範圍：19.2 – 60.0Vdc) 跳脫電路監控用 動作範圍：≥ 38.4V (額定值 110Vdc) ≥ 88V (額定值 220/250Vdc) ≥ 19.2V (額定值 48Vdc) ≥ 9.6V (額定值 24Vdc)
過載額定值	
AC 電壓輸出：	4 倍額定連續電流 100 倍額定電流 1 秒
負載	
AC 相電流輸入： AC 接地電流輸入： AC 敏感接地輸入： DC 電源供應： 二進制輸入電路：	≤ 0.2VA ≤ 0.4VA ≤ 1.2VA ≤ 10W (靜態) ≤ 15W (最大) ≤ 0.5W 依輸入在 220V 時
比流器需求	
相輸入 標準接地輸入： 敏感接地輸入：	5P20 代表性時額定負擔依負載而定。 (請參閱手冊中的詳細說明) 零相比流器或分相比流器連接。 零相比流器。
相過電流保護 (50,51)	
第一、第二過電流設定門檻值： 延遲型： IDMTL 多重時間設定 TMS： DTL 延遲： 復歸型： 定時限延遲復歸： 多重時間復歸設定 RTMS： 第 3、4 過電流設定門檻值： DTL 延遲：	OFF, 0.10 – 25.00A (步進設定/ Steps 0.01A) DTL、IEC NI、IEC VI、IEC EI、UK LTI、IEEE MI、IEEE VI、IEEE EI、US CO8 I、US CO2 STI 0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s) 定時限或從屬時限 0.0 – 300.0s (步進設定/ Steps 0.1s) 0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001) OFF, 0.10 – 150.00A (步進設定/ Steps 0.01 A) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01 s)

# GRE110

相及接地故障的過電流保護 (50N、51N)	
第一、第二次過電流設定門檻值： 延遲型：	OFF, 0.05 – 25.00A (步進設定/ Steps 0.01A) DTL、IEC NI、IEC VI、IEC EI、UK LTI、IEEE MI、IEEE VI、IEEE EI、US CO8 I、US CO2 STI
IDMTL 多重時間設定 TMS：	0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001)
DTL 延遲：	0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
復歸型：	定時限或從屬時限
定時限延遲復歸：	0.0 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
多重時間復歸設定 RTMS：	0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001)
第 3、4 設定門檻值：	OFF, 0.05 – 100.00A (步進設定/ Steps 0.01 A)
DTL 延遲：	0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
敏感接地故障保護 (50Ns、51Ns)	
第一、第二過電流設定門檻值： 延遲型：	OFF, 0.001 – 0.2500A (步進設定/ Steps 0.001 A) DTL、IEC NI、IEC VI、IEC EI、UK LTI、IEEE MI、IEEE VI、IEEE EI、US CO8 I、US CO2 STI
第一階段 TMS 設定：	0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001)
第一階段 DTL 延遲設定：	0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
第一階段復歸型設定：	定時限或從屬時限
第一階段定時限延遲復歸設定：	0.0 – 300.0s (步進設定/ Steps 0.1s)
第一階段多重時間復歸設定 RTMS：	0.010 – 1.500 (步進設定/ Steps 0.001)
第二階段 DTL 延遲設定：	0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
SEF 第 3、4 門檻設定值：	OFF, 0.001 – 0.250A (步進設定/ Steps 0.001A)
DTL 延遲：	0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
相電流過低保護 (37)	
第一、第二過低電流設定門檻值： DTL 延遲設定：	OFF, 0.10 – 10.00A (步進設定/ Steps 0.01 A) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
熱過載保護 (49)	
$I_0 = k \cdot I_{FLC}$ (過熱設定)：	OFF, 0.50 – 10.00A (步進設定/ Steps 0.01A)
時間常數 ( $\tau$ )：	0.5 – 500.0mins (步進設定/ Steps 0.1 min)
過熱警示：	OFF, 50% 至 99% (步進設定/ Steps 1%)
逆相序過電流保護 (46)	
第 1、第 2 逆相序過電流 NOC 設定門檻值： DTL 延遲設定：	OFF, 0.10 – 10.00A (步進設定/ Steps 0.01 A) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
導體斷路保護 (46BC)	
導體斷路門檻設定值 ( $I_2/I_1$ )： DTL 延遲設定：	OFF, 0.10 – 1.00 (步進設定/ Steps 0.01) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
CBF 斷路器故障保護 (50BF)	
CBF 斷路器故障門檻值： CBF 第 1 階段 (後衛跳脫) DTL： CBF 第 2 階段 (再跳脫) DTL：	OFF, 0.10 – 10.00A (步進設定/ Steps 0.01A) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s) 0.00 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)
激磁電流偵測器	
第二諧段波比值設定 過電流門檻設定值	10 – 50% (步進設定/ Steps 1%) 1.0 – 25.0A (步進設定/ Steps 0.1 A)
再復閉 (79)	
ARC 再生時間 閉合脈波幅度 閉鎖恢復時間 程序 定時 (每次發生可採用可程式設定)	GRE140-40x 及 42x 型號 0.0 – 600.0s (步進設定/ Steps 0.1s) 0.01 – 10.00s (步進設定/ Steps 0.01s) OFF, 0.1 – 600.0s (步進設定/ Steps 0.1s) 1-5 次發脈至閉鎖, 每次跳脫之瞬間可程式設定或延遲動作。 0.01 – 300.00s (步進設定/ Steps 0.01s)

# GRE110

精確度	
IDMTL 過電流檢出：	105% 設定 ± 5%
其他所有過電流檢出：	100% 設定 ± 3% (Gs>0.2A)
過電流 PU/DO 比：	大約 100%
過低電流檢出：	100% 設定 ± 5% (Gs>0.2A)
過低電流 PU/DO 比：	大約 105%
反時限過電流 OC 動作時間：	IEC60255-151, ±5% 或 50ms (2 ≤ G/Gs ≤ 20) G <sub>T</sub> = 1.1Gs G <sub>D</sub> = 20Gs (Gs ≤ 10A), 200A (Gs > 10A)
OC 定時限動作時間：	≤ DTL + 45ms (DT, 輸入：≥ 設定 200%)
EF 定時限動作時間：	≤ DTL + 45ms (DT, 輸入：≥ 設定 200%)
UC 動作時間：	≤ DTL + 85ms (輸入：≥ 設定 80%)
NPS 動作時間：	≤ DTL + 150ms (輸入：≥ 設定 200%)
CBF 動作時間：	≤ DTL + 30ms (輸入：≤ 設定 200%)
瞬時元件的暫態超範圍	<5%。
熱過載動作時間：	≤ 5% (輸入：≤ 設定 200%)
時間延遲包括跳脫接點的動作時間。	
前方通訊埠－現場手提電腦 (USB)	
接頭類型：	USB-Type B
纜線長度：	5m (最大)
後通訊埠 (RS485)	
連接方式	多點 (最多 32 組電驛)
纜線類型	被覆雙扭花線
纜線長度	1200m (最大)
連接方式	螺絲端子
隔離	1kVac 達 1 分鐘。
傳輸率	19.2kbps
後方通訊埠 (乙太網路)	
100BASE-TX	RJ-45 接頭
100BASE-FX	SC 接頭
二進制輸入	
操作電壓	警告指示用 220Vdc 額定值一般 154Vdc (最小 110Vdc) 110Vdc 額定值一般 77Vdc (最小 70Vdc) 48Vdc 額定值一般 33.6Vdc (最小 24Vdc) 24Vdc 額定值一般 16.8Vdc (最小 12Vdc) 跳脫電路監控用 220Vdc 額定值為 ≥ 88V 110Vdc 額定值為 ≥ 38.4V 48Vdc 額定值為 ≥ 19.2V 24Vdc 額定值為 ≥ 9.6V


# GRE110

二進制輸出	
數字	4 或 8 (不包刮電驛故障點)
額定值：	閉合及容量：5A 連續
模組 4*0 及 4*1：BO#1 及 BO#2	閉合及容量：30A，250Vdc 達 0.5s (L/R ≥ 40ms)
模組 4*2：BO#1、BO#2、BO#5 及 BO#6	開路：0.1A，250Vdc (L/R=40ms)
其他 BOs	閉合及容量：4A 連續
	閉合及容量：8A，250Vdc 達 0.5s (L/R ≥ 40ms)
	切斷：0.1 A，250Vdc (L/R=40ms)
耐久性：	有載接點：≥ 1,000 次之動作次數
	無載接點：≥ 10,000 次之動作次數
檢出時間	小於 15ms
復歸時間	小於 10ms
機械設計	
重量	1.5kg (400A, 401a, 420A 及 421a 模組) 1.8kg (402A 及 422A 模組)
寬	149mm (400A, 401a, 420A 及 421a 模組) 223mm (402A 及 422A 模組)
高	177mm
深	168mm
外殼顏色	國際色碼 No. 10YR8/0.5
安裝	半埋入式附組裝零件

## 環境性能

測試	標準	詳細資訊
周圍環境		
溫度	IEC60068-2-1/2 IEC60068-2-30	動作範圍：-20°C 至 +60°C。 貯藏/運輸：-25°C 至 +70°C。
濕度	IEC60068-2-78	在 40°C 及 93% 相對濕度下 56 天。
機殼保護	IEC60529	IP52 (前)、IP20 (後)、IP40 (上)
機械環境		
震動	IEC60255-21-1	響應—Class 1 耐受—Class 1
衝擊和碰撞	IEC60255-21-2	衝擊響應 Class 1 衝擊耐力 Class 1 碰撞 Class 1
防地震	IEC60255-21-3	Class 1
電氣環境		
耐電壓	IEC60255-5 IEEE C37.90.0	所有端子與接地間 2kVrms 達 1 分鐘。 獨立電路間 2kVrms 達 1 分鐘。 常開接點間 1kVrms 達 1 分鐘。
衝擊電壓	IEC60255-5	CT、電源供應器、BI 及 BO 電路適用各三組 5kV (峰值) 的正及負脈衝，介於端子與接地之間以及獨立電路之間。 RS485 電路為 3kV (峰值)，介於端子與接地之間 BO 電路為 3kV (峰值)，介於常開接點之間 所有端子之間以及所有端子與接地之間為 1.2/50µs，0.5J。

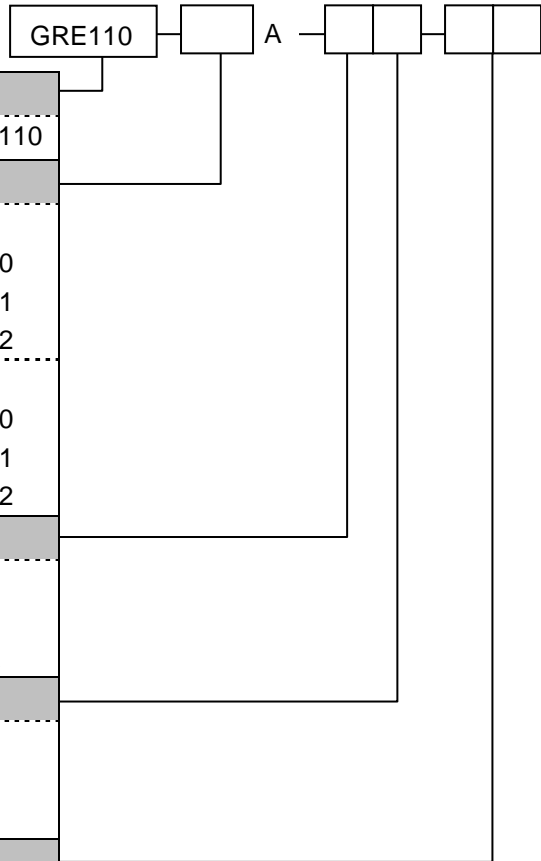
# GRE110

電磁環境		
高頻騷動/阻尼振盪波	IEC 60255-22-1 Class 3 IEC 61000-4-12 IEEE C37.90.1 IEC 61000-4-18 IEC 60255-26 Ed.3	對所有連接埠作用 1MHz 2.5kV 至 3kV (峰值), 不包括處於一般模式的通訊埠。 對處於一般模式的通訊埠作用 1MHz 1.0kV。 對所有連接埠作用 1MHz 1.0kV, 不包括處於差動模式的通訊埠。
靜電放電	IEC 60255-22-2 Class 3 IEC 61000-4-2 IEC 60255-26 Ed.3	6kV 接觸放電、8kV 空氣放電。
輻射 RF 電磁騷動	IEC 60255-22-3 Class 3 IEC 61000-4-3 IEC 60255-26 Ed.3	掃頻 80MHz 至 1GHz 以及 1.4GHz 至 2.7GHz 的場強度 10V/m。80、160、450、900、1850 及 2150MHz 另外進行抽查。
快速暫態騷動	IEC 60255-22-4 Class A IEC 61000-4-4、 IEEE C37.90.1 IEC 60255-26 Ed.3	5 kHz, 5/50ns 騷動 所有不含通訊埠的輸入: 4kV 通訊埠: 2kV
抗突波性	IEC 60255-22-5、 IEC 61000-4-5 IEC 60255-26 Ed.3	一般/差動模式的 1.2/50pis 突波: 通訊埠: 2kV/1kV/0.5kV, 線路至接地 其他連接埠: 2kV/1kV/0.5kV, 線路至接地 1kV/0.5kV, 線路至線路
傳導 RF 電磁騷動	IEC 60255-22-6 Class 3 IEC 61000-4-6 IEC 60255-26 Ed.3	對高頻範圍 150kHz 至 100MHz 作用 10Vrms。 27 及 68MHz 另外進行抽查。
電力頻率騷動	IEC 60255-22-7 Class A IEC 61000-4-16 IEC 60255-26 Ed.3	對處於通用模式的連接埠作用 300V 50Hz 達 10s。 對處於差動模式的連接埠作用 150V 50Hz 達 10s。 不適用於 AC 輸入。
電力頻率磁場	IEC 61000-4-8 Class 4 IEC 60255-26 Ed.3	磁場強度引用 50/60Hz: 30A/m 連續, 300A/m 達 1 秒。
傳導及輻射發射	IEC 60255-25、 EN 55022 Class A、 IEC 61000-6-4 IEC 60255-26 Ed.3	傳導發射: 0.15 至 0.50MHz: < 79dB (峰值) 或 < 66dB (平均) 0.50 至 30MHz: < 73dB (峰值) 或 < 60dB (平均) 輻射發射 (距離 10m): 30 至 230MHz: < 40dB 230 至 1000MHz: < 47dB 1G 至 3GHz: < 56dB
歐盟委員會管理		
	89/336/EEC	依據 EN 61000-6-2 及 EN 61000-6-4, 證明符合歐盟委員會電磁相容性管理規範。
	73/23/EEC	依據產品安全標準 EN 60255-27 證明符合歐盟委員會低電壓管理規範。

# GRE110

## ORDERING

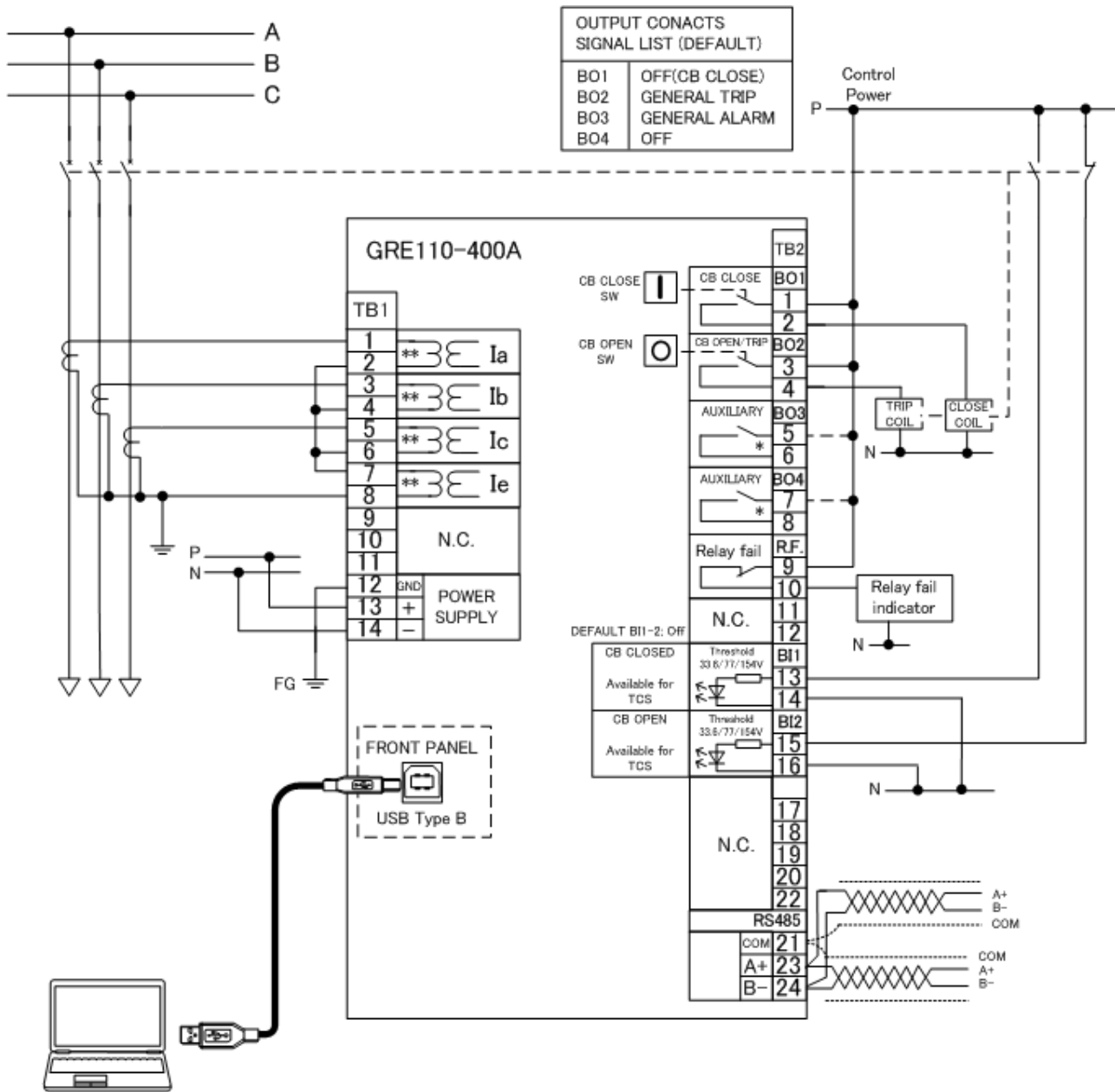
### Overcurrent Relay



Type:	
Overcurrent Protection Relay	GRE110
Model:	
- Model 400: Three phase and earth fault	
2 x BIs, 4 x BOs, 1 x Relay fail	400
6 x BIs, 4 x BOs, 1 x Relay fail	401
6 x BIs, 8 x BOs, 1 x Relay fail	402
- Model 420: Three phase and sensitive earth fault	
2 x BIs, 4 x BOs, 1 x Relay fail	420
6 x BIs, 4 x BOs, 1 x Relay fail	421
6 x BIs, 8 x BOs, 1 x Relay fail	422
Rating:	
CT: 1/5A, f: 50/60Hz, 110-250Vdc or 100-220Vac	1
CT: 1/5A, f: 50/60Hz, 48-110Vdc	2
CT: 1/5A, f: 50/60Hz, 24-48Vdc	A
Standard and language:	
IEC (English)	0
ANSI (English)	1
Chinese	2
Communication:	
RS485 1port (Modbus/IEC60870-5-103)	10
RS485 1port (Modbus/DNP3.0)	11
<b>Following options can be equipped with Model 402 and 422 only</b>	
RS485 2ports (Modbus/IEC60870-5-103)	20
RS485 2ports (Modbus/DNP3.0)	21
100BASE-TX 1port (Modbus/IEC61850)	A0
+RS485 1port (Modbus/IEC60870-5-103)	
100BASE-TX 1port (Modbus/ DNP3.0)	A1
+RS485 1port (Modbus/DNP3.0)	
100BASE-TX 2ports (Modbus/IEC61850)	B0
+RS485 1port (Modbus/IEC60870-5-103)	
100BASE-TX 2ports (Modbus/ DNP3.0)	B1
+RS485 1port (Modbus/DNP3.0)	
100BASE-FX 1port (Modbus/IEC61850)	C0
+RS485 1port (Modbus/IEC60870-5-103)	
100BASE-FX 1port (Modbus/ DNP3.0)	C1
+RS485 1port (Modbus/DNP3.0)	
100BASE-FX 2ports (Modbus/ IEC61850)	D0
+RS485 1port (Modbus/IEC60870-5-103)	
100BASE-FX 2ports (Modbus/ DNP3.0)	D1
+RS485 1port (Modbus/DNP3.0)	

# GRE110

## TYPICAL APPLICATIONS / CONNECTIONS

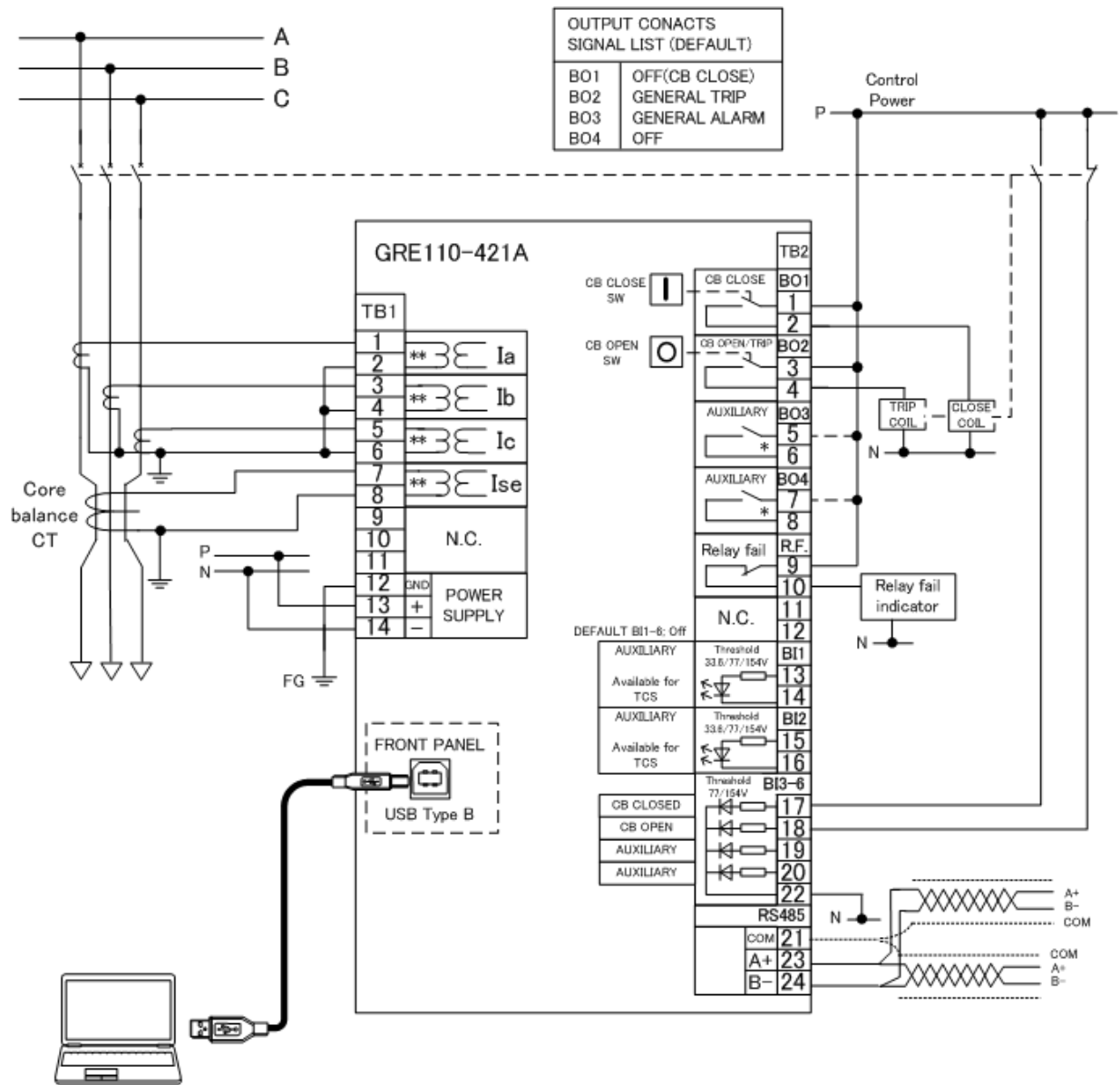


\*BO3 and BO4 are NOT applicable for direct CB coil connection.  
 \*\*Analogue current input ports are shorted when the terminal block is removed. (TB1 1-2, 3-4, 5-6, 7-8)

Figure 5 - GRE110-400A Typical Application Diagram



# GRE110

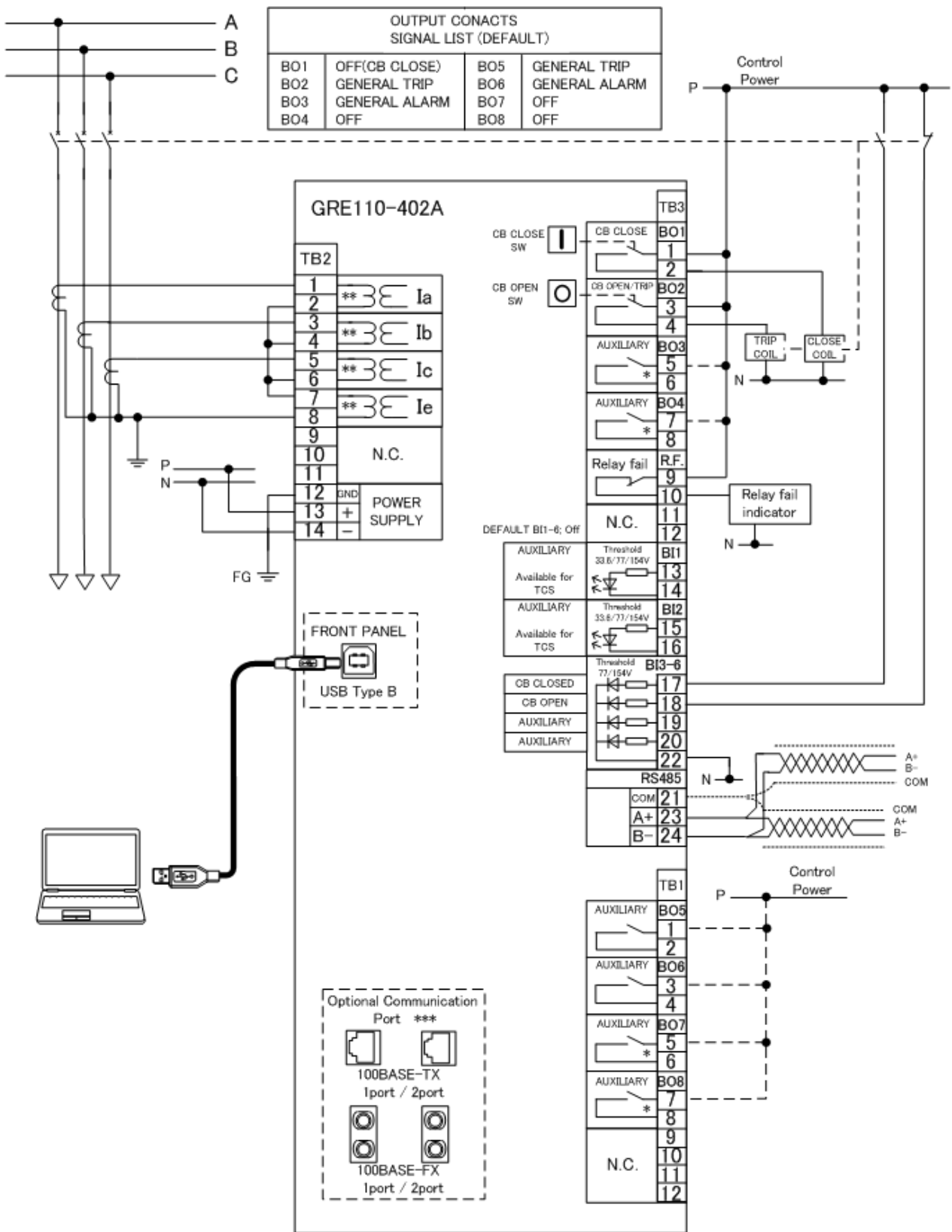


\*B03 and B04 are NOT applicable for direct CB coil connection.

\*\*Analogue current input ports are shorted when the terminal block is removed. (TB1 1-2, 3-4, 5-6, 7-8)

Figure 6 - GRE110-421A Typical Application Diagram

# GRE110

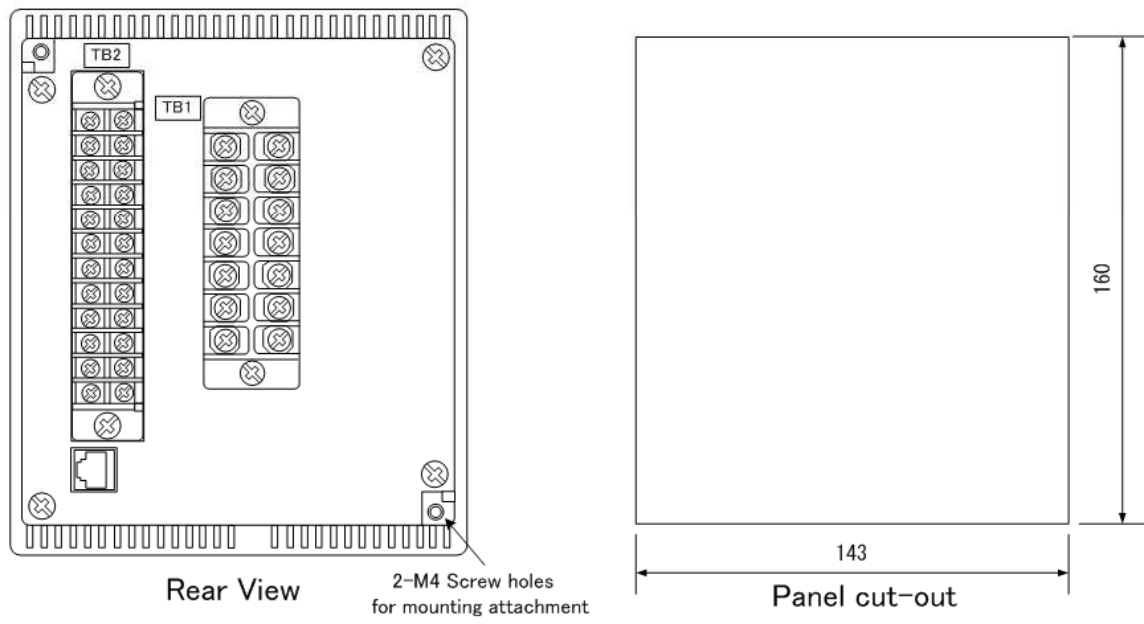
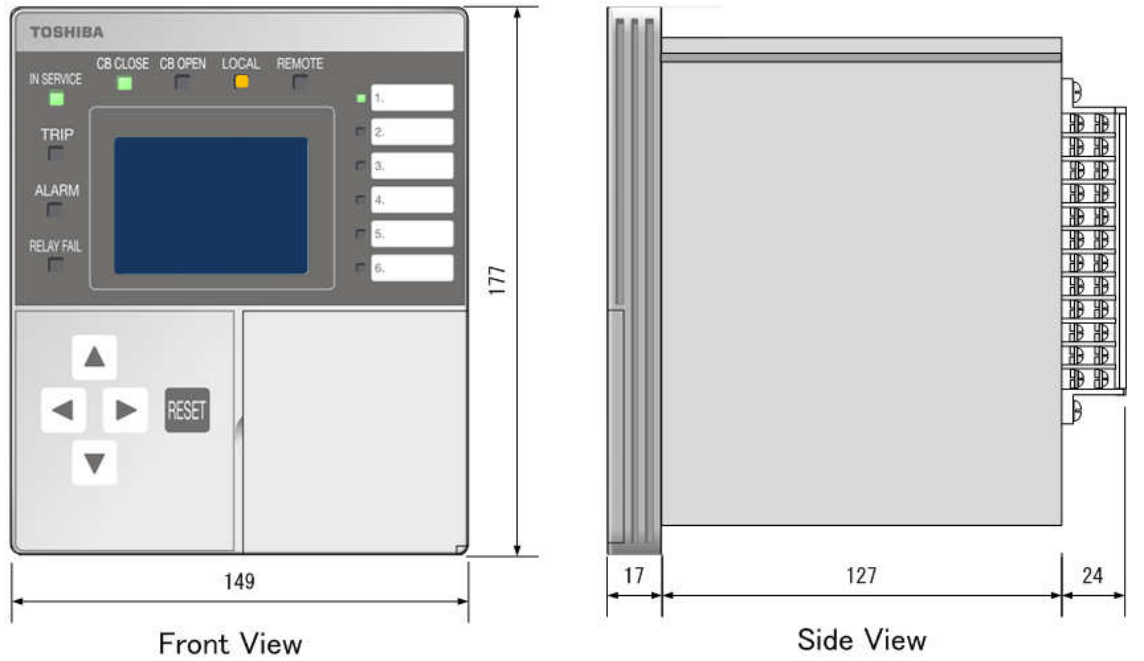


\*BO3, BO4, BO7 and BO8 are NOT applicable for direct CB coil connection.  
 \*\*Analogue current input ports are shorted when the terminal block is removed. (TB2 1-2, 3-4, 5-6, 7-8)  
 \*\*\* Available at one of the communication function is selected.

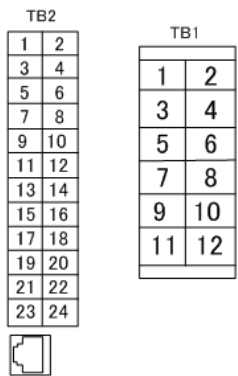
Figure 7 - GRE110-402A Typical Application Diagram

# GRE110

## RELAY OUTLINE



( Unit ; mm )



Terminal block

Figure 8 - GRE110 Outline Diagram – Model 400/401/420/421

# GRE110

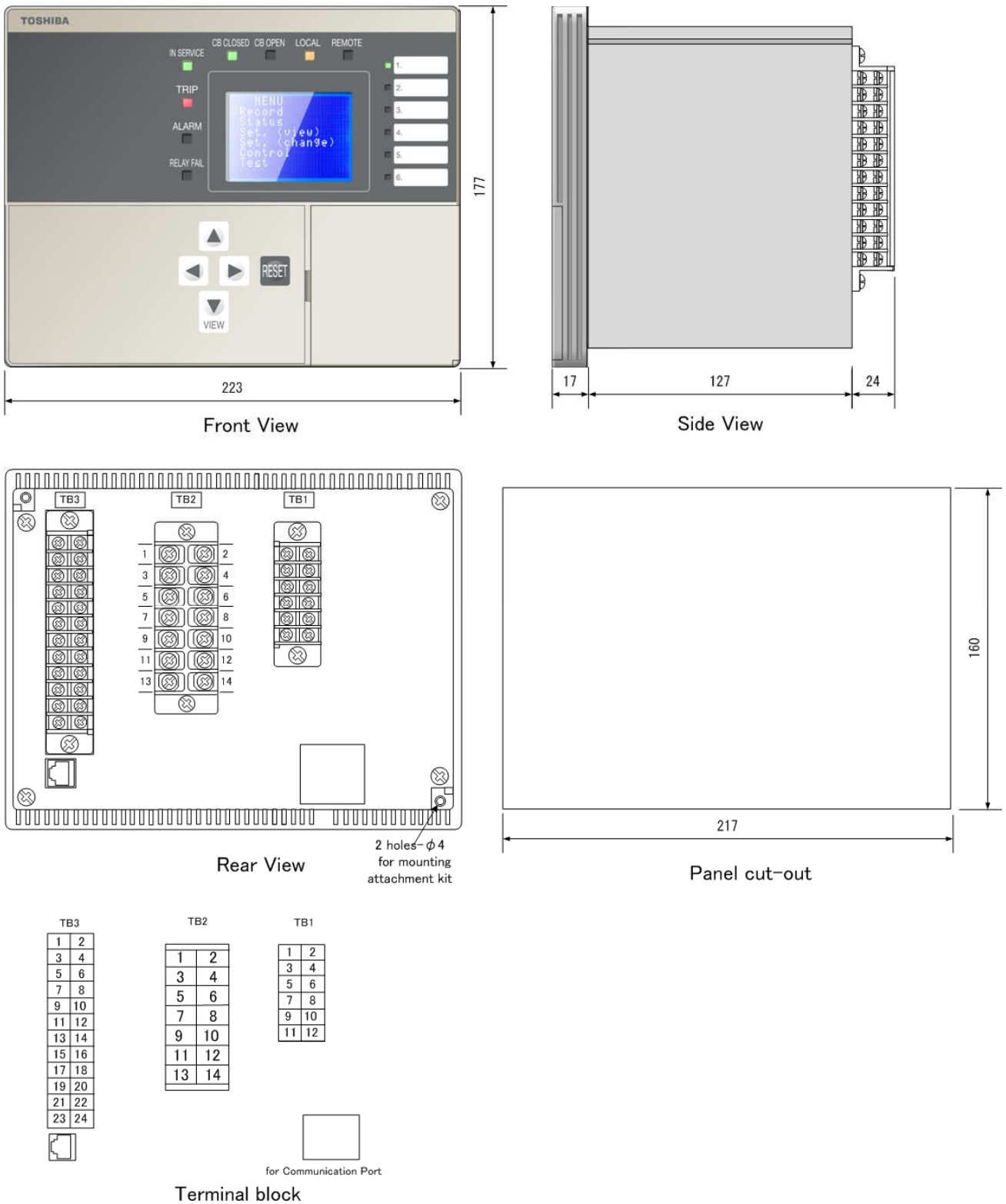


Figure 9 - GRE110 Outline Diagram – Model 402/422

# GRE110

---

**TOSHIBA**

**TOSHIBA CORPORATION**

**Social Infrastructure Systems Company**

1-1, Shibaura 1-Chome, Minato-Ku, Tokyo 105-8001, Japan

Tel +81-3-3457-3644 Fax +81-3-5444-9166

<http://www.toshiba-relays.com>

- The information given in this catalog is subject to change without notice.
- The information given in this catalog is as of 30 September 2012.
- The information given in this catalog is presented only as a guide for the applications of our products. No responsibility is assumed by TOSHIBA for any infringements of patents or other rights of the third parties which may result from its use. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of TOSHIBA or others.
- TOSHIBA products should not be embedded to the downstream products which are prohibited to be produced and sold, under any law and regulations.
- Toshiba does not take any responsibility for incidental damage (including loss of business profit, business interruption, loss of business information and other pecuniary damage) arising out of the use or disability to use the products.