



IED於電網設備狀態監測之應用

TAIWAN TECH

National Taiwan University of Science and Technology

報告人
聖約翰科技大學 電機系
楊明達

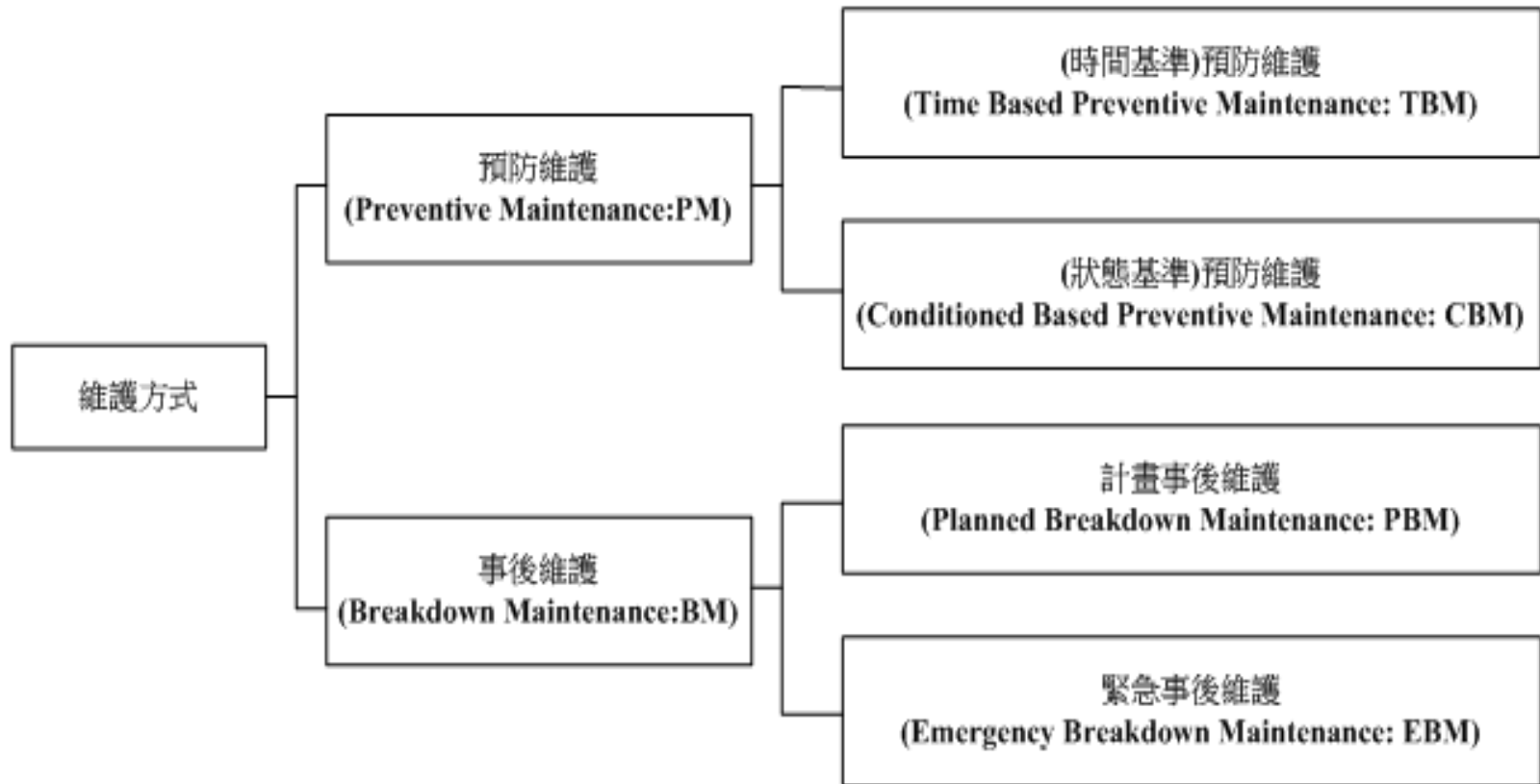
報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

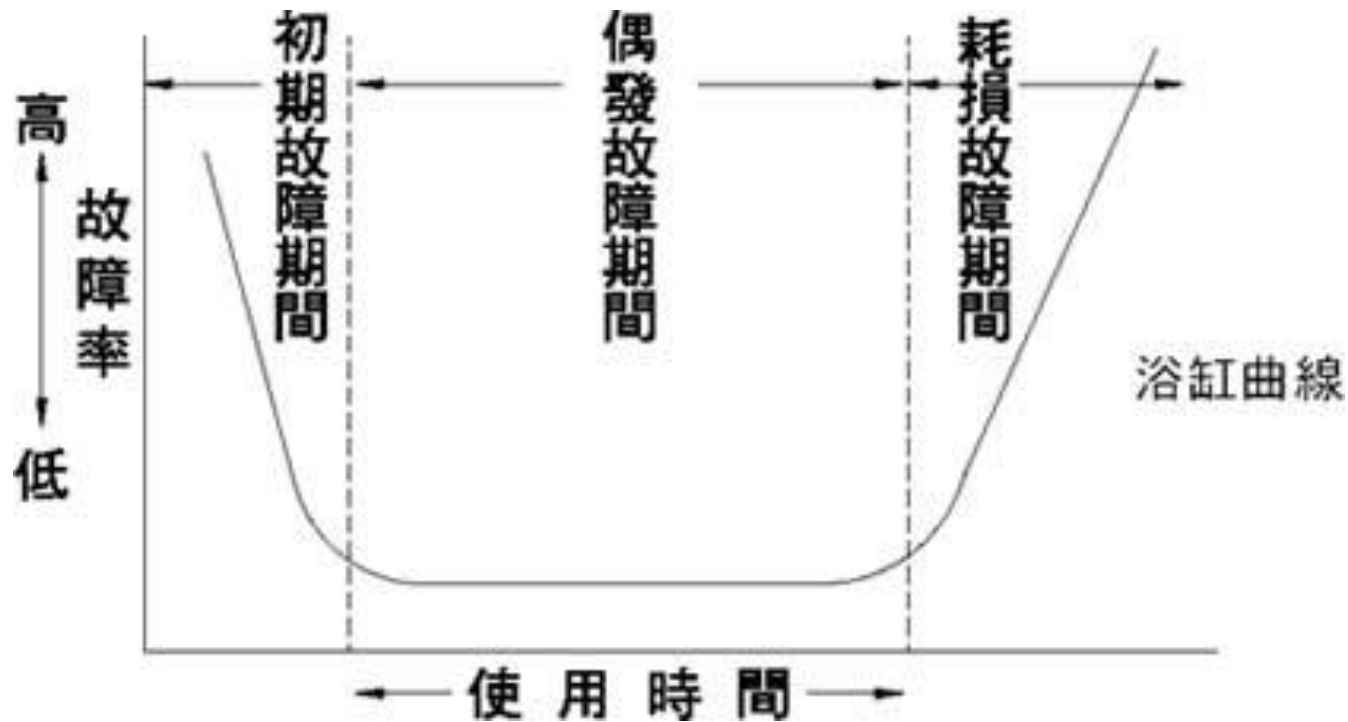
維護方式之種類



維護方式之種類

- 預防維護(PM)：根據設備**使用時間**定期實施-以**時間**為基準之預防維護(TBM)
- 預防維護(PM)：利用設備**診斷技術**依狀態實施維護-以**狀態**為基準之預防維護(CBM)。
- 事(故)後維護(BM)主要係以**經濟**為考量之**計畫性對策**，為**用到壞**才維修，即所謂**計畫性事後維護** (Planned Breakdown Maintenance, PBM)，計畫性事後維護方式係政策性考量因此尚可採用。
- 事(故)後維護(BM)為**預料外之故障**，**發生時**才給予更換之修復方式，稱為**緊急事後維護** (Emergency Breakdown Maintenance, EBM)，但緊急事後維護應愈少愈好。

維護方式之種類



資料來源：南樺 電子報 148, 出刊日期 | 2009.09.28

維護方式之種類

TBM之特徵可以歸結如下：

- 實施預防維護，**無法根絕**「某程度之故障」在所難免。
- 預防維護**竣工初期其故障率會上升**。
- 維護週期是根據**統計**做決定的，因此造成**過度維護**(Over Maintenance)之**機率較大**。
- 複雜性機械效果低，能採用之機械(磨耗劣化型)比例偏低約(10%)。
- 定期性預防維護因**需停機**而影響生產。

維護方式之種類

CBM之特徵歸納如下：

- 即**定期性實施**設備狀態之**觀測(診斷)**，維護是根據**診斷結果**，若為必要需即時實施。
- 反之，經過定期狀態觀測，判斷**並未發生劣化**時，該設備即可**繼續運轉**。
- **設備整修**不予列入統計對象，而就**每個設備**進行個別觀測，以判斷個別設備之可靠性。
- 得以**適用**之機械設備之**比例很高**(約90%)。
- 對於構造**複雜之機械**效果相當大。
- 可供**隨機故障型機械**適用。

報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

IED 主要功能

智慧型電子裝置 (Intelligent Electronic Device, IED)

- 保護(Protection)
- 量測(Measurement)
- 控制(Control)
- 通訊(Communication)

IED4規範-資料收集

- 電力開關操作狀態
- 切換開關的操作位置
- 保護電驛的「致能或禁能」狀態
- 復閉電驛的「致能或禁能」狀態
- 電力設備異常狀態的監視
- 保護電驛的動作狀況
- IED 自我診斷異常狀況
- 斷路器(Circuit Breaker, CB) 主接點損耗累計及設定監視
- CB跳脫回路斷線監視
- CB彈簧儲能狀態監視
- CB啟閉時間逾時監視

台電運轉中 IED 之 CB CBM 功能

廠牌 \ 功能	CB 主接點損耗累計及設定監視	CB 跳脫回路斷線監視	CB 彈簧儲能狀態監視	CB 啟閉時間逾時監視	維護週期	SF ₆ 壓力異常	IED 通訊異常	CT 異常	PT 異常
ABB-REF541	√	√	√	√	√	√	√	√	√
GE-SR760	√	√	X	X	√	△	√	√	√
Siemens-7SJ62	√	√	√	√	√	△	√	√	√
SEL-351A	√	√	√	√	√	△	√	√	√
AREVA-P142	√	√	√	√	√	√	√	√	√

X: 無此功能

△: 須外加sensor

台電最新IED4規範要求之CB CBM功能

廠牌 \ 功能	CB 主接點損耗累計及設定監視	CB 跳脫回路斷線監視	CB 彈簧儲能狀態監視	CB 啟閉時間逾時監視	維護週期	SF ₆ 壓力異常	IED 通訊異常	CT 異常	PT 異常
ABB-REF630	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GE-F650	✓	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓	✓
Siemens-7SJ64	✓	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓	✓
SEL-351	✓	✓	✓	✓	✓	△	✓	✓	✓

△:須外加sensor

IED規格及通訊方式

	可選擇之協定	目前使用之協定	與E3之通訊方式	與PC之通訊方式	IED之工作電壓
運轉中IED					
SEL-351A	DNP3/SEL	SEL	RS-422	RS-232(需跳線)	DC 24V
GE-SR760	DNP3/Modbus	Modbus	RS-485	RS-232	DC 24V
ABB-REF541	SPABus/LON	SPABus	RS-485	專屬接頭	DC 24V
Siemens-7SJ62	DNP3/Modbus	Modbus	RS-485	RS-232(需跳線)	DC 24V
AREVA-P142	DNP3/Modbus	Modbus	RS-485	RS-232	DC 24V
IED4					
SEL-351	DNP3/IEC 61850	IEC 61850	Ethernet	Ethernet	DC 24V/AC110V
GE-F650	DNP3/IEC 61850	IEC 61850	Ethernet	Ethernet	AC 110V
ABB-REF630	DNP3/IEC 61850	IEC 61850	Ethernet	Ethernet	AC 110V
Siemens-7SJ64	IEC 61850	IEC 61850	Ethernet	Ethernet	AC 110V
附註	變電所現場之GE-SR760，通訊協定為DNP3				
	變電所現場之SEL-351，通訊協定為DNP3				

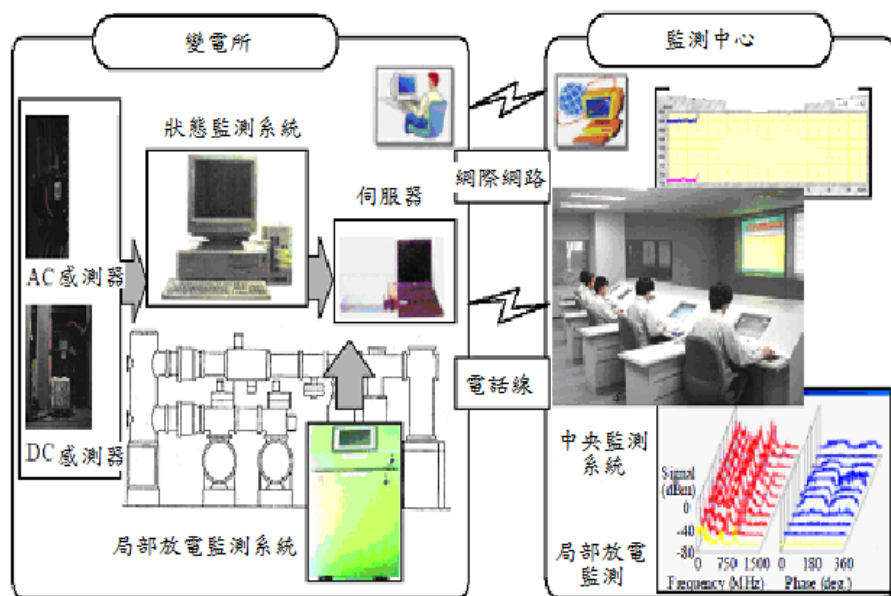
報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

國外運用IED於CBM

日本

日立、三菱及東芝共同研發GIS之CBM系統

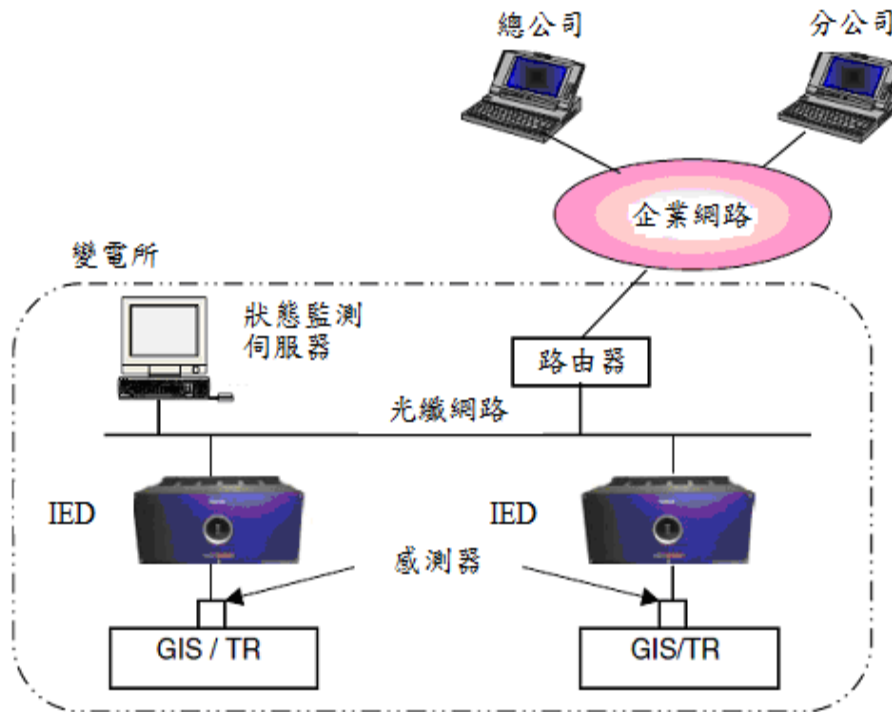


1. 超高頻局部放電(PD)監測。
2. 監測GIS之SF₆氣壓、分解氣體和氣體濕度。
3. 監測操作時間、遮斷電流和操作聲音。
4. 將數據以電話線輸至主監控系統作分析處理。
5. 數據儲存在電腦，作趨勢分析。

國外運用IED於CBM

日本

日本九州電力公司在宮崎變電所之狀態監控系統



監控內容

(1) Transformer

- a. 油面/油溫
- b. 油中氣體
- c. OLTC操作次數
- d. OLTC操作時間
- e. OLTC接點磨損

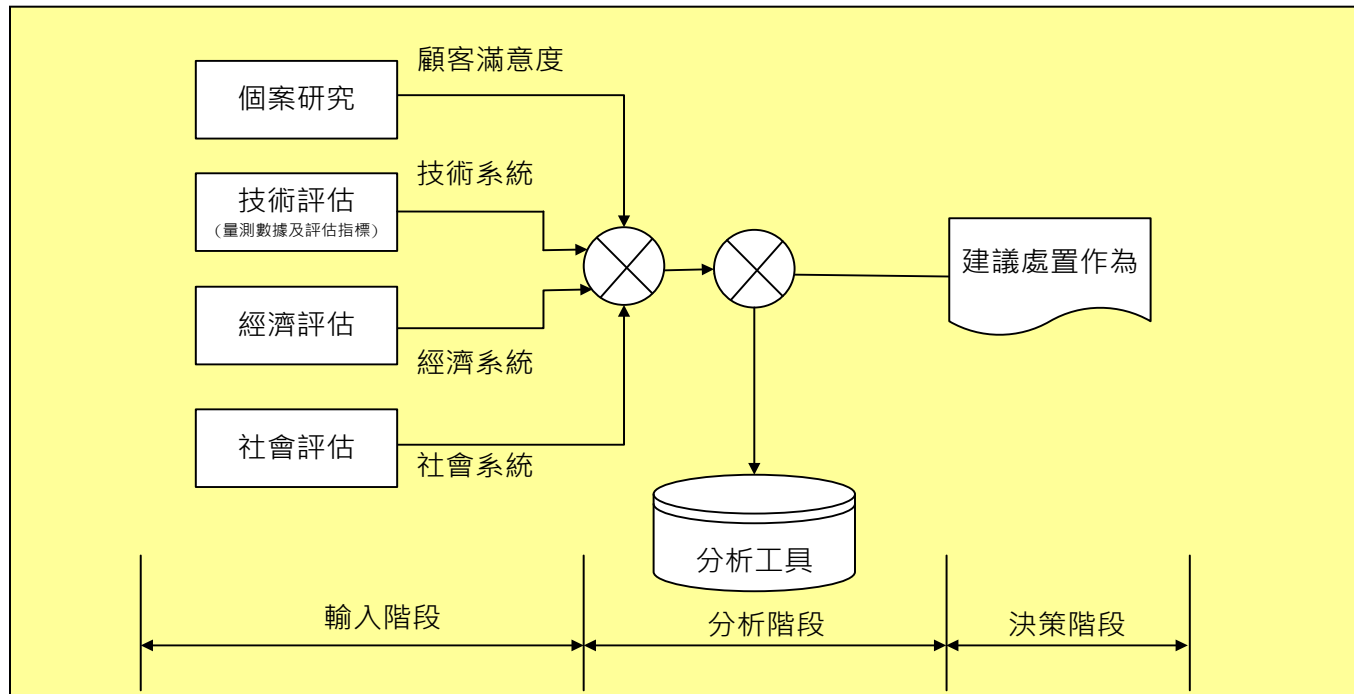
(2) GIS

- a. CB操作時間/CB接點磨損
- b. 油壓幫浦動作
- c. 氣室壓力
- d. 內部故障位置
- e. 部分放電

國外運用IED於CBM

荷蘭

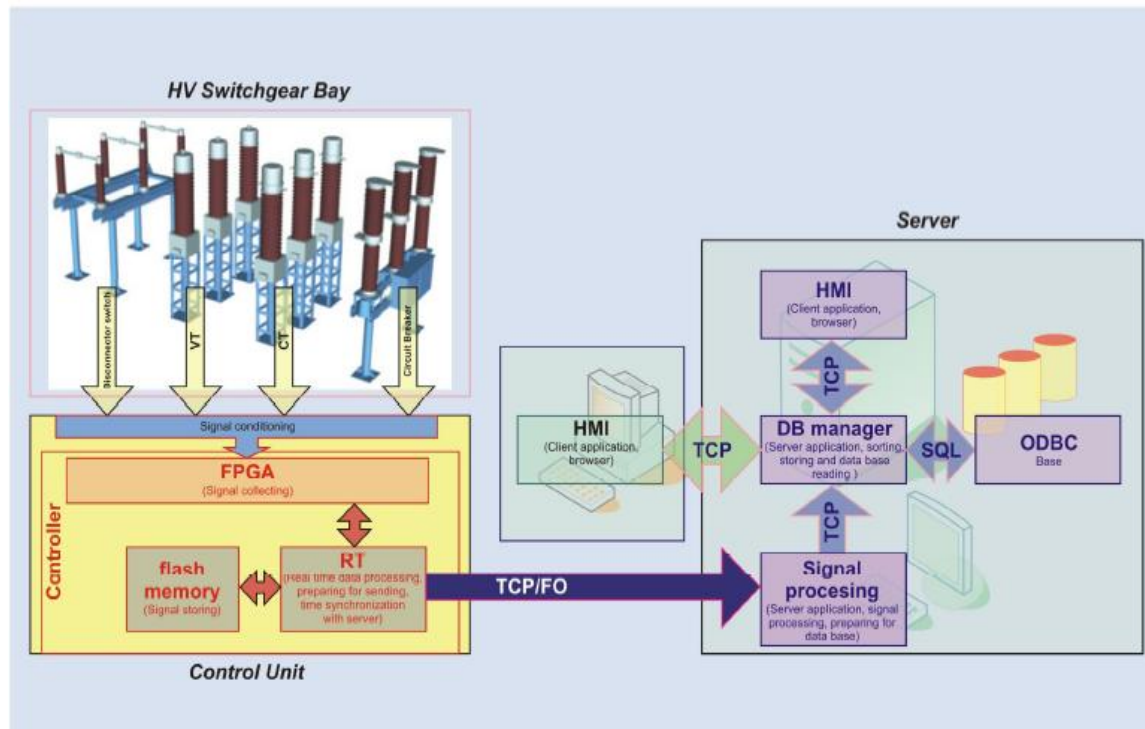
1. 整合Cable、Tr.及GIS之CBM系統。
2. CBM系統分三階段進行：資料輸入、資料分析及維護決策。



國外運用IED於CBM

克羅埃西亞

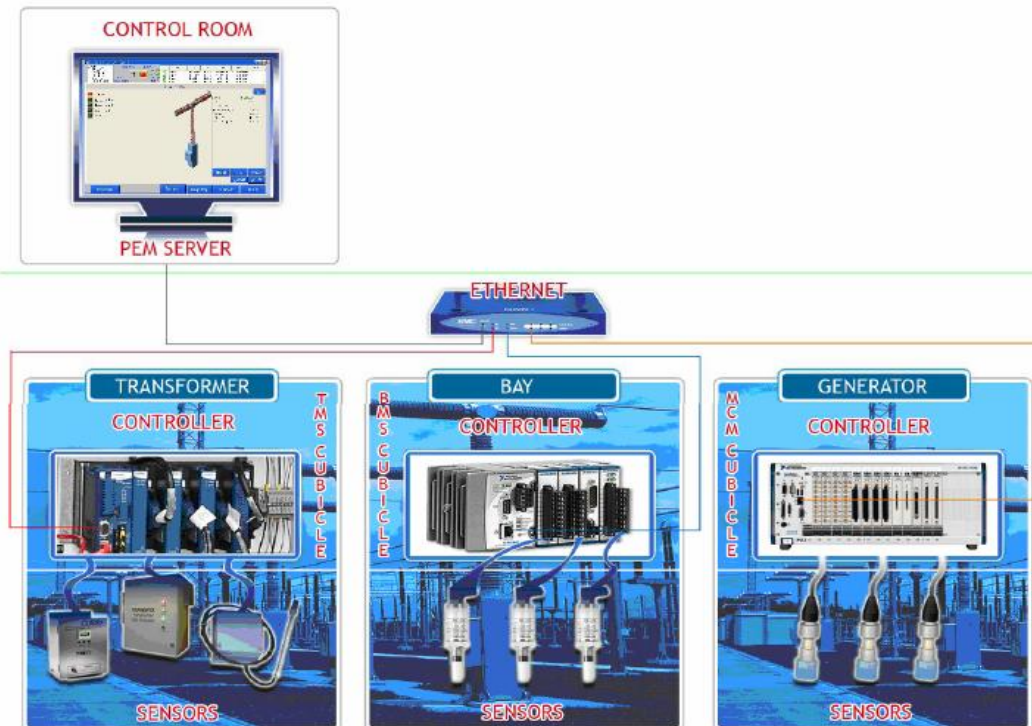
監測系統：遠端監測高壓開關設備。



國外運用IED於CBM

克羅埃西亞

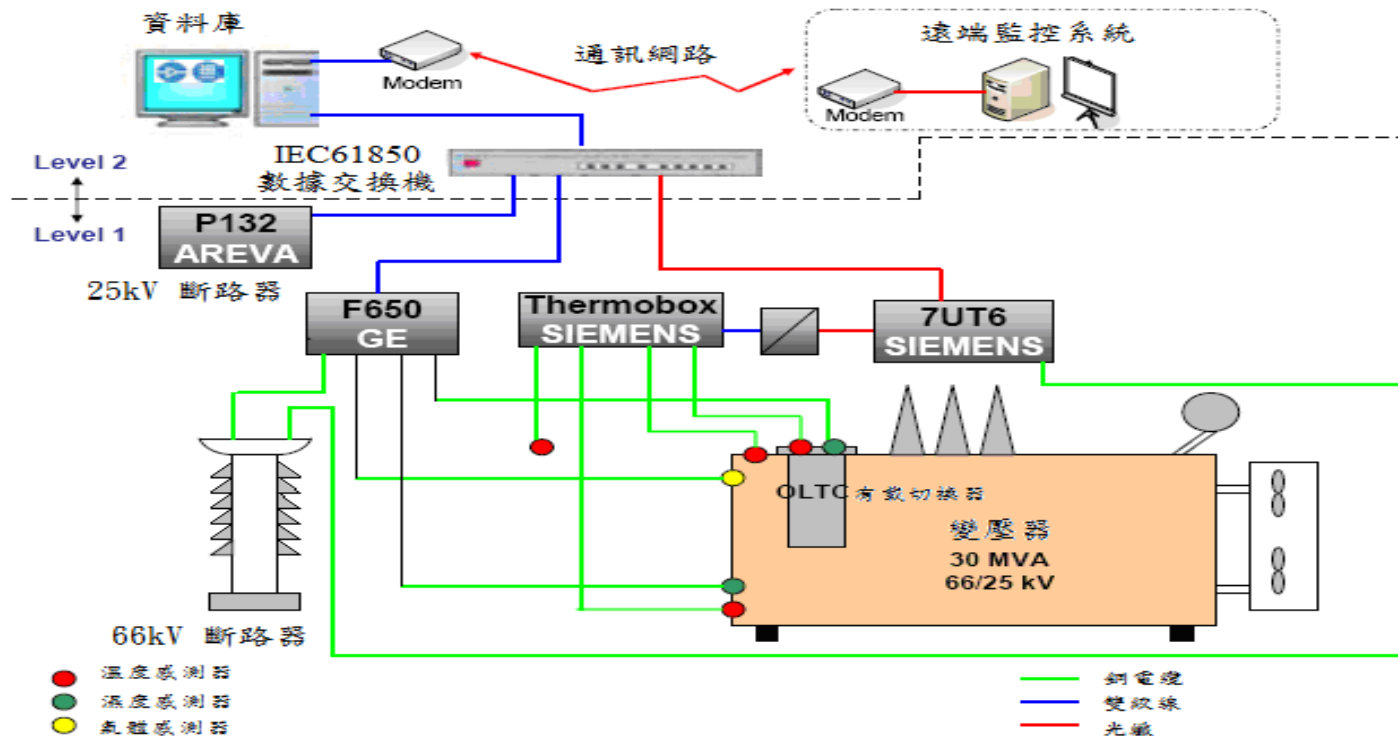
1. 監測系統之硬體: NI Compact RIO 模組
2. 監測系統之軟體: LabView



國外運用IED於CBM

西班牙

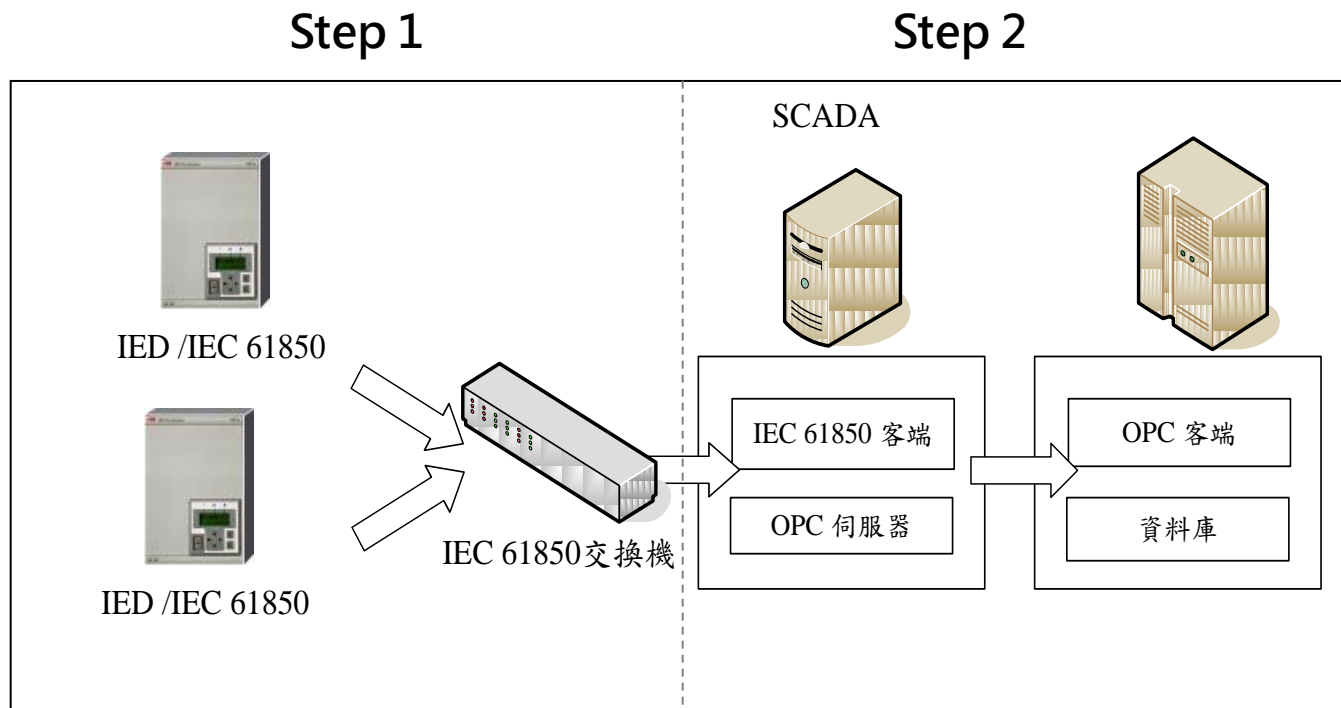
1. CBM內容: 66/25kV變壓器、一次側CB和二次側CB
2. 監控系統及IED之通訊協定: IEC 61850



國外運用IED於CBM

西班牙

1. SCADA取得IED之量測數據
2. 量測數據儲存於資料庫，經處理分析作為CBM之依據。



國外CBM發展趨勢

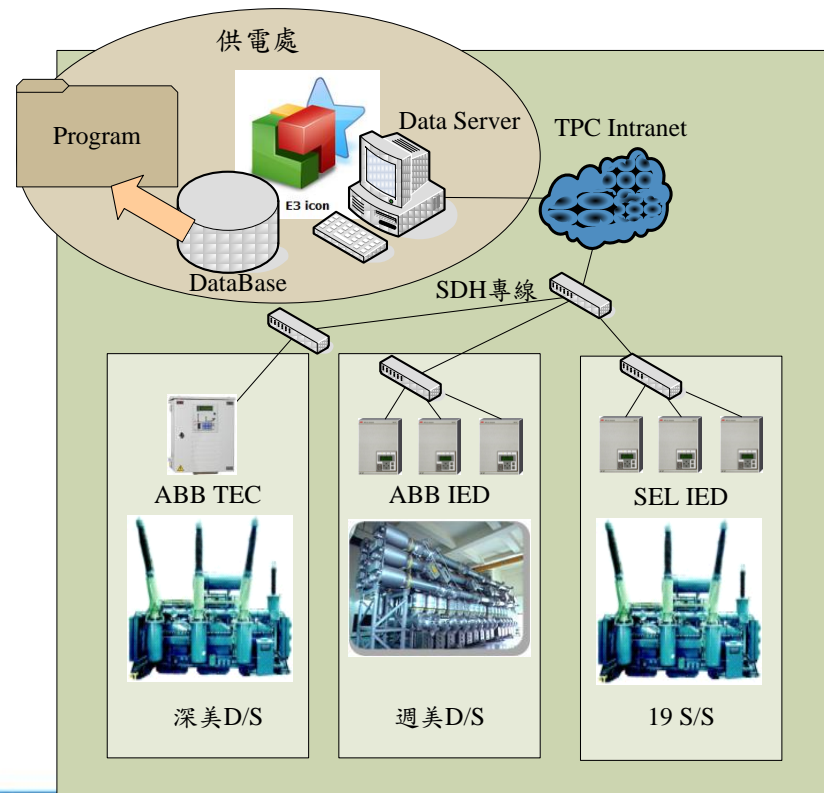
- 利用**IED**來建構設備狀態維護機制。
- 監視斷路器的特定**類比**(物理量:如溫度...等等)及**數位**(接點open/close)輸入來對斷路器作CBM。
- 利用**氣體濃度及壓力感測器**來評估斷路器是否需要維護。
- 利用**SF₆壓力感測器**來評估斷路器是否需要維護。
- 以斷路器之**跳脫及閉合線圈電流波形**來診斷跳脫機構。
- 建立一可**整合不同通訊協定**(Modbus、DNP 3.0、IEC 61850)斷路器維護資訊系統平台。

國外CBM發展趨勢

- 利用**故障模式、影響分析和數據統計**來建構狀態監測機制依據。
- 以**Ethernet**為主的通訊系統，可有效降低設備投資。
- 以**網頁**模式呈現人機介面，提供使用者有統一且免費之瀏覽介面。
- 為讓各使用者得以存取資料，需給予各不同使用者**不同權限**。如維護承包商、設備製造商、台電維護單位。
- 透過整合各變電所之**狀態監測**資料，經處理分析可建構**資產管理系統**。

國內運用IED於CBM

1. 主機(伺服器)位於供電處，用以收集變壓器IED及斷路器IED之資料，並儲存入資料庫，以建構狀態維護系統。
2. 其狀態監控系統主要是以IED收集資料及通訊協定IEC 61850透過台電內部網路所構成。



國內運用IED於CBM

週美變電所ABB -RF541 IED之預知維護

E3 Viewer Application - Frame Title

變電所 警報 歷史事件 趨勢圖 工具 匯流排顏色 登入/登出 關閉系統

2010/7



週美DS-IED預知維護狀態值資訊

電壓等級 All

選擇起始時間 2010/7/10 下午 06:45:26

Function All

結束時間 2010/07/11 下午 06:45:26



	stname	cbname	voltlevel	fetchtime	depid	feeder	fname	aivalue	aiset
▶	週美DS	1510	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	31.02:31.06:33.97	5000
	週美DS	1520	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	31.02:31.06:33.97	5000
	週美DS	1530	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	1540	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	31.02:31.06:33.97	5000
	週美DS	1750	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	31.02:31.06:33.97	5000
	週美DS	1760	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	1770	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	31.02:31.06:33.97	5000
	週美DS	1500	161	2008/6/10	470	0	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	310	23	2008/6/10	470	0	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	210	23	2008/6/10	470	0	CB損耗量	14.21:13:13.82	5000
	週美DS	TC51	23	2008/6/10	470	1	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	TC52	23	2008/6/10	470	1	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	TC53	23	2008/6/9 上午 11:04:00	470	1	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000
	週美DS	TC54	23	2008/6/9 上午 11:04:00	470	1	CB損耗量	30.02:30.06:32.97	5000

國內運用IED於CBM

✓ 變電所預知維護管理系統平台資料收集

E3 Viewer Application - Frame Title

變電所 警報 歷史事件 趨勢圖 工具 匯流排顏色 登入/登出 關閉系統 2011/4/20 16:58:14

台北區域調度中心電力監測

中壢變電所4MTR

161kV 斷路器

設備名稱	CB損耗量	CB跳脫回路異常	CB動作時程	CT異常	PT異常	維護週期	彈簧除能異常	彈簧除能異常	IED通訊異常
CB1	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB2	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB3	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB4	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB5	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB6	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

11/22V 斷路器

設備名稱	CB損耗量	CB跳脫回路異常	CB動作時程	CT異常	PT異常	維護週期	彈簧除能異常	彈簧除能異常	IED通訊異常
CB100	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB101	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB102	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB103	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB104	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB105	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

Ack... Operator Area Condition Name Active Condition Enabled Category Type Message Quality Severity Source SubConditio... Value Source n

國內運用IED於CBM

✓ 變電所預知維護管理系統平台資料收集

E3 Viewer Application - Frame Title

變電所 警報 歷史事件 趨勢圖 工具 匯流排顏色 登入/登出 關閉系統 2011/4/20 17:27:41

台北區域調度中心電力監測

大豐
中壢
 中壢4MTR
台南
 台南1MTR
延平
 延平2DTR
信南
 信南4DTR
南湖
 南湖2MTR
苗栗
 苗栗3MTR
埔里
 埔里2MTR
 埔里3MTR
彰濱
 彰濱1ATR
 彰濱2ATR
 彰濱3DTR
 彰濱4DTR
樂善
 樂善1DTR
 樂善2DTR
 樂善3DTR
蘆洲
 蘆洲1DTR

蘆洲變電所1DTR

CB損耗量

設備名稱	R相累積值	S相累積值	S相累積值	IED設定值	異動時間
CB1	53.3	52.8	55.2	3000	2011年03月05日12時35分55秒
CB2	53.3	52.8	55.2	3000	2011年03月05日12時35分55秒
CB3	53.3	52.8	55.2	3000	2011年03月05日12時35分55秒
CB4	123	121	122	5000	2011年03月05日12時35分55秒
CB5	123	121	125	5000	2011年03月05日12時35分55秒

CB動作時程

設備名稱	開啟時間	閉合時間	開啟設定值	關閉設定值	異動時間
CB1	0.03	0.06	0.05	0.08	2011年03月05日12時35分55秒
CB2	0.03	0.06	0.05	0.08	2011年03月05日12時35分55秒
CB3	0.03	0.06	0.05	0.08	2011年03月05日12時35分55秒
CB4	0.05	0.07	0.07	0.09	2011年03月05日12時35分55秒
CB5	0.05	0.07	0.07	0.09	2011年03月05日12時35分55秒
CB6	0.05	0.07	0.07	0.09	2011年03月05日12時35分55秒

Ack... Operator Area Condition Name Active Condition Enabled Category Type Message Quality Severity Source SubConditio... Value Source n

國內運用IED於CBM

✓即時警告與歷史事件紀錄

E3 Viewer Application - Frame Title

變電所 警報 歷史事件 趨勢圖 工具 匯流排顏色 登入/登出 關閉系統 2011/4/20 18:48:54

台北區域調度中心電力監測

大豐
中壢
中壢4MTR
台南
延平
信南
南湖
苗栗
埔里
彰濱
樂善
蘆洲

中壢變電所4MTR

161kV 斷路器

設備名稱	CB損耗量	CB跳脫回路異常	CB動作時程	CT異常	PT異常	維護週期	彈簧除能異常	彈簧除能異常	IED通訊異常
CB1	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB2	異常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB3	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB4	異常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB5	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB6	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

11/22V 斷路器

設備名稱	CB損耗量	CB跳脫回路異常	CB動作時程	CT異常	PT異常	維護週期	彈簧除能異常	彈簧除能異常	IED通訊異常
CB100	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB101	正常	正常	異常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB102	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB103	正常	正常	異常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB104	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常
CB105	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常	正常

Acked	Area	Value	Message	DateTime (in)	Source	Type	Severity
▲ No	信南 4DTR	59.04058876	Low	4/20/2011 18:48:54.828	Data.[123].Value	Condition	Low
▲ No	大豐 1DTR	59.04058876	Low	4/20/2011 18:48:54.828	Data.[123].Value	Condition	Low
▲ No	彰濱 彰濱 1ATR	59.04058876	Low	4/20/2011 18:48:54.828	Data.[123].Value	Condition	Low
▲ No	蘆洲 蘆洲 1DTR	59.04058876	Low	4/20/2011 18:48:54.828	Data.[123].Value	Condition	Low
▲ No	中壢 4MTR	59.04058876	Low	4/20/2011 18:48:54.828	Data.[123].Value	Condition	Low

報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

各廠製IED之CBM邏輯規內容

- 運轉中各廠製IED之CBM邏輯規劃
 - SEL-351A
 - GE-SR760
 - ABB-REF541
- IED4規範之各廠製IED之CBM邏輯規劃
 - SEL-351
 - GE-F650
 - ABB-REF630

運轉中各廠製IED之CBM規劃

- 運轉中各廠製IED之CBM邏輯規劃與測試
 - **SEL-351A**
 - GE-SR760
 - ABB-REF541

SEL-351A之CBM規劃

- CBM規劃軟體：AcSELeator QuickSetR

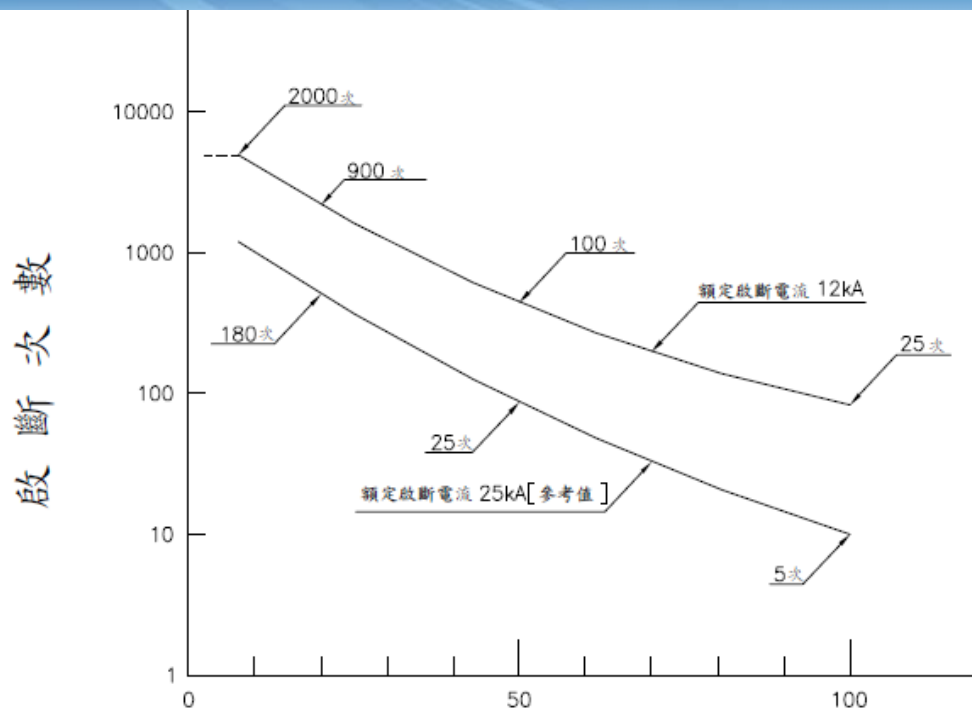
- CBM規劃：
 - CB主接點損耗監視功能規劃

CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

CB啟閉時間逾時監視功能規劃

日亞斷路器允許操作曲線



$$\text{啟斷電流} / \text{額定啟斷電流} \times 100\%$$

- 註： 1. 接觸子損耗是依二次方的啟斷電流比例繪出本曲線。
2. 25kA 的額定啟斷電流曲線是以12kA 25 次作為基準而算出之參考值。 34

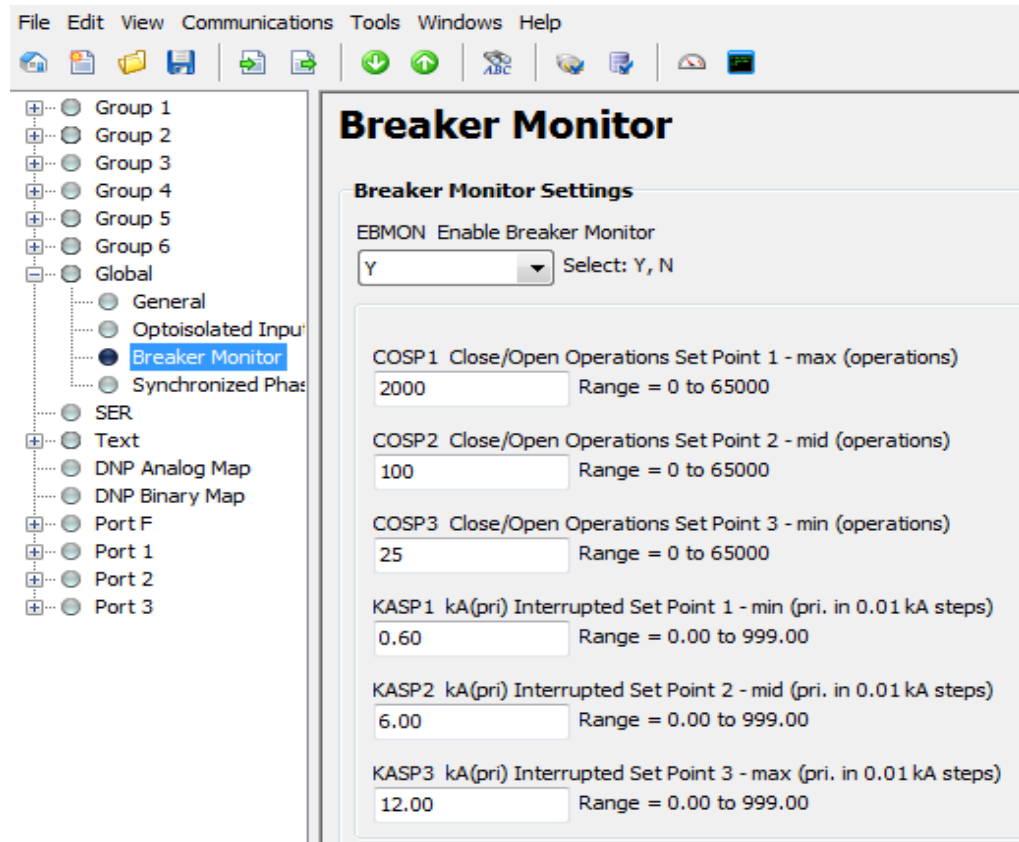
日亞斷路器允許操作次數

23 kV 600 A 12 kA	
啟斷電流(kA)	允許操作次數(N)
0.6	2,000
1	2,000
2	900
4	225
6	100
8	56
10	36
12	25

SEL-351A之CBM規劃

• CB主接點損耗監視功能規劃

- ✓EBMON：監視致能，應設為Y。
- ✓COSP1：最大操作次數，應設為2000次。
- ✓COSP2：中間電流的操作次數，應設為100次。
- ✓COSP3：最大啟斷電流的操作次數，應設為25次。
- ✓KASP1：額定負載電流，應設為0.6 kA。
- ✓KASP2：中間電流，應設為6 kA。
- ✓KASP3：最大啟斷容量電流，應設為12 kA。



SEL-351A之CBM規劃

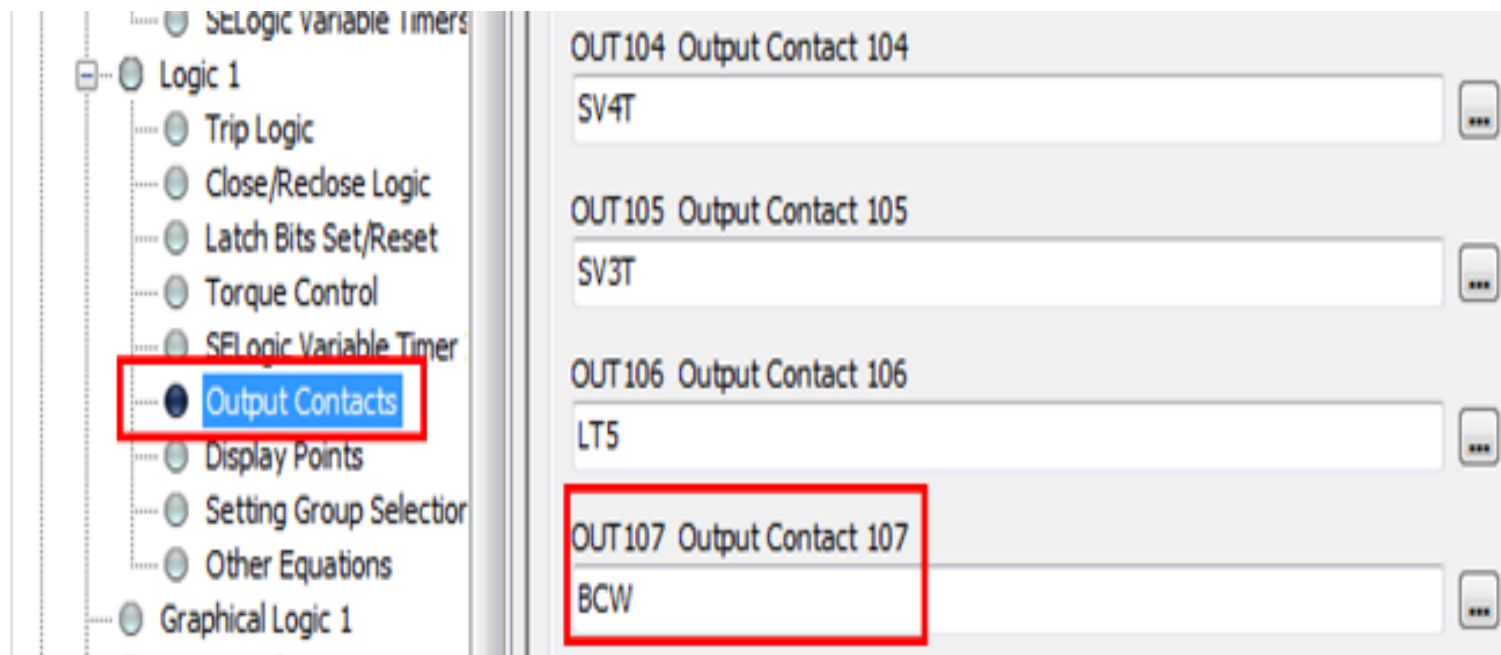
- CB主接點損耗監視功能規劃

The screenshot displays the AcSElerator QuickSetR software interface. The left sidebar shows a hierarchical tree structure with 'Other Equations' selected. The main panel, titled 'Other Equations', lists several configuration items:

- ER Event report trigger conditions: /51P+/51G+/OUT103+/OUT101
- FAULT Fault indication: 51P+51G
- BSYNCH Block synchronism check elements: 52A
- CLMON Close bus monitor: 0
- BKMOM Breaker monitor initiation: TRIP** (highlighted with a red oval)
- E32IV Enable for voltage and current elements: 1

SEL-351A之CBM規劃

- CB主接點損耗監視功能規劃



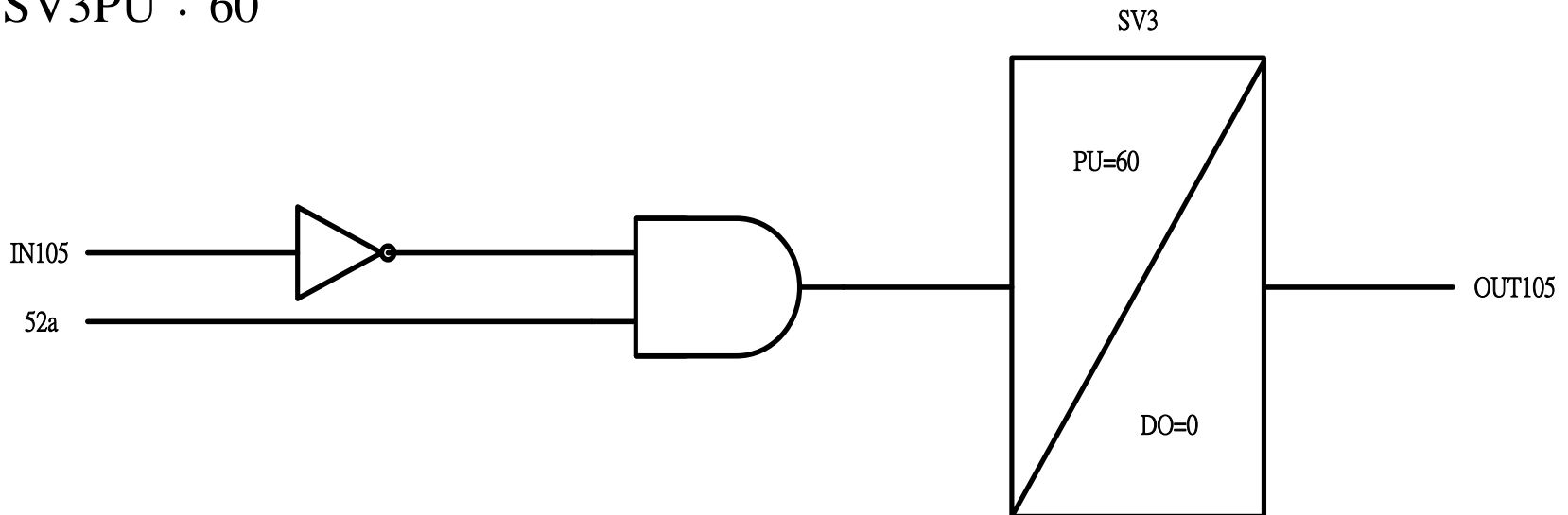
SEL-351A之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

OUT105 : SV3T

SV3 : !IN105*52A

SV3PU : 60



SEL-351A之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

The screenshot displays the SEL-351A software interface. On the left, a tree view shows the configuration structure. The 'SELogic Variable Timer Inputs' option is selected and highlighted with a blue box. On the right, a list of SELogic Control Equation Variables is shown. The 'SV3 SELogic Control Equation Variable 3' is highlighted with a red box, and its equation is set to '!IN105*52A'. Other variables include SV4 (LT8+LT7), SV5 (0), SV6 (0), SV7 (52A+LT9), and SV8 (0).

Variable	Equation
SV3 SELogic Control Equation Variable 3	!IN105*52A
SV4 SELogic Control Equation Variable 4	LT8+LT7
SV5 SELogic Control Equation Variable 5	0
SV6 SELogic Control Equation Variable 6	0
SV7 SELogic Control Equation Variable 7	52A+LT9
SV8 SELogic Control Equation Variable 8	0

SEL-351A之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

The screenshot displays the SEL-351A configuration interface. On the left, a tree view lists various protection elements, with 'SELogic Variable Timers' highlighted in blue and enclosed in a red box. The main panel shows the configuration for 'Timer 3 Settings' and 'Timer 4 Settings'. The 'Timer 3 Settings' section is also enclosed in a red box and contains the following data:

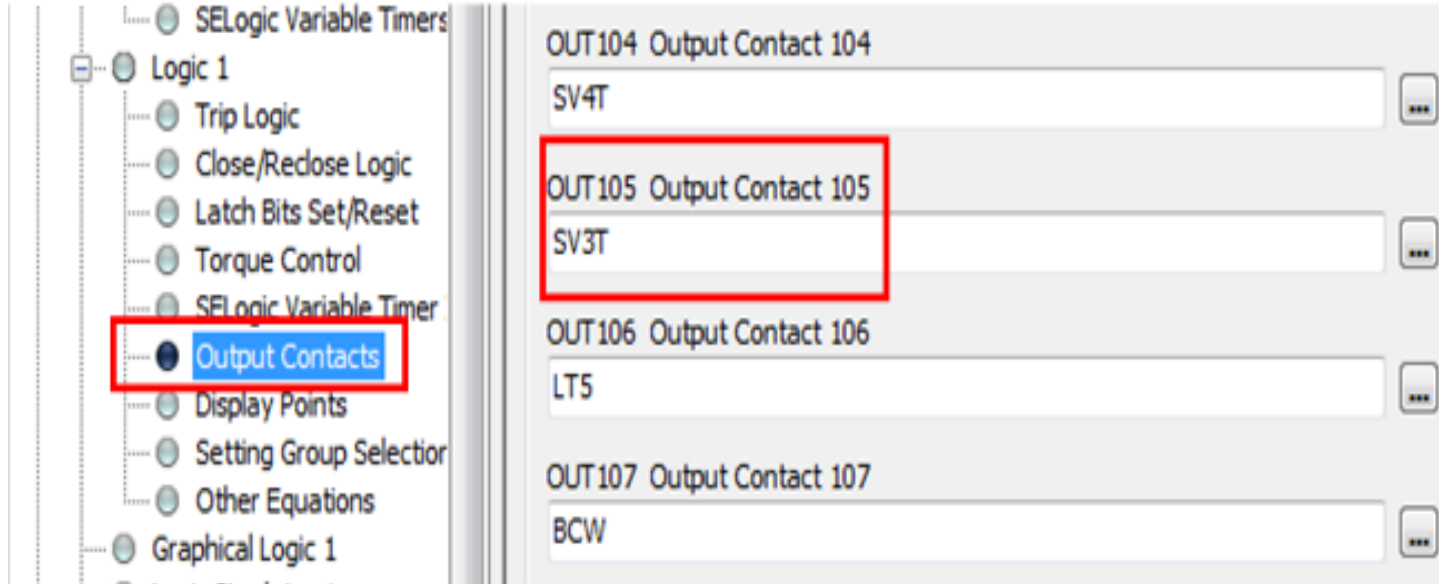
Parameter	Value	Range
SV3PU SV3 Timer Pickup (cycles in 0.25 increments)	60.00	0.00 to 999999.00
SV3DO SV3 Timer Dropout (cycles in 0.25 increments)	0.00	0.00 to 999999.00

The 'Timer 4 Settings' section contains the following data:

Parameter	Value	Range
SV4PU SV4 Timer Pickup (cycles in 0.25 increments)	5.00	0.00 to 999999.00
SV4DO SV4 Timer Dropout (cycles in 0.25 increments)	9.00	0.00 to 999999.00

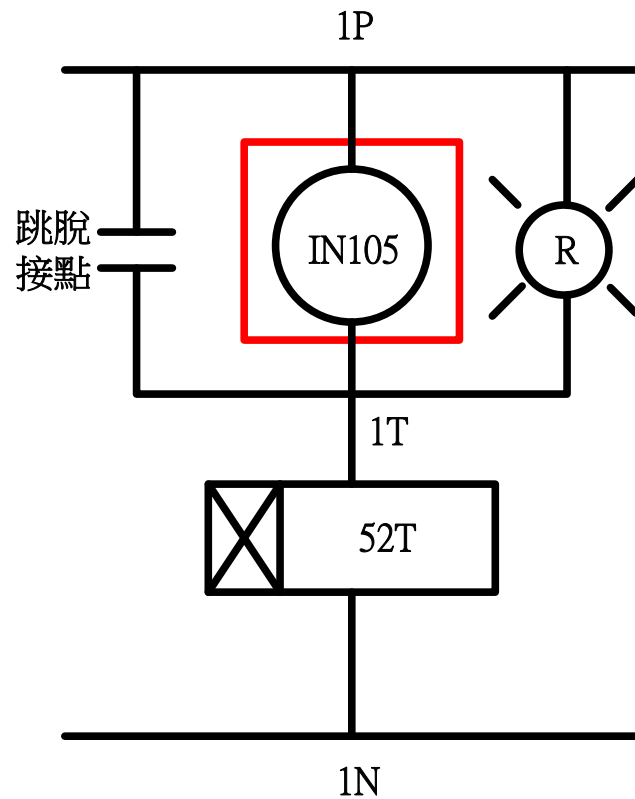
SEL-351A之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃



SEL-351A之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視之實體接線



SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

SET9 : /IN106

RST9 : \IN106

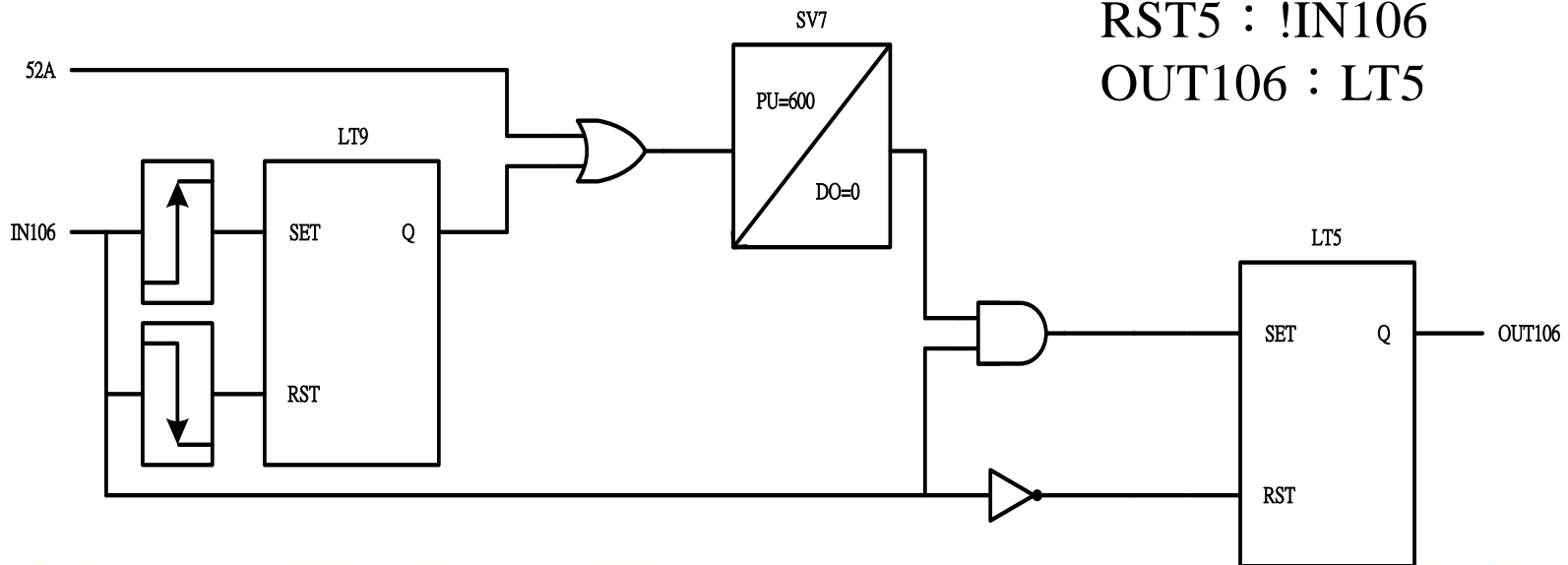
SV7 : 52A+LT9

SV7PU : 600

SET5 : SV7T*IN106

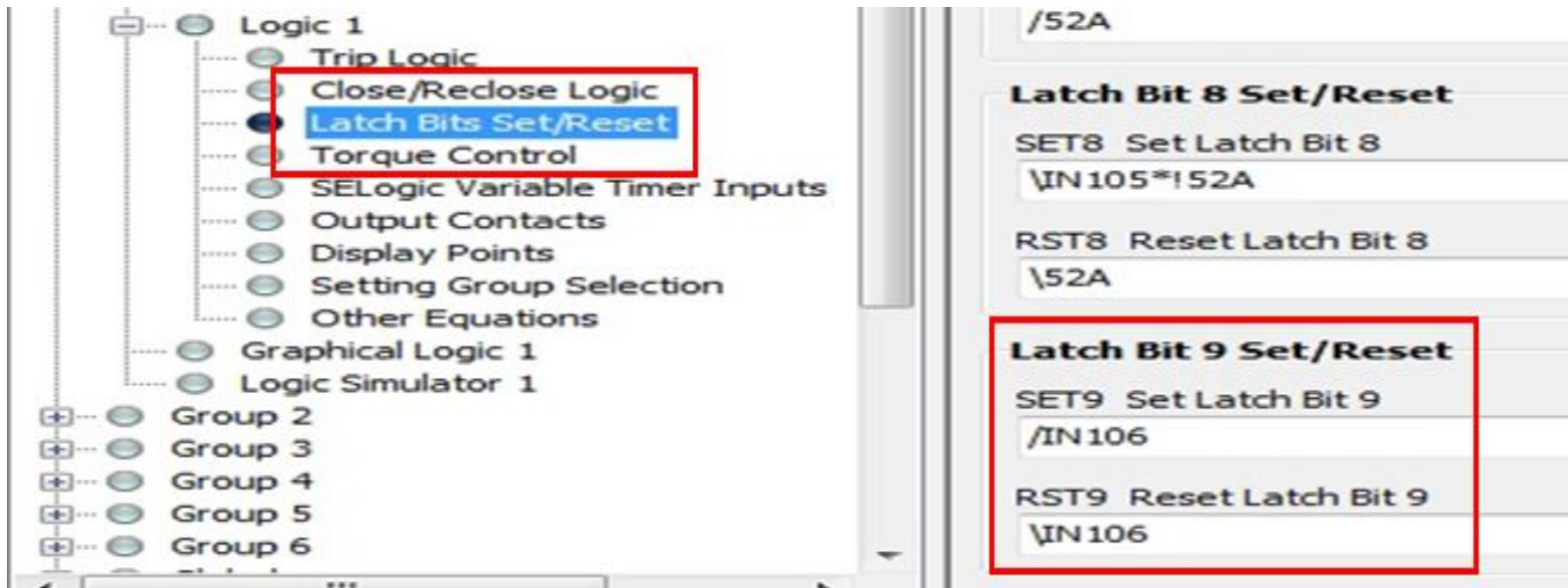
RST5 : !IN106

OUT106 : LT5



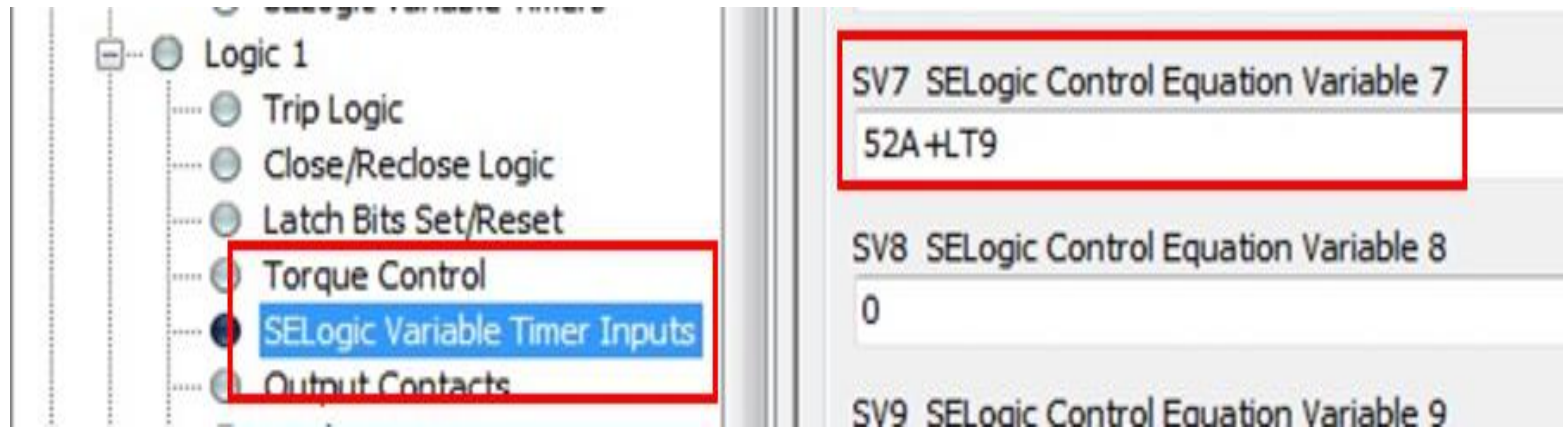
SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃



SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃



SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

The image shows a software interface for configuring SEL-351A. On the left is a tree view of the configuration structure:

- Global
- Group 1
 - Set 1
 - General Settings
 - Line Settings and Fault Locator
 - Phase Overcurrent Elements
 - Neutral Ground Overcurrent Elements
 - Residual Ground Overcurrent Elements
 - Negative-Sequence Overcurrent Element
 - Phase Time-Overcurrent Elements
 - Neutral Ground Time-Overcurrent Element
 - Residual Ground Time-Overcurrent Element
 - Negative-Sequence Time-Overcurrent Element
 - Load Encroachment Element
 - Directional Elements
 - Voltage Elements
 - Synchronism Check Elements
 - Frequency Elements
 - Redosing Relay
 - Switch-onto-Fault Logic
 - Communications Assisted Trip Schemes
 - Demand Elements
 - Other Settings
 - SELogic Variable Timers** (highlighted with a red box)
 - Power Elements
 - Voltage Sag/Swell/Interrupt Elements

- Logic 1
- Graphical Logic 1
- Logic Simulator 1

On the right, the 'Timer 7 Settings' panel is highlighted with a red box. It contains the following configuration:

Parameter	Value	Range
SV7PU SV7 Timer Pickup (cycles in 0.25 increments)	600.00	0.00 to 16000.00
SV7DO SV7 Timer Dropout (cycles in 0.25 increments)	0.00	0.00 to 16000.00

Below this, the 'Timer 8 Settings' and 'Timer 9 Settings' panels are visible, showing similar pickup and dropout values (all 0.00).

SEL-351A之CBM規劃

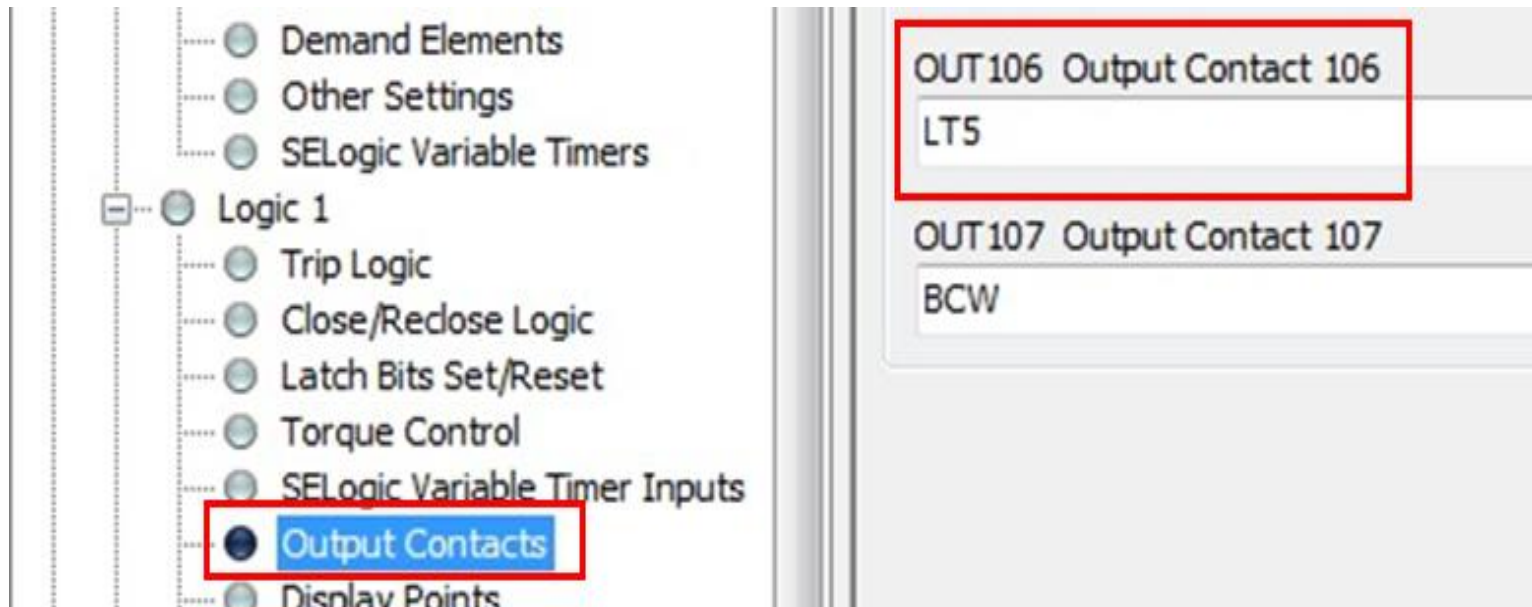
- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

The screenshot displays the SEL-351A software interface. On the left, a tree view shows the project structure: Global, Group 1, Set 1, and Logic 1. Under Logic 1, the 'Latch Bits Set/Reset' option is selected and highlighted with a red box. The main panel on the right shows the configuration for 'Latch Bit 5 Set/Reset' and 'Latch Bit 6 Set/Reset', both also highlighted with red boxes. The 'Latch Bit 5 Set/Reset' section includes 'SET5 Set Latch Bit 5' with the equation 'SV7T*IN106' and 'RST5 Reset Latch Bit 5' with the equation '!IN106'. The 'Latch Bit 6 Set/Reset' section includes 'SET6 Set Latch Bit 6' with the equation '/IN106' and 'RST6 Reset latch Bit 6' with the equation '!IN106'.

Function	Equation
SET5 Set Latch Bit 5	SV7T*IN106
RST5 Reset Latch Bit 5	!IN106
SET6 Set Latch Bit 6	/IN106
RST6 Reset latch Bit 6	!IN106

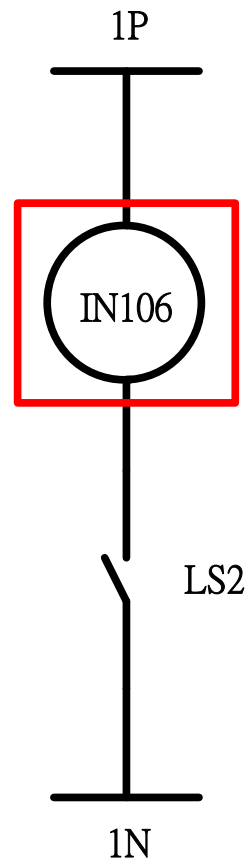
SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃



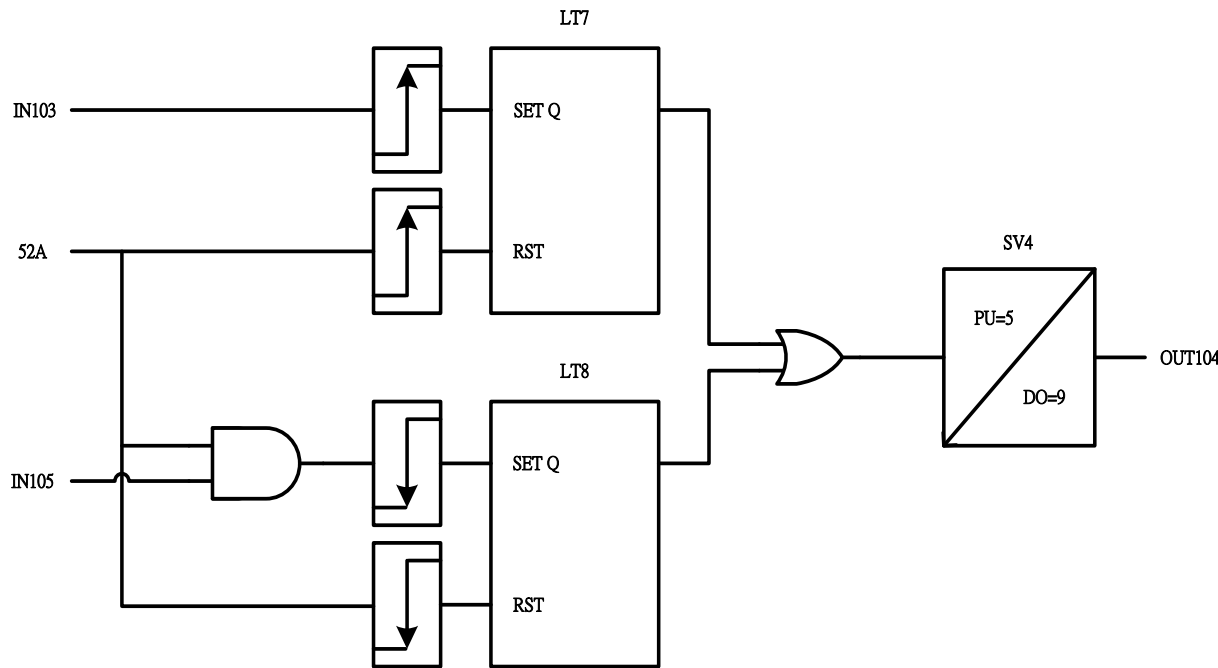
SEL-351A之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視之實體接線



SEL-351A之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃



SET7 : /IN103

RST7 : /52A

SET8 : \IN105*52A

RST8 : \52A

SV4 : LT7+LT8

SV4PU : 5

SV4DO : 9

OUT104 : SV4T

SEL-351A之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃

The screenshot displays the configuration interface for SEL-351A. On the left, a tree view shows the 'Logic 1' folder expanded, with 'LATCH BITS SET/RESET' selected and highlighted in blue. On the right, the configuration details for 'LATCH BITS SET/RESET' are shown, including 'LATCH BIT 7 SET/RESET' and 'LATCH BIT 8 SET/RESET' sections. The 'LATCH BIT 7 SET/RESET' section includes 'SET7 Set Latch Bit 7' with input '/IN103' and 'RST7 Reset Latch Bit 7' with input '/52A'. The 'LATCH BIT 8 SET/RESET' section includes 'SET8 Set Latch Bit 8' with input '\IN105*!52A' and 'RST8 Reset Latch Bit 8' with input '\52A'. A red rectangular box highlights the right-hand configuration panel.

SEL-351A之CBM規劃

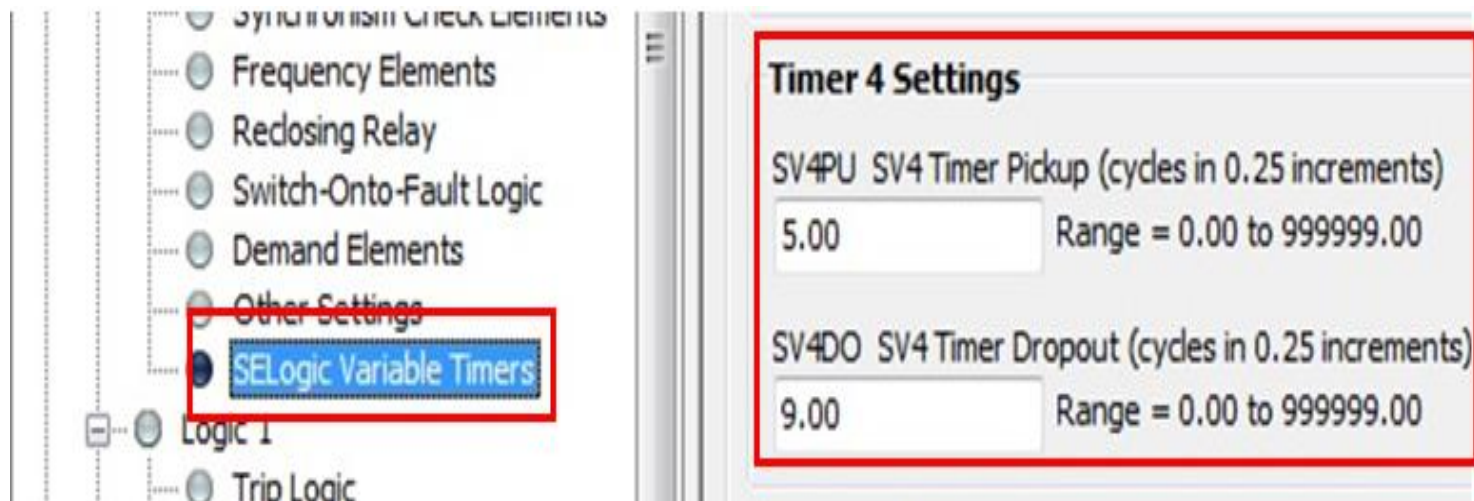
- CB啟閉時間逾時監視功能規劃

The screenshot displays the configuration interface for SEL-351A. On the left, a tree view shows the 'SELogic Variable Timer Inputs' menu item highlighted with a red box. On the right, a list of variables is shown, with the first two items, 'SV4 SELogic Control Equation Variable 4' and 'SV5 SELogic Control Equation Variable 5', highlighted with a red box. The variables listed are:

- SV4 SELogic Control Equation Variable 4
LT8+LT7
- SV5 SELogic Control Equation Variable 5
50P1+51PT
- SV6 SELogic Control Equation Variable 6
50N1+51NT
- SV7 SELogic Control Equation Variable 7
52A+LT9
- SV8 SELogic Control Equation Variable 8
0

SEL-351A之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃



SEL-351A之CBM規劃

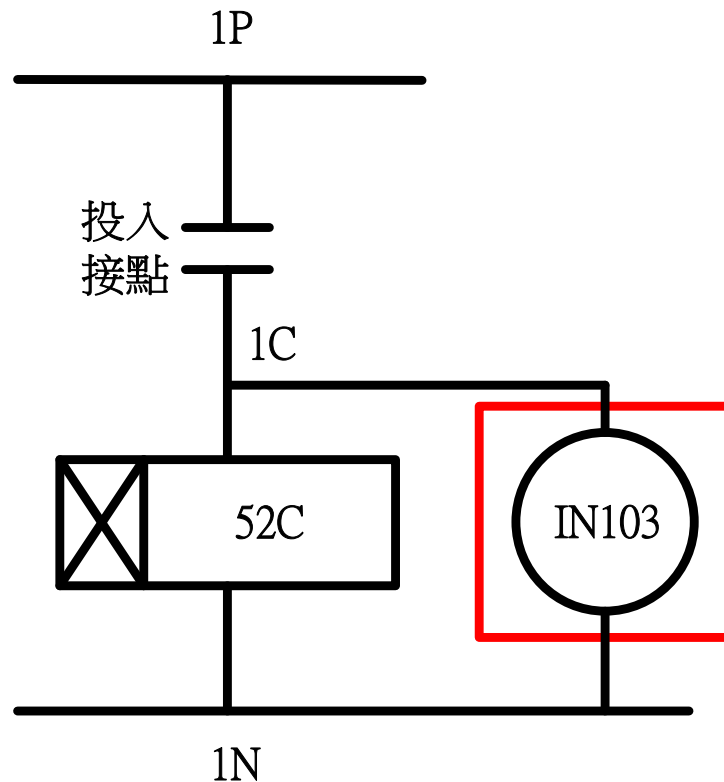
- CB啟閉時間逾時監視功能規劃

The screenshot displays the configuration interface for SEL-351A. On the left, a vertical menu lists various configuration options, with 'Output Contacts' highlighted by a red box. On the right, a list of output contacts is shown, with the first entry, 'OUT104 Output Contact 104', also highlighted by a red box. The contact name 'SV4T' is entered in the text field next to it.

Output Contact ID	Output Contact Name	Assigned Contact
OUT104	Output Contact 104	SV4T
OUT105	Output Contact 105	SV3T
OUT106	Output Contact 106	LT5
OUT107	Output Contact 107	BCW

SEL-351A之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視之實體接線



運轉中各廠製IED之CBM規畫

- 運轉中各廠製IED之CBM邏輯規畫
 - SEL-351A
 - **GE-SR760**
 - ABB-REF541

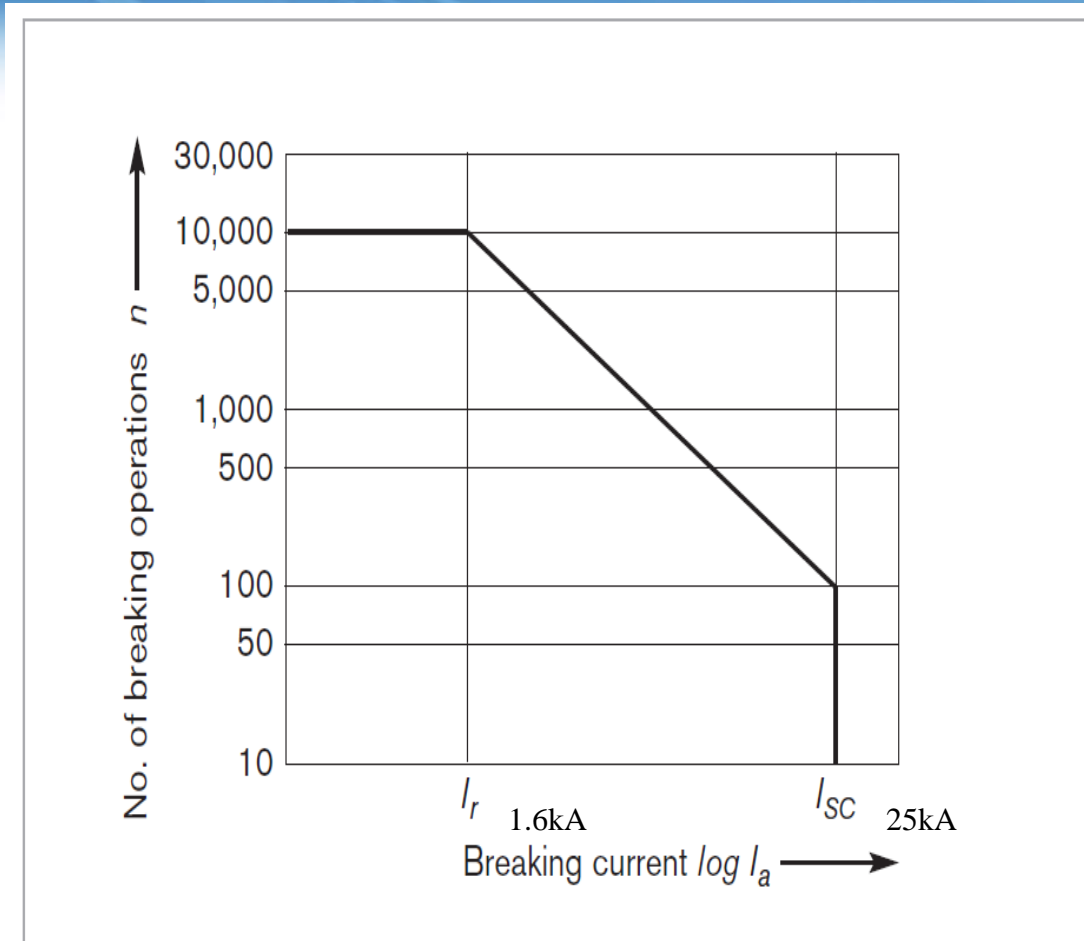
GE-SR760之CBM規劃

- CBM規劃軟體：EnerVista 750/760 Setup

- CBM規劃： CB主接點損耗監視功能規劃

CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

ALSTOM(GCB)斷路器允許操作曲線



I_r = Rated normal current [A]

I_{sc} = Rated short-circuit breaking current [kA]

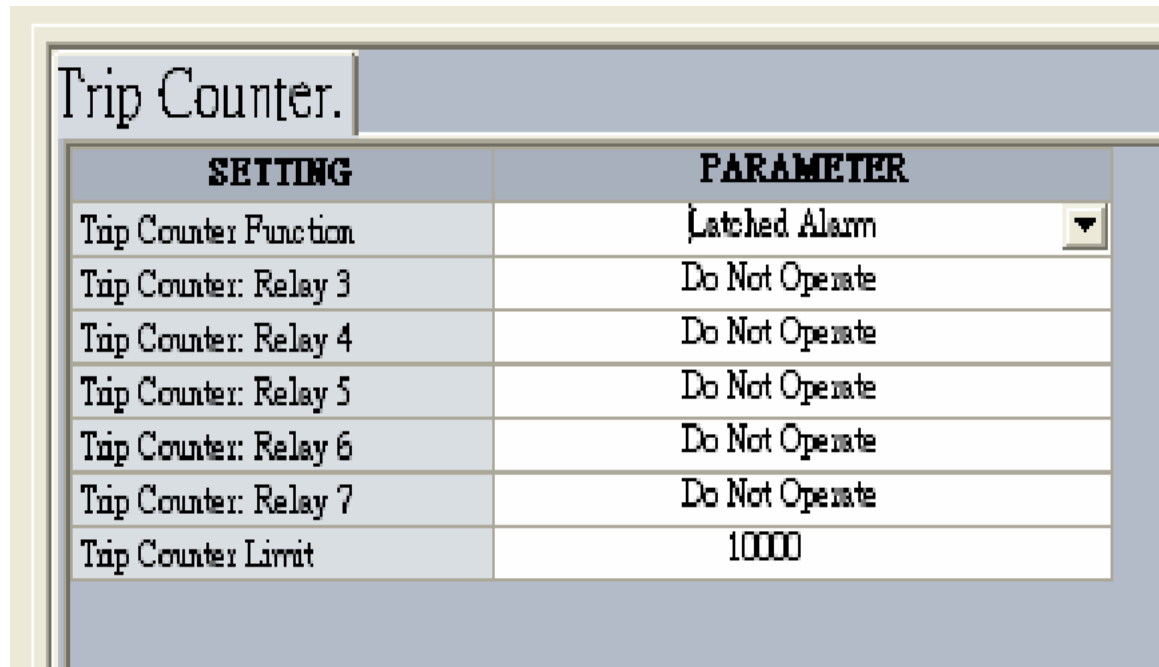
GE-SR760之CBM規劃

- CB主接點損耗監視功能規劃
 - ✓ 累積電弧量參數設定

Arcing Current	
SETTING	PARAMETER
Total Arcing Current Function	Latched Alarm
Total Arcing Current: Relay 3	Do Not Operate
Total Arcing Current: Relay 4	Do Not Operate
Total Arcing Current: Relay 5	Do Not Operate
Total Arcing Current: Relay 6	Do Not Operate
Total Arcing Current: Relay 7	Operate
Total Arcing Current Start Delay	32 ms
Total Arcing Current Limit	12 kA(squared)-cyc

GE-SR760之CBM規劃

- CB主接點損耗監視功能規劃
 - ✓ 啟斷計數器參數設定



The screenshot shows a software interface for configuring a Trip Counter. The title bar reads "Trip Counter." Below the title bar is a table with two columns: "SETTING" and "PARAMETER". The table contains the following rows:

SETTING	PARAMETER
Trip Counter Function	Latched Alarm
Trip Counter: Relay 3	Do Not Operate
Trip Counter: Relay 4	Do Not Operate
Trip Counter: Relay 5	Do Not Operate
Trip Counter: Relay 6	Do Not Operate
Trip Counter: Relay 7	Do Not Operate
Trip Counter Limit	10000

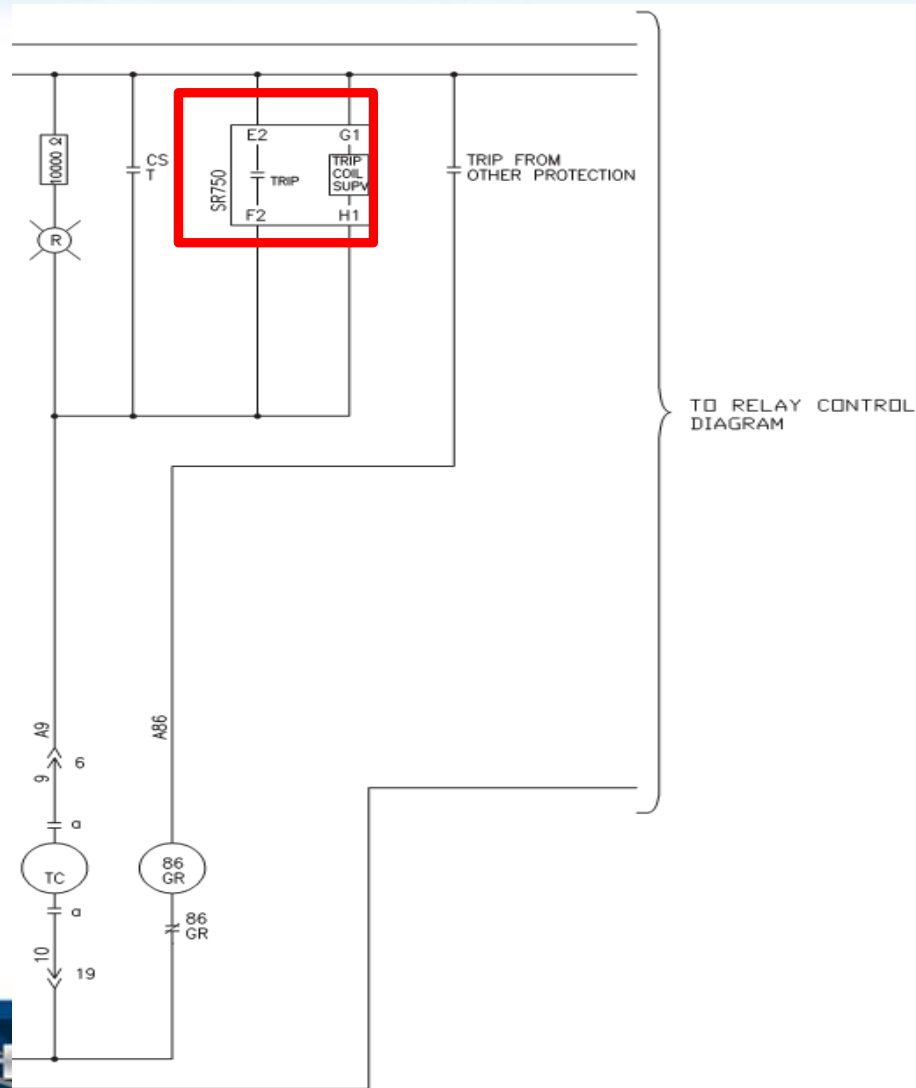
GE-SR760之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

Coil Monitor 1	
SETTING	PARAMETER
Coil Monitor 1 Name	Trip Coil Monitor
Coil Monitor 1 Function	Latched Alarm
Coil Monitor 1: Relay 3	Do Not Operate
Coil Monitor 1: Relay 4	Do Not Operate
Coil Monitor 1: Relay 5	Do Not Operate
Coil Monitor 1: Relay 6	Operate
Coil Monitor 1: Relay 7	Do Not Operate
Breaker State Bypass (1)	Disabled
Coil Monitor 1 Delay	5 s
Coil Monitor 1 Type	Trip

GE-SR760之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視之實體接線



運轉中各廠製IED之CBM規畫

- 運轉中各廠製IED之CBM邏輯規畫
 - SEL-351A
 - GE-SR760
 - **ABB-REF541**

ABB-REF541之CBM規劃

- CBM規劃軟體：CAP 505

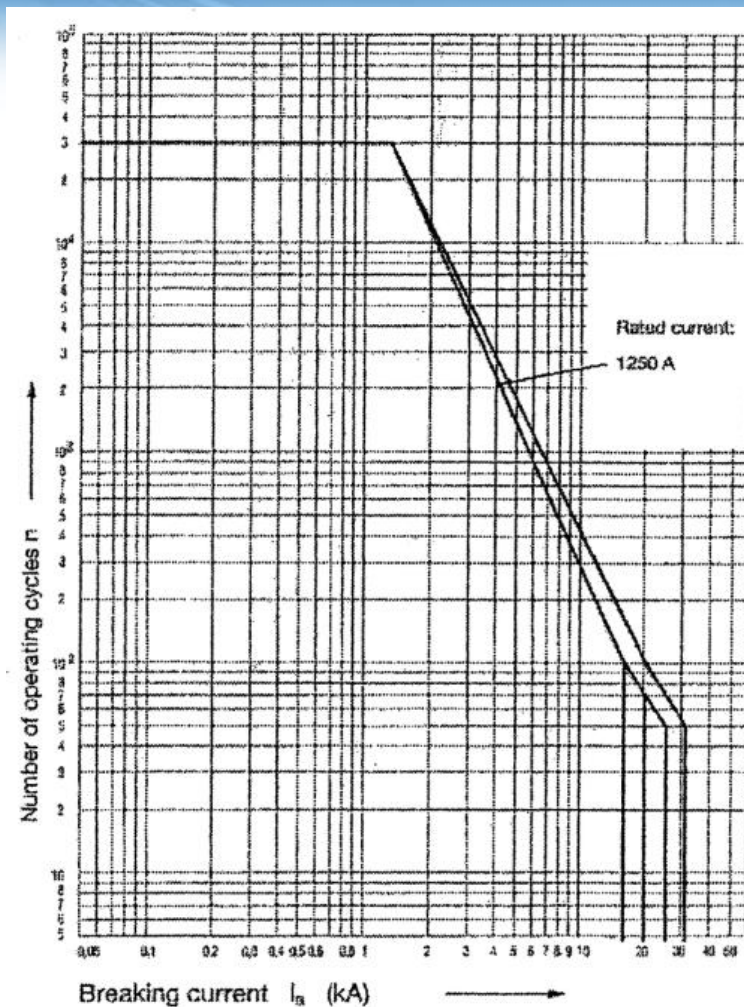
- CBM規劃：
 - CB主接點損耗監視功能規劃

CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

CB啟閉時間逾時監視功能規劃

ABB斷路器允許操作曲線



VD4X1.2 2406-16

ABB斷路器允許操作次數

24 kV 630A /1250 A 16 kA	
啟斷電流(kA)	允許操作次數(N)
0	30,000
0.63	30,000
1.25	30,000
2	10,486
3	4,234
4	2,225
5	1,350
6	900
7	637
8	472
9	363
10	287
11	232
12	191
14	135
16	100

ABB-REF541主接點損耗參數設定

24kV 630 A /1250 A 16 kA				
警報設定	10000			
項次	啟斷電流(kA)	允許操作次數(N)	原始損耗量	修正損耗量
1/16	0	30,000	1.6475	0.3336
2/16	0.63	30,000	1.6475	0.3336
3/16	1.25	30,000	1.6475	0.3336
4/16	2	10,486	4.7142	0.9545
5/16	3	4,234	11.677	2.3643
6/16	4	2,225	22.223	4.4998
7/16	5	1,350	36.61	7.4128
8/16	6	900	55.046	11.146
9/16	7	637	77.711	15.735
10/16	8	472	104.76	21.213
11/16	9	363	136.35	27.608
12/16	10	287	172.58	34.945
13/16	11	232	213.6	43.25
14/16	12	191	259.49	52.543
15/16	14	135	366.34	74.178
16/16	16	100	493.87	100

ABB-REF541之CBM規劃

- CB主接點損耗監視功能規劃

Menu Path: MAIN MENU\Cond. monit.\CMBWEAR1\Control setting 117/270

Description	DB Name	Present Value	New Value	Range
Current 1/16	F187V013	?	0 kA	(0.00 ... 1000.00)
Wear 1/16	F187V014	?	0.33	(0.00 ... 10000.00)
Current 2/16	F187V015	?	2.5 kA	(0.00 ... 1000.00)
Wear 2/16	F187V016	?	0.33	(0.00 ... 10000.00)
Current 3/16	F187V017	?	3 kA	(0.00 ... 1000.00)
Wear 3/16	F187V018	?	0.51	(0.00 ... 10000.00)
Current 4/16	F187V019	?	4 kA	(0.00 ... 1000.00)
Wear 4/16	F187V020	?	0.99	(0.00 ... 10000.00)
Current 5/16	F187V021	?	5 kA	(0.00 ... 1000.00)
Wear 5/16	F187V022	?	1.65	(0.00 ... 10000.00)

ABB-REF541之CBM規劃

- CB主接點損耗監視功能規劃

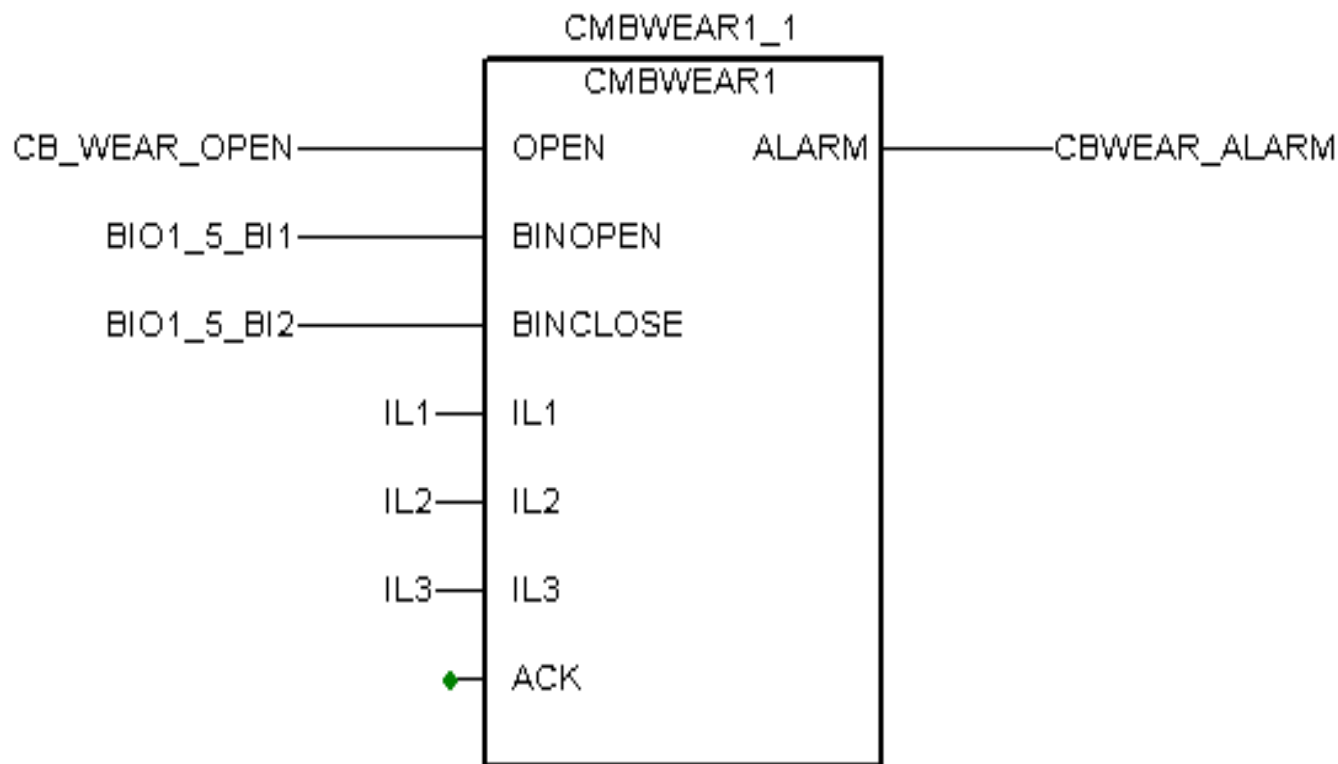


ABB-REF541之CBM規劃

•CB主接點損耗監視實體接線

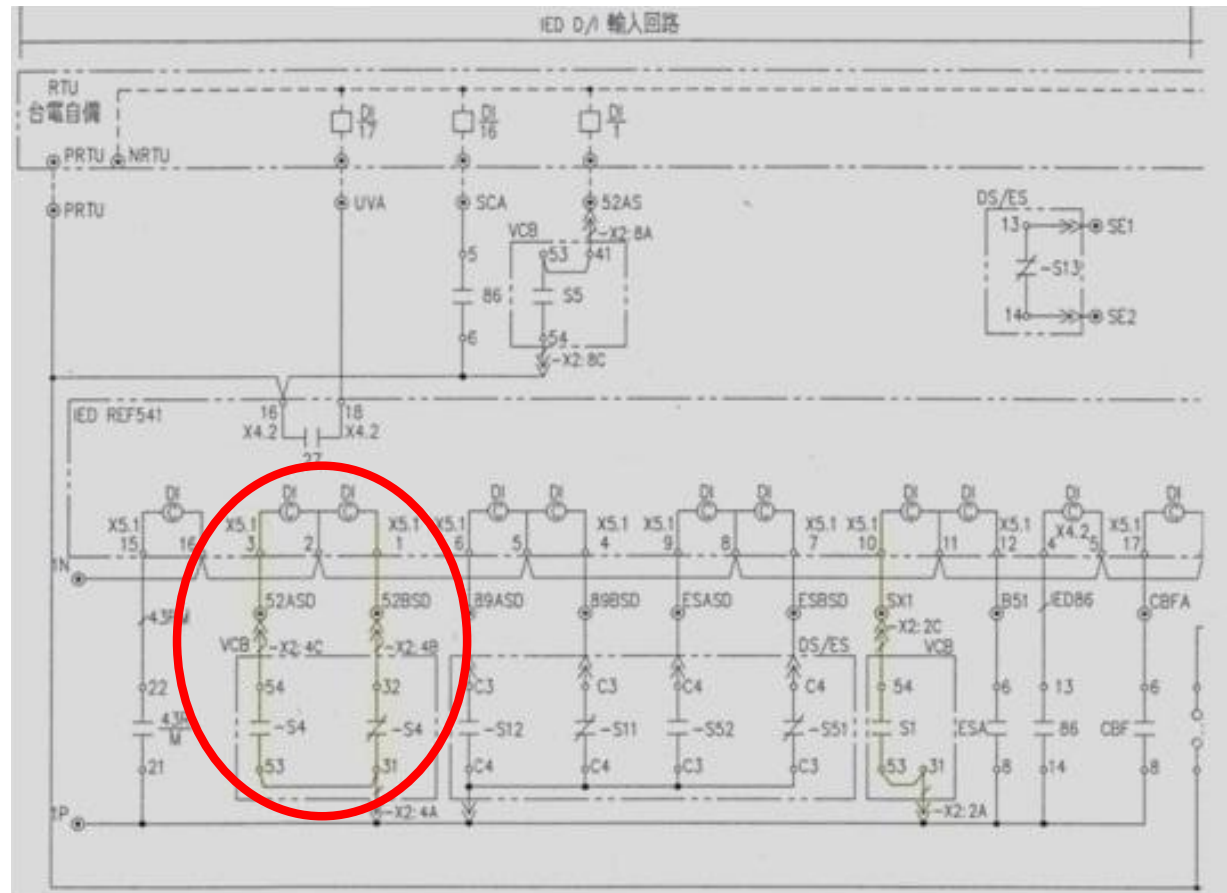
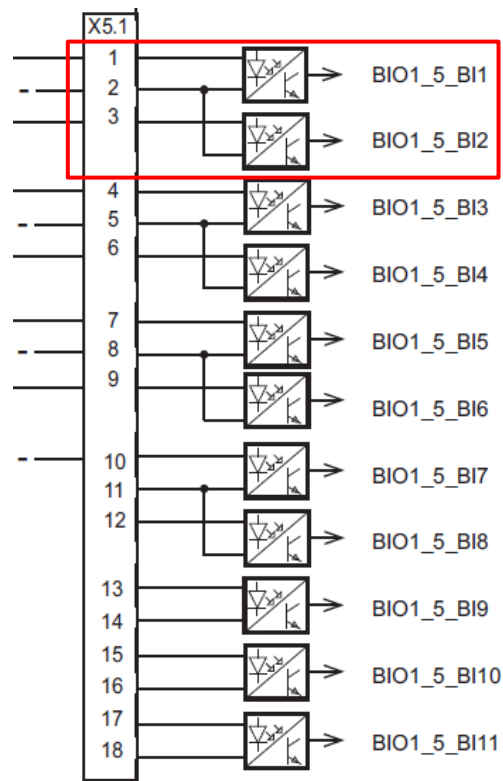


ABB-REF541之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

Status	Protection	Control	Cond. monit.	Measurement	Communication	General func.	Information	←	→
CMBWEAR1	CMCU3	CMSCHED	CMSPRC1	CMTCS1	CMTCS2	CMTIME1	CMTR	←	→
[133] Actual setting	[134] Control setting	[135] Input data	[136] Output data						
Menu Path: MAIN MENU\Cond. monit.\CMTCS1\Actual setting								133/263	
Description	DB Name	Present Value	New Value	Range					
Alarm delay	F191S001	<input type="text" value="?"/>	<input type="text" value="3"/>	s (0.000 ... 300.000)					
Activation	F191S002	<input type="text" value="?"/>	<input type="text" value="Active"/>	↓					

ABB-REF541之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視功能規劃

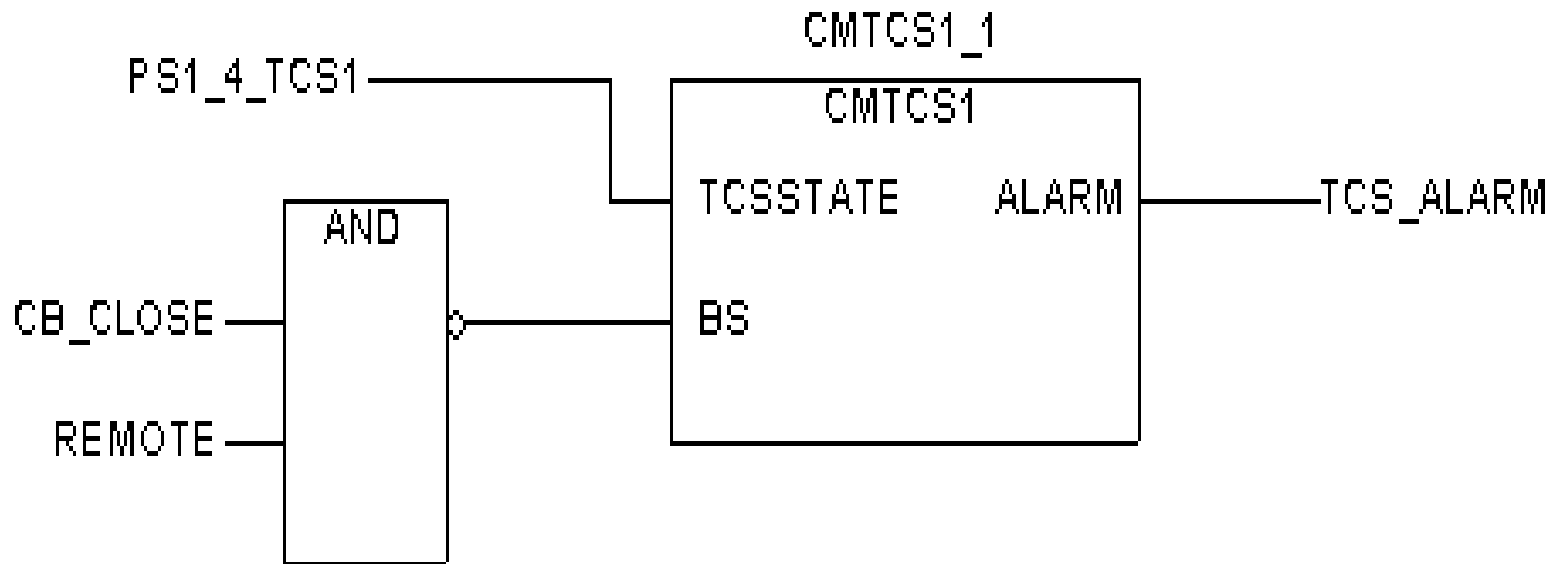


ABB-REF541之CBM規劃

- CB跳脫迴路斷線監視之實體接線

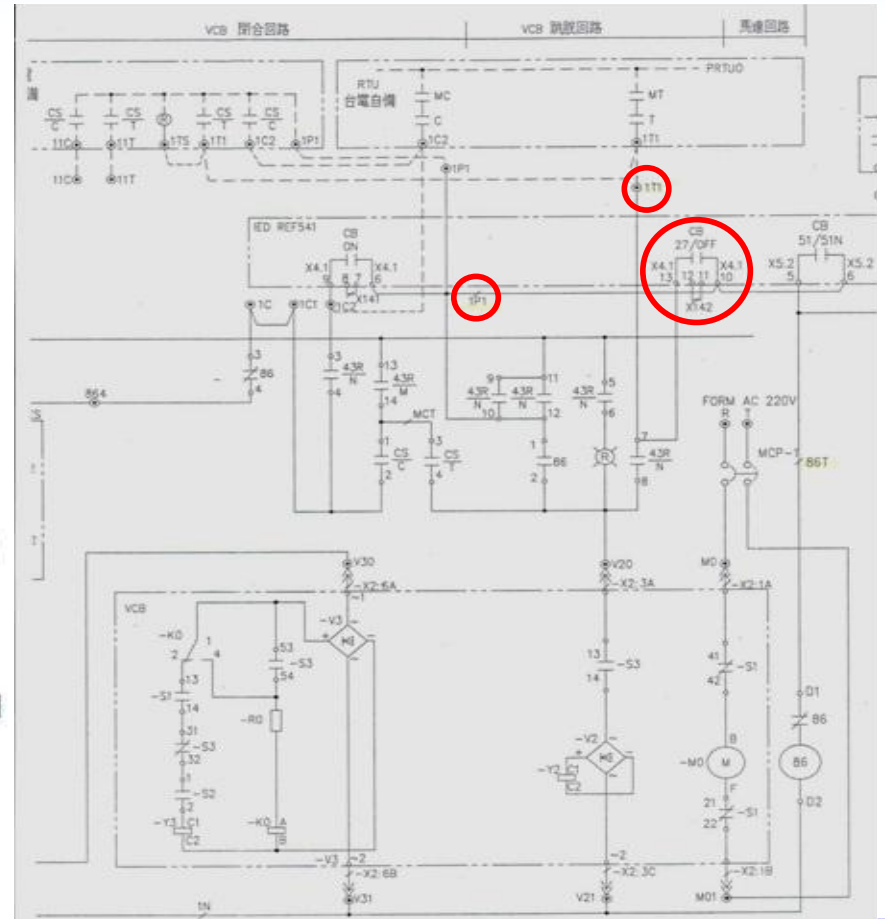
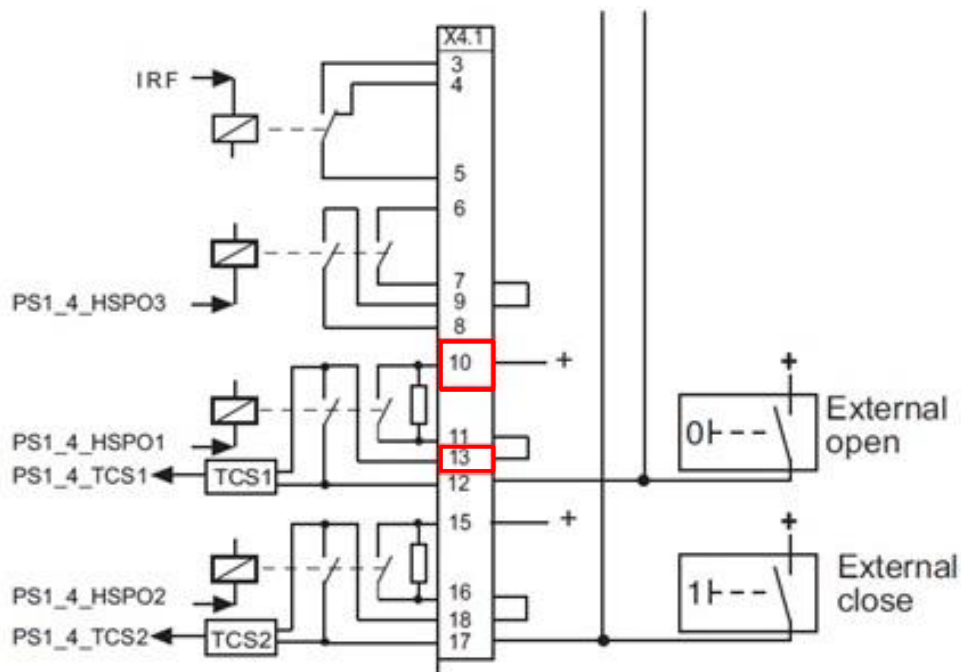


ABB-REF541之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃(Actual setting)

The screenshot displays the configuration interface for the ABB REF541 CBM. The main menu is 'Cond. monit.', and the selected sub-menu is 'CMSPRC1'. The current view is '[129] Actual setting'. The menu path is 'MAIN MENU\Cond. monit.\CMSPRC1\Actual setting'.

Description	DB Name	Present Value	New Value	Range
Fixed pulse	F190S001	?	Variable	
Charge time	F190S002	?	0	s (0.00 ... 100.00)
Charge max	F190S003	?	15	s (0.00 ... 100.00)
Charge min	F190S004	?	10	s (0.00 ... 100.00)

ABB-REF541之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃(Control setting)

The screenshot displays the control interface for the ABB REF541 system. The main menu is 'Cond. monit.', and the sub-menu is 'CMSPRC1'. The current view is 'Control setting'.

Menu Path: MAIN MENU\Cond. monit.\CMSPRC1\Control setting 130/263

Description	DB Name	Present Value	New Value	Range
Last charge	F190V001	?		s (0.00 ... 100.00)
Regist clear	F190V098		Clear	
Alarm ack	F190V099		Acknowledge	

ABB-REF541之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視功能規劃

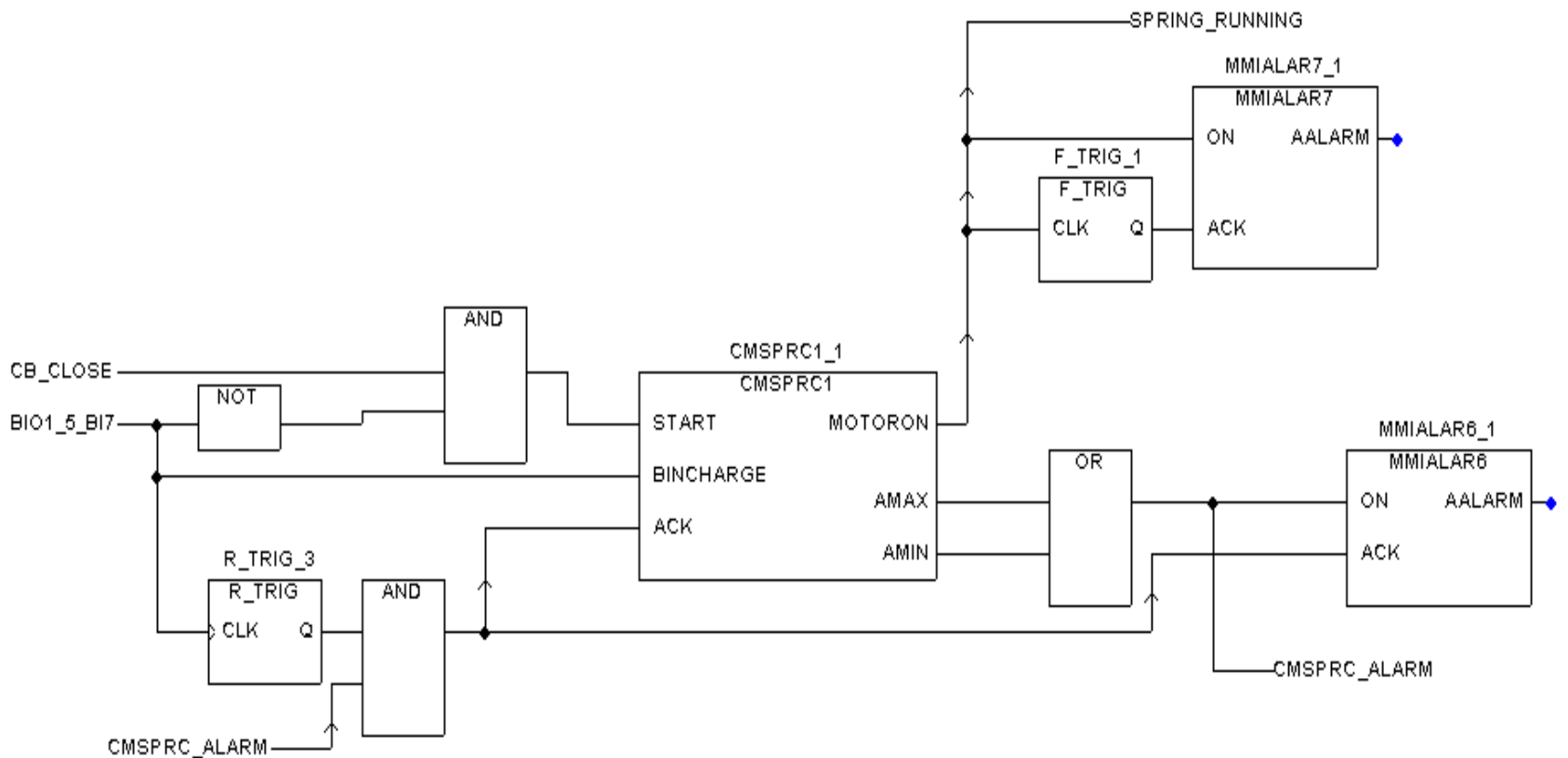


ABB-REF541之CBM規劃

- CB彈簧儲能狀態監視之實體接線

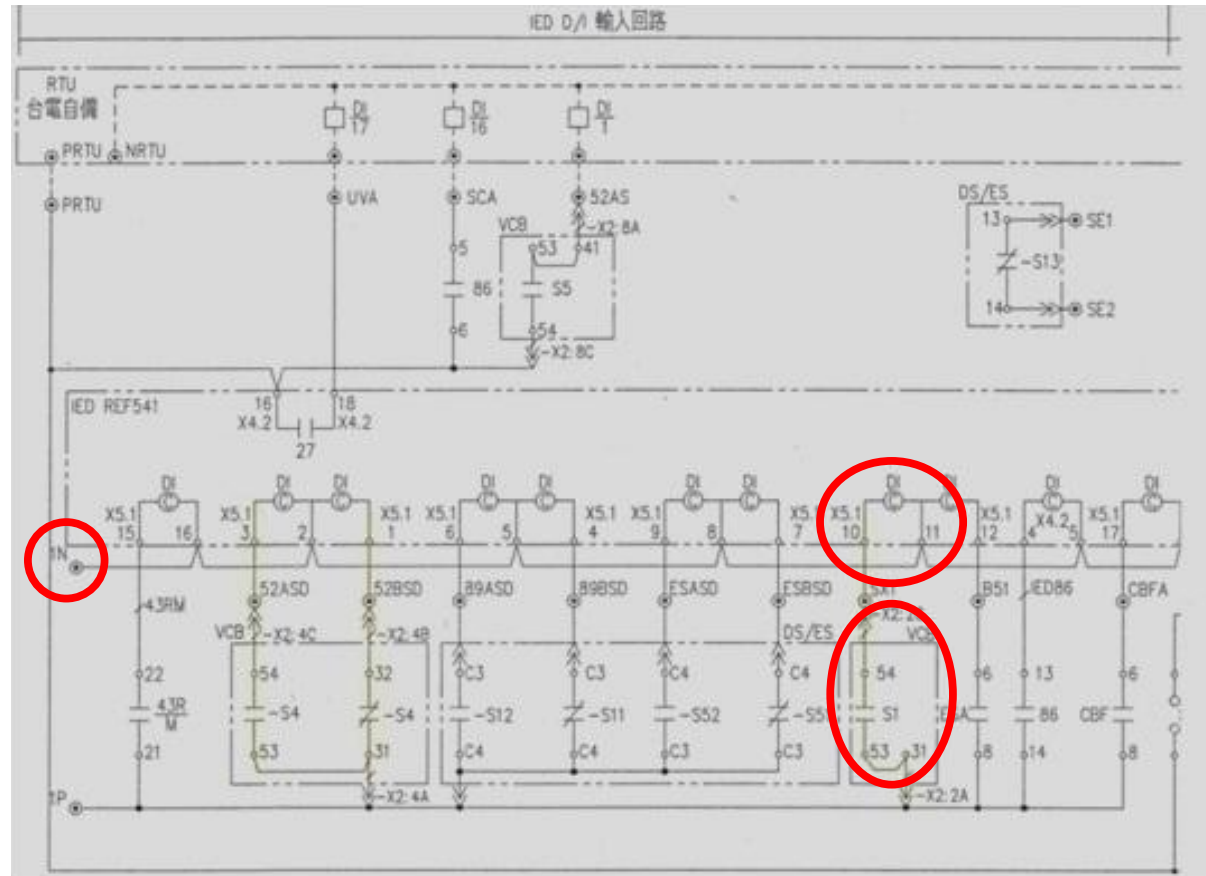
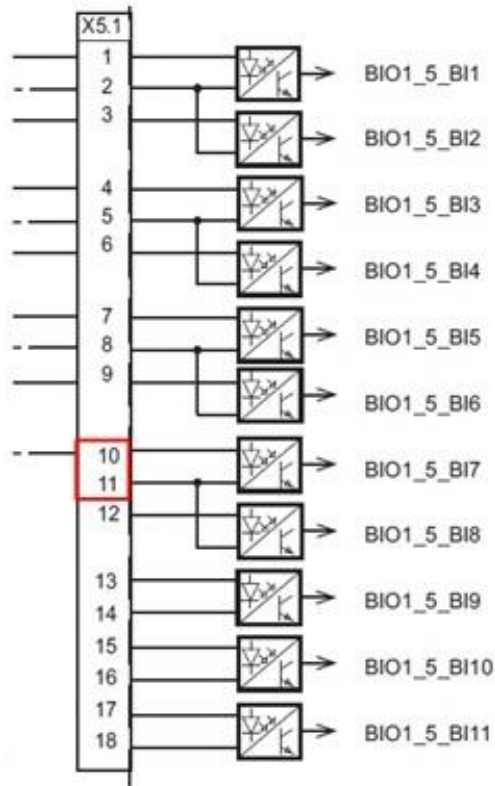


ABB-REF541之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃(Actual setting)

Status	Protection	Control	Cond. monit.	Measurement	Communication	General func.	Information	←	→
CMCU3	CMSCHED	CMSPRC1	CMTCS1	CMTCS2	CMTIME1	CMTRAV1	CMV03	←	→
[145] Actual setting	[146] Control setting	[147] Output data							
Menu Path: MAIN MENU\Cond. monit.\CMTRAV1\Actual setting								145/263	
Description	DB Name	Present Value	New Value	Range					
Open alarm lim.	F193S001	<input type="text" value="?"/>	<input type="text" value="0.067"/>	s (0.000 ... 100.000)					
Close alarm lim.	F193S002	<input type="text" value="?"/>	<input type="text" value="0.084"/>	s (0.000 ... 100.000)					

ABB-REF541之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃(Control setting)

Menu Path: MAIN MENU\Cond. monit.\CMTRAV1\Control setting 146/263

Description	DB Name	Present Value	New Value	Range
Last open	F193V001	?		s (0.000 ... 100.000)
Last close	F193V002	?		s (0.000 ... 100.000)
Regist clear	F193V098		Clear	
Alarm ack	F193V099		Acknowledge	

ABB-REF541之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視功能規劃

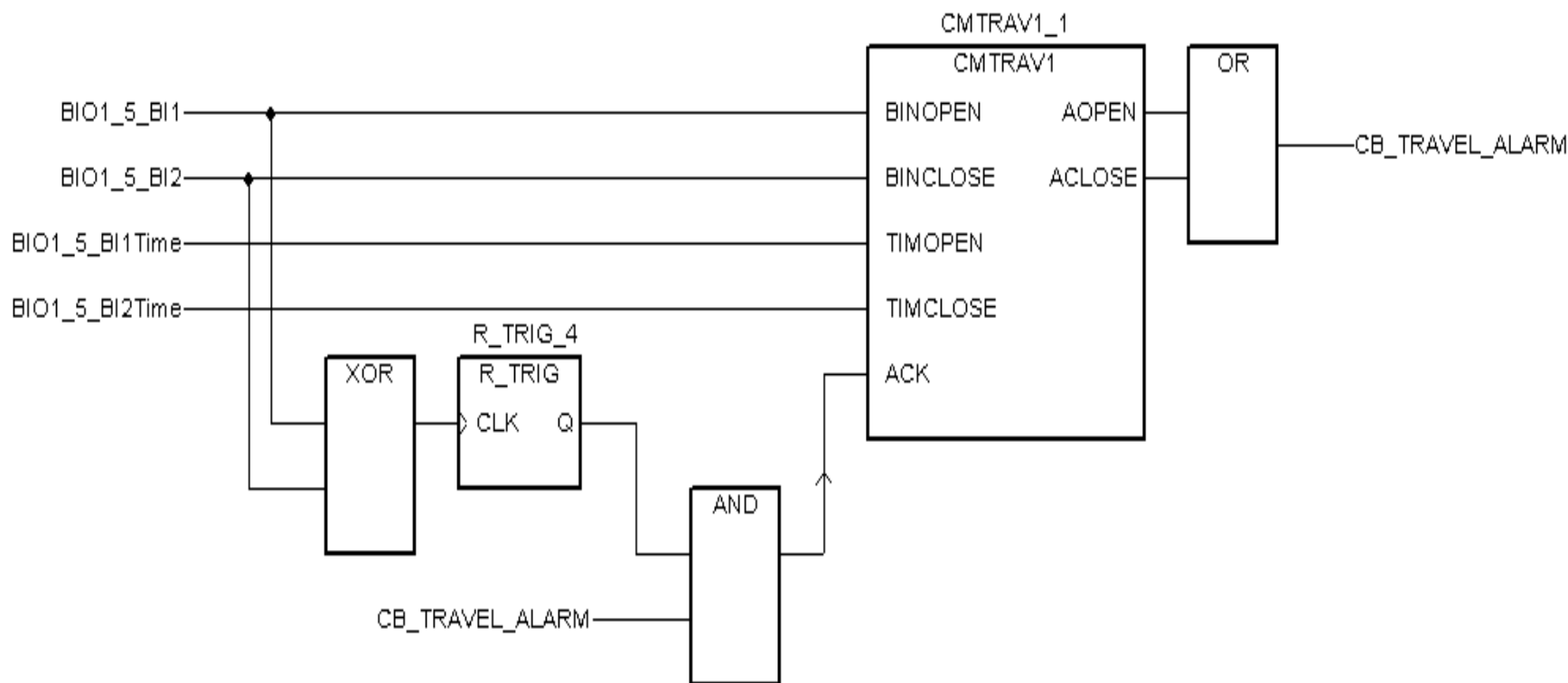
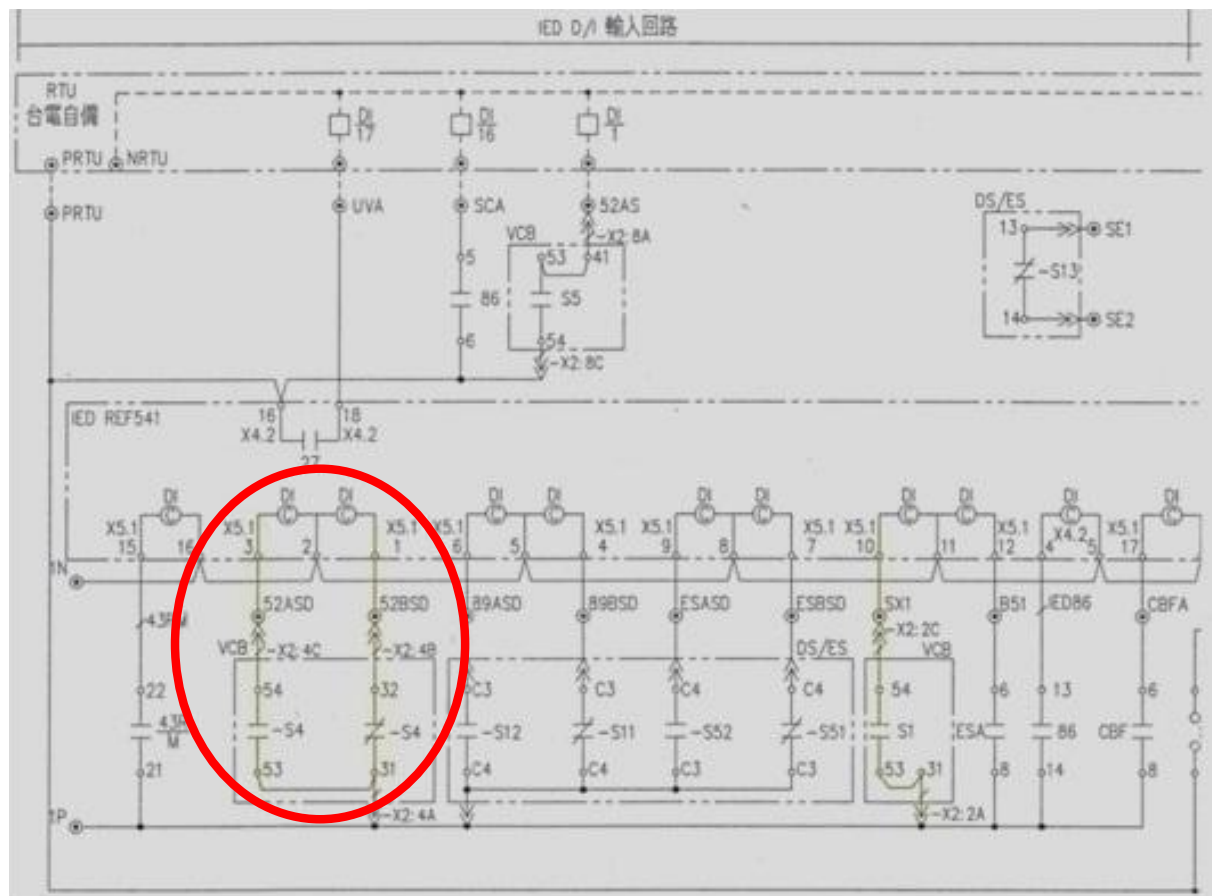
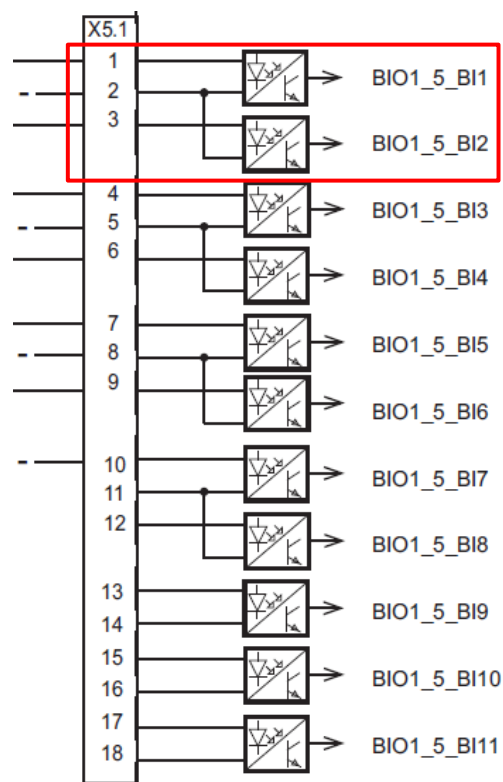


ABB-REF541之CBM規劃

- CB啟閉時間逾時監視之實體接線



報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

背景沿革

- 各廠家自行開發IED的軟體，只能藉由**自家軟體**的人機介面取得設備的資訊，加重使用者對該廠家的依賴性。
- Elipse Power Studio軟體功能架構，可針對**各種通訊協定開發通訊Driver**，並可依使用者需求設計**監控人機介面**與相關應用功能，且支援一般**通用資料庫與通訊平台**如 Access、SQL Server、OPC Server等，藉此來建構預知維護管理平台。

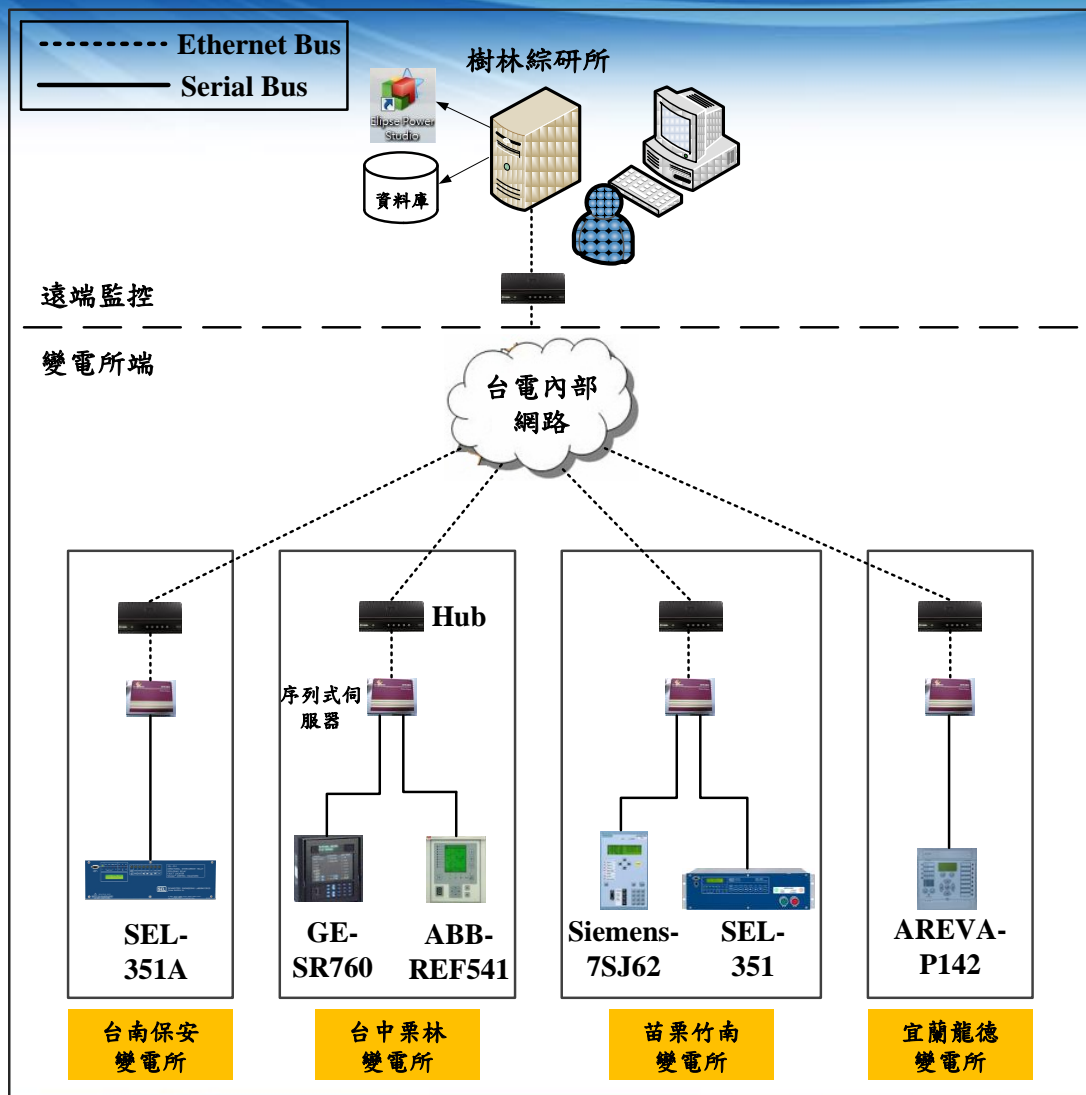
開發IED預知維護資訊系統平台

- 若欲將各廠家IED之電力參數資訊連結到平台上，首先必須開啟Elipse Power Studio監控軟體，匯入Elipse公司針對各種通訊協定所開發的Driver，包括DNPMaster.dll, Modbus.dll, SELASC.dll和SPABus32.dll，不同通訊協定的Driver。
- 在設定Driver的過程中，除了SPABus.dll之外，各個Driver相同之處在於Serial視窗之選項必須去設定與IED內部相對應的參數，像是Baud Rate、Parity、Data Bits和Stop Bits的值都必須相同，而Port的COM點必須與序列式伺服器Port的COM點相同。

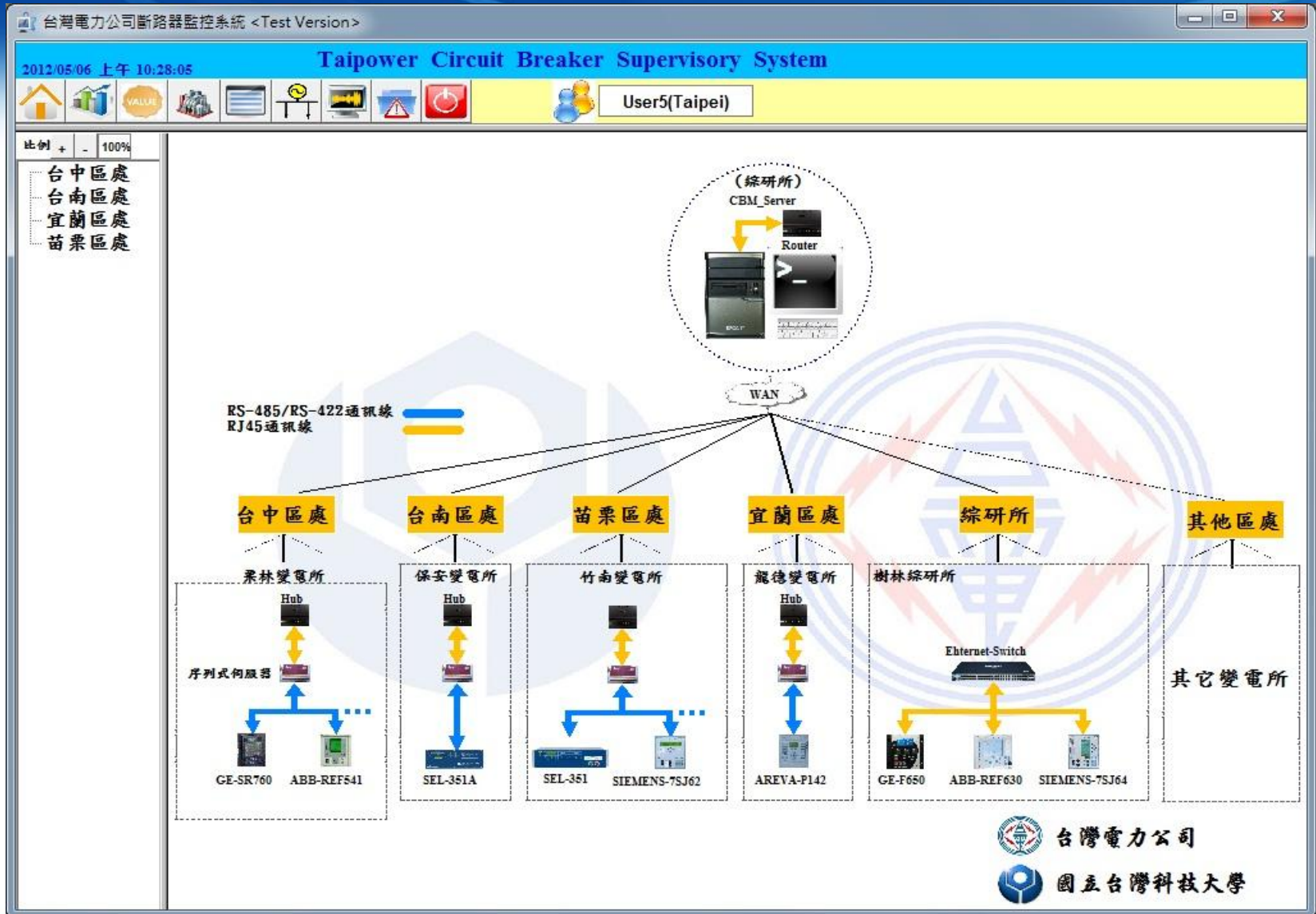
IED預知維護資訊系統平台之成果

	蒐集點表	整合至E3平台	開發人機介面	資料庫之建立
運轉中IED				
SEL-351A	V	V	V	V
GE-SR760	V	V	V	V
Siemens-7SJ62	V	V	V	V
ABB-REF541	V	V	V	V
AREVA-P142	V	V	V	V
IED4				
SEL-351	V	V	V	V
GE-F650	V	V	V	V
ABB-REF630	V	V	V	V
Siemens-7SJ64	V	V	V	V

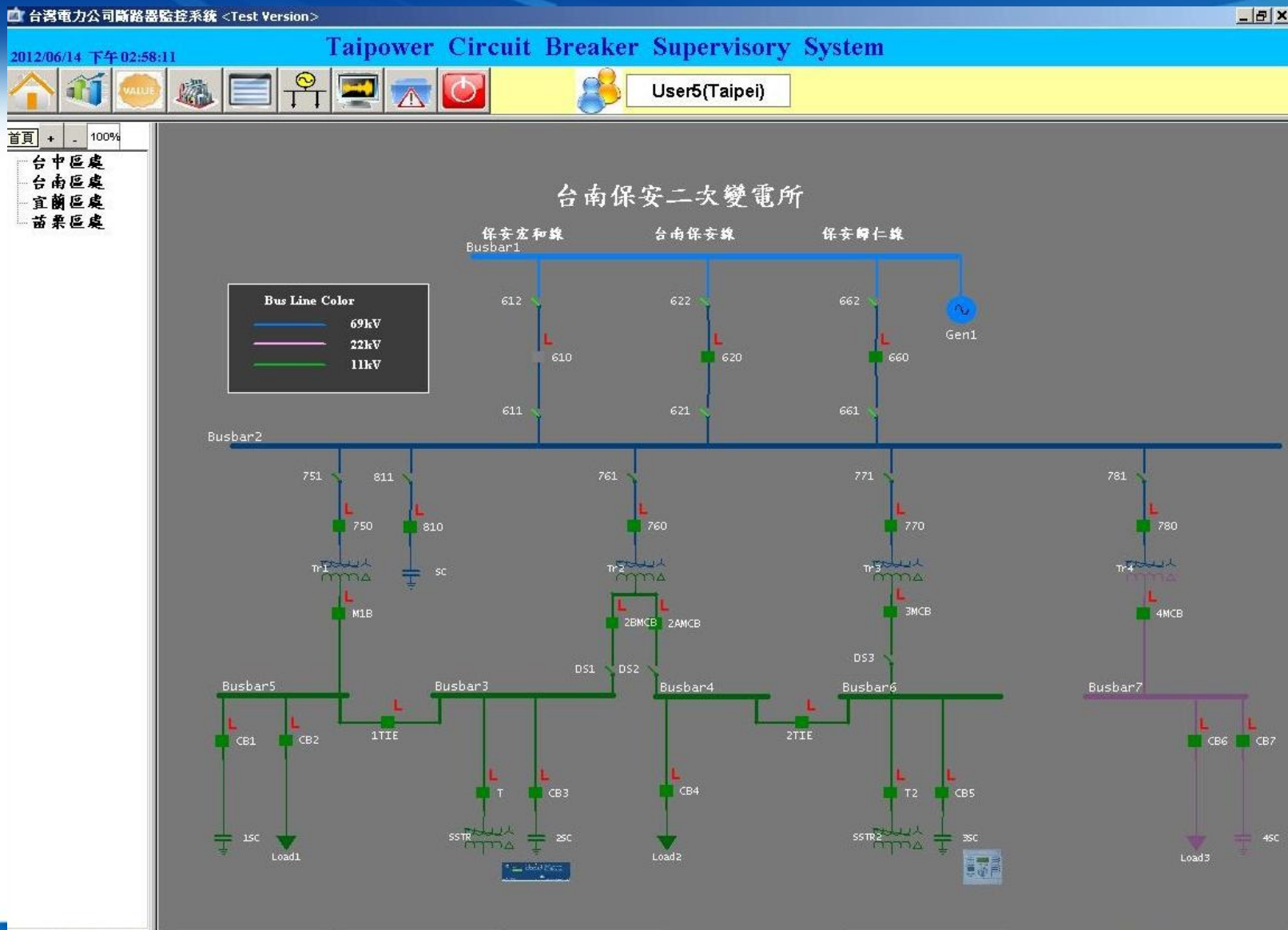
IED預知維護資訊系統平台之整體架構



IED 預知維護資訊系統平台之整體架構



IED 預知維護資訊系統平台之整體架構



IED 預知維護資訊系統平台之整體架構

台灣電力公司斷路器監控系統 <Test Version>

2012/05/04 上午 11:28:24

Taipower Circuit Breaker Supervisory System

User5(Taipei)

選擇區處
苗栗區處

選擇變電所
竹南變電所

選擇型號
SEL_351

SEL-351 量測值

電流			相電壓			線電壓		
Ia	0.00	(A)	Va	6.90	(kV)	Vab		(kV)
Ib	0.00	(A)	Vb	6.90	(kV)	Vbc		(kV)
Ic	0.00	(A)	Vc	6.90	(kV)	Vca		(kV)
In	0.00	(A)	Vn		(kV)			

功率			頻率		
P	0.00	(kW)	f	60.03	(Hz)
Q	0.00	(kVar)			
S		(kVA)			
PF	0.00				

IED預知維護資訊系統平台之整體架構

台灣電力公司斷路器監控系統 <Test Version>

2012/05/04 上午 11:30:26

Taipower Circuit Breaker Supervisory System

User5(Taipei)

選擇區處
苗栗區處

選擇變電所
竹南變電所

選擇型號
SEL_351


斷路器名稱		投入	跳脫
CB 狀態監測			
監測項目	異常警示燈	類比值	
主接點耗損	<input type="radio"/>	總磨損量	<input type="text" value="0"/> (kA) ²
彈簧儲能 高於限制值	<input type="radio"/>	A 相磨損量	<input type="text" value="1"/> (%)
低於限制值		B 相磨損量	<input type="text" value="1"/> (%)
動作時程 投入	<input type="radio"/>	C 相磨損量	<input type="text" value="1"/> (%)
跳脫	<input type="radio"/>	儲能時間	<input type="text"/> (s)
跳脫迴路	<input type="radio"/>	儲能上限	<input type="text"/> (s)
SF6 壓力異常	<input type="radio"/>	儲能下限	<input type="text"/> (s)
CT 異常	<input type="radio"/>	投入時間	<input type="text"/> (s)
PT 異常	<input type="radio"/>	跳脫時間	<input type="text"/> (s)
IED 通訊異常	<input type="radio"/>		

IED 預知維護資訊系統平台之整體架構

Report

Print... 100% 2/16 Back Forward

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

 台中栗林變電所
4SC-GE-SR760
台灣電力公司 狀態監測資料

2012/6/7 下午 01:37:47	244	243	246	6.86	6.87	6.88	0	0	0	4
2012/6/7 下午 01:27:47	242	243	245	6.83	6.83	6.85	0	0	0	4
2012/6/7 下午 01:17:47	244	244	247	6.87	6.87	6.89	0	0	0	4
2012/6/7 下午 01:07:47	245	246	248	6.82	6.82	6.84	0	0	0	0
2012/6/7 下午 12:57:47	243	244	246	6.84	6.84	6.86	0	0	0	4
2012/6/7 下午 12:47:47	240	240	243	6.76	6.77	6.77	0	0	0	4
2012/6/7 下午 12:37:47	240	241	242	6.77	6.78	6.78	0	0	0	4
2012/6/7 下午 12:27:47	242	242	244	6.8	6.8	6.82	0	0	0	0
2012/6/7 下午 12:17:47	242	242	244	6.82	6.81	6.82	0	0	0	4
2012/6/7 下午 12:07:47	246	246	248	6.89	6.9	6.87	0	0	0	0

IED預知維護資訊系統平台之整體架構

台灣電力公司斷路器監控系統 <Test Version>

2012/05/06 下午 01:11:38 Taipower Circuit Breaker Supervisory System

User5(Taipei)

歷史警報

Filter by Area Filter by Date Apply Remove

E3TimeStamp	A...	Area	Message
2012/5/6 上午 10:25:21	0	SEL_351A1	SEL_Phase_A_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:21	0	SEL_351A1	SEL_Phase_B_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:21	0	SEL_351A1	SEL_Phase_C_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:22	0	GE_SR7601	GE_Phase_B_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:22	0	GE_SR7601	GE_Phase_C_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:22	0	GE_SR7601	GE_Phase_A_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:21	0	ABB_REF5411	ABB_Phase_C_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:21	0	ABB_REF5411	ABB_Phase_B_Current is very Low.
2012/5/6 上午 10:25:21	0	ABB_REF5411	ABB_Phase_A_Current is very Low.
*			

Record: 1 of 9

DateTime	Area	Message	Source	Value	Source name
2012/05/06 上午 10:25:18	ABB_REF5411	ABB_Phase_C_Current is very Low.	Parent.Value	0	Alarm_Overcurrent_Phase_C
2012/05/06 上午 10:25:18	ABB_REF5411	ABB_Phase_A_Current is very Low.	Parent.Value	0	Alarm_Overcurrent_Phase_A
2012/05/06 上午 10:25:18	ABB_REF5411	ABB_Phase_B_Current is very Low.	Parent.Value	0	Alarm_Overcurrent_Phase_B

報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

IEC 61850-90-3

- 此技術報告規範了IEC 61850應用於輸變電一次設備**狀態監測診斷與分析**領域的有關問題。
- IEC 61850-90-3所涵蓋的一次設備包括**GIS、變壓器、變壓器有載分接頭開關、地下電纜、輸電線路、輔助電源系統**。
- 對於每一類一次設備該技術報告以案例圖方式對需要進行狀態監測診斷與分析的項目進行詳細的描述與分析。
- IEC 61850-90-3完成設備狀態監測診斷與分析後，在最後一章節對**固定資產管理**進行討論。

IEC 61850-90-3

以變壓器為例

- 油中氣體分析
- 局部放電
- 溫度
- 固體絕緣老化
- 氣泡溫度
- 套管
- 冷卻器
- 配件傳感器等

對於每一種監測項目，以**應用實例**方式給出了主要實施步驟，最後給出了每種監測項目的數據建模方案。

報告內容

- 一. 維護方式之種類
- 二. 何謂IED
- 三. 國內、外運用IED於CBM之情形
- 四. 各廠製IED之CBM邏輯規劃
- 五. 應用Elipse Power Studio監控軟體建構
預知維護管理平台
- 六. IEC 61850-90-3
- 七. 結論

結論

- 運轉中的開關設備在**固定的週期**實施零件或部件的替換更新及保養檢查，因此需**投入大量的金錢及人力**。為了降低維護成本，**需要檢討**現階段的維護點檢實施週期與方法。
- 狀態預知維護**(CBM)**平台是一套即時監測系統，即時**預防設備重大故障發生及設備剩餘壽命管控**。

結論

- 目前台電所使用的IED多具有「斷路器主接點損耗累計及設定監視」、「斷路器跳脫回路斷線監視」、「斷路器彈簧儲能狀態監視」及「斷路器啟閉時間逾時監視」等狀態功能可發展狀態預知維護技術故可達成對斷路器的預防性維護，展延設備之壽命及免除突發之事故。
- 利用Elipse Power Studio監控軟體成功整合變電所IED所提供的監視狀態，建立斷路器狀態維護雛型。



感謝聆聽，敬請指教。