

出國報告（出國類別：實習）

數位式變壓器保護電驛技術

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：杜淡鏗 電機工程師

派赴國家：美國、加拿大

出國期間：96 年 9 月 10 日至 96 年 9 月 21 日

報告日期：96 年 11 月 14 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：數位式變壓器保護電驛技術

頁數 38 含附件：☐是☒否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話/陳德隆/23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

杜淡鏗/台灣電力公司/台北供電區營運處/電機工程師/(02)29344125 轉 623

出國類別：☐1 考察☐2 進修☐3 研究☒4 實習☐5 其他

出國期間：96 年 09 月 10 日至 96 年 09 月 21 日

出國地區：美國、加拿大

報告日期：95 年 11 月 20 日

分類號/目

關鍵詞：數位式保護電驛技術

內容摘要：(二百至三百字)

(一)、近年來由於生活水準日漸提升，民眾對於用電需求與品質亦相對增加，而各級變壓器所擔負之可靠性與穩定性隨時影響著公司形象與供電效益與實績。然本公司沿用多年之電磁式變壓器保護電驛已逐年老舊，漸漸不敷現實需求，並因此造成供電系統不確定因素之潛在危機，而且亦使用電大眾經常性處於無預警斷電危機之慮。

(二)、目前數位式保護電驛之優點已有目共睹，本公司保護方式正全面採用新式數位電驛，希望藉由這次實地造訪，除更深入了解相關變壓器數位電驛保護技術外，能針對變壓器數位電驛之應用，規劃出因應新型數位電驛之最佳方式。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

目錄

- 1 前言
- 2 出國行程
- 3 數位式變壓器保護電驛技術及 IEC 61850 通訊協定研討
 - 3.1 Beckwith Co, Inc
 - 3.1.1 M3311A
 - 3.1.2 連線軟體簡介
 - 3.2 Schweitzer Engineering Laboratories, Inc
 - 3.2.1 SEL 387
 - 3.2.2 SEL 2890
 - 3.2.3 IEC 61850
 - 3.2.4 連線軟體簡介
 - 3.3 Ge Multilin
 - 3.3.1 T60, IEC 61850
 - 3.3.2 UR 連線軟體簡介
- 4 返國心得及建議

1. 前言

(一)、近年來由於生活水準日漸提升，民眾對於用電需求與品質亦相對增加，而各級變壓器所擔負之可靠性與穩定性隨時影響著公司形象與供電效益與實績。

然本公司沿用多年之電磁式變壓器保護電驛已逐年老舊，漸漸不敷現實需求，並因此造成供電系統不確定因素之潛在危機，而且亦使用電大眾經常性處於無預警斷電危機之慮。

(二)、目前數位式保護電驛之優點已有目共睹，本公司保

護方式正全面採用新式數位電驛，希望藉由這次實地造訪，除更深入了解相關變壓器數位電驛保護技術外，能針對變壓器數位電驛之應用，規劃出因應新型數位電驛之最佳方式。

(三)、此次參訪之 Beckwith Co, Inc、Schweitzer Engineering Laboratories, Inc、Ge Multilin 等三家公司，都是研發、製造數位電驛具有多年經驗的高科技公司，各家生產的各類型數位電驛亦於本公司採購後，目前均使用於各發電廠及各級變電所設備保護系統中，發揮最即時！最有效！最可靠的電力系統設備保護功能。

2. 出國行程

起迄日期	工作內容
96/09/10~11	往程(台北－美國洛杉磯國際機場－美國奧蘭多國際機場－坦帕)
96/09/12	美國 BECKWITH CO. 公司研習數位式電技術
96/09/13~14	美國 SEL CO. 公司研習變壓器數位電驛保護技術及 IEC 61850 通訊協定研討
96/09/15	資料整理
96/09/16	往程(坦帕－美國奧蘭多國際機場－加拿大多倫多國際機場－MARKHAM)
96/09/17~19	加拿大 GE MULTILIN CO. 公司研習變壓器數位電驛保護技術
96/09/20~21	返程(MARKHAM－加拿大多倫多國際機場－美國洛杉磯國際機場－桃園國際機場)
備註	

3. 數位式變壓器保護電驛技術及 IEC 61850 通訊協定研討

(一)、變壓器保護目前以差流保護方式最為普及，新式變壓器

數位電驛多根據此項保護原理，並加入諧波限制、諧波閉鎖、直流閉鎖等多項可程式邏輯，配合現場實際需求設定電驛標置，以提供最精確！最完整的變壓器保護、監視功能。

(二)、有鑑於目前越來越多種類的傳輸介面及協定，造成在整

廠或是整所監控系統上整合的複雜性及困難度，對於世界各國產生的數位化設備彼此間的聯繫與溝通形成極大的障礙與困擾。尤其網際網路的日漸蓬勃發展，遠距監控的現實需求也是必然趨勢。因此提供一套能整合各式傳輸介面及協定的新通訊傳輸協定已是刻不容緩的重要課題，而目前 IEC 61850 通訊協定的研發即是眾望所歸的新興研究成果，無論設備的操作，資料的收集，電驛資訊的傳輸，對於未來遠距監控的整合有絕對的影響與貢獻。

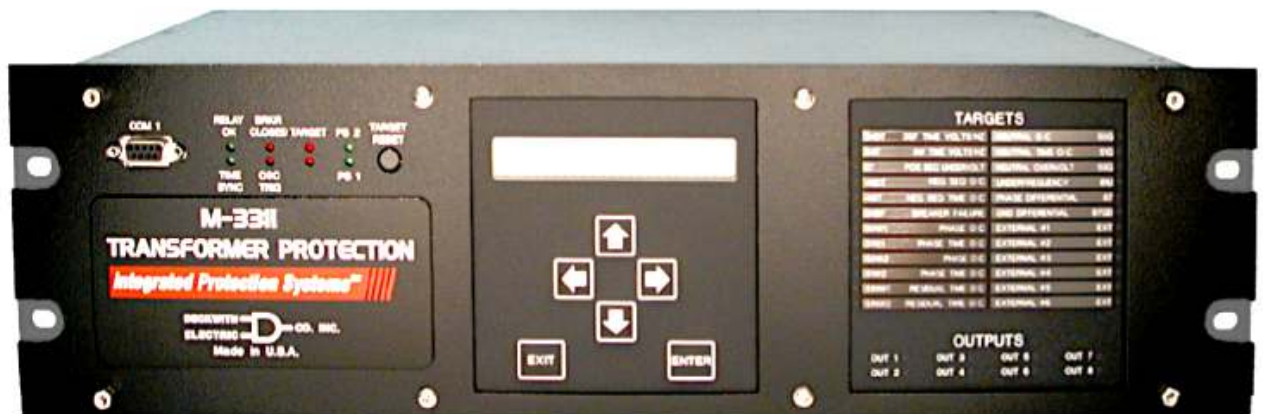
(三)、研討內容

3.1 Beckwith Co, Inc: 該公司位於美國佛羅里達州的坦帕灣，是一個由小型發電類電驛代工廠，歷經數十年萌芽茁壯的高科技全方位數位電驛製造研發公司，對於發電機保護、電壓調整、同步併聯、變壓器保護各類數位電驛的專業設

計與製作都有良好的市場評價，目前本公司部分發電廠已採用該公司產品。

3.1.1 M3311A

M-3311A Transformer Relay



是目前該公司最新研發變壓器數位電驛主力產品，能適

用於雙繞組、三繞組、四繞組變壓器之多功能保護電驛。

豐富完備的保護元件：

Internal Short Circuit

Phase: 87H, 87T

Ground: 87H, 87T, 87GD

System Short Circuit Back Up Protection

Phase and Ground Faults

Buses: 50, 50N, 51, 51N, 46

Lines: 50, 50N, 51, 51N, 46

Abnormal Operating Conditions

Open Circuits: 46

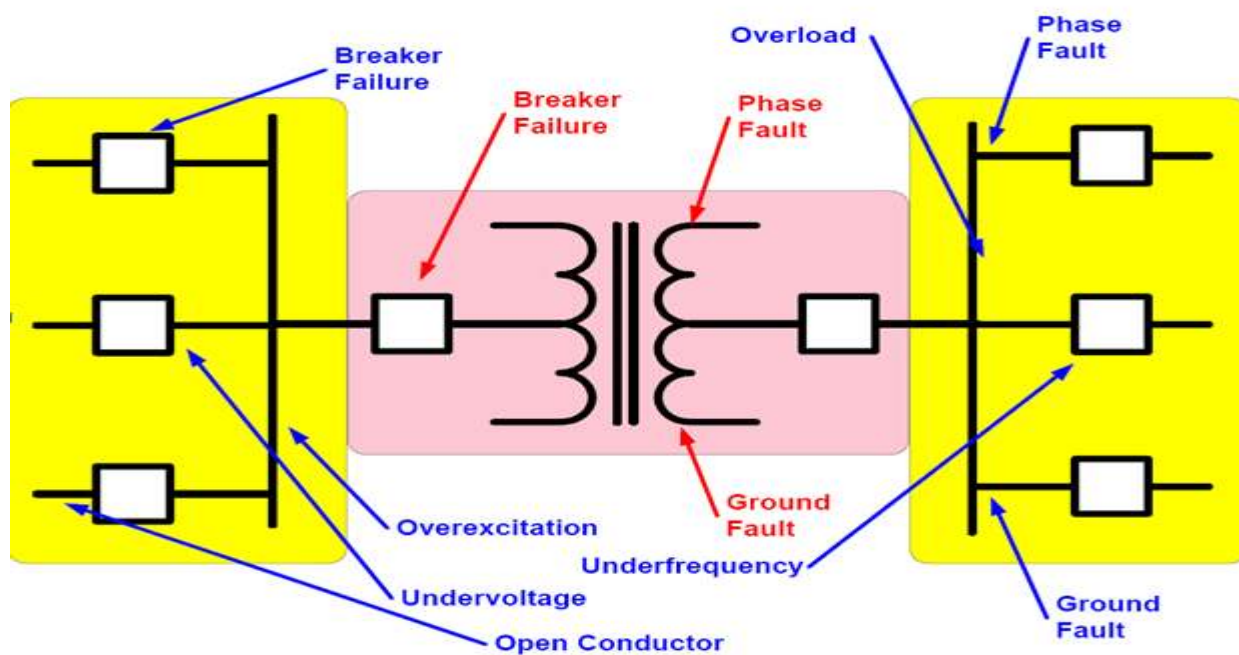
Overexcitation: 24

Undervoltage: 27

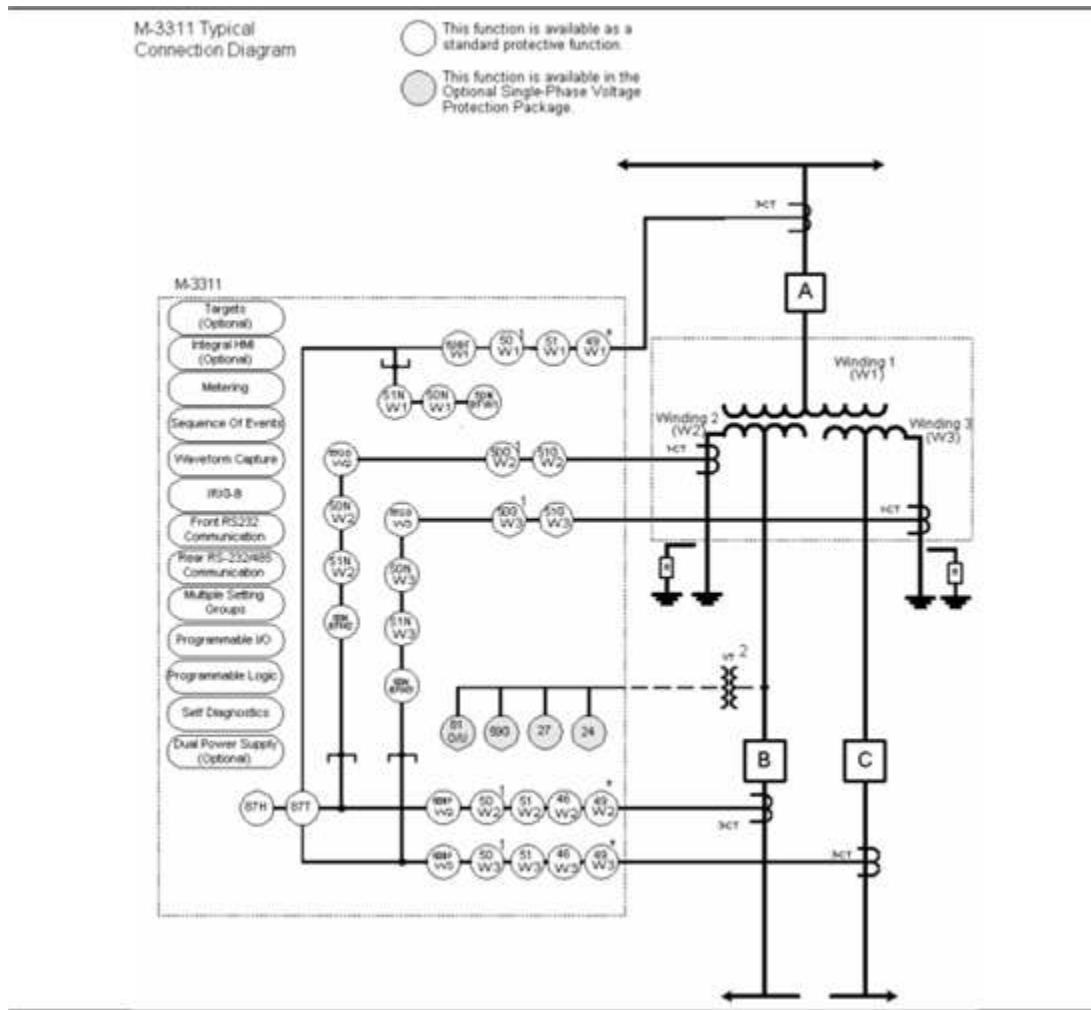
Abnormal Frequency: 81U

Breaker Failure: 50BF, 50BF-N

該電驛的故障保護型態如圖示

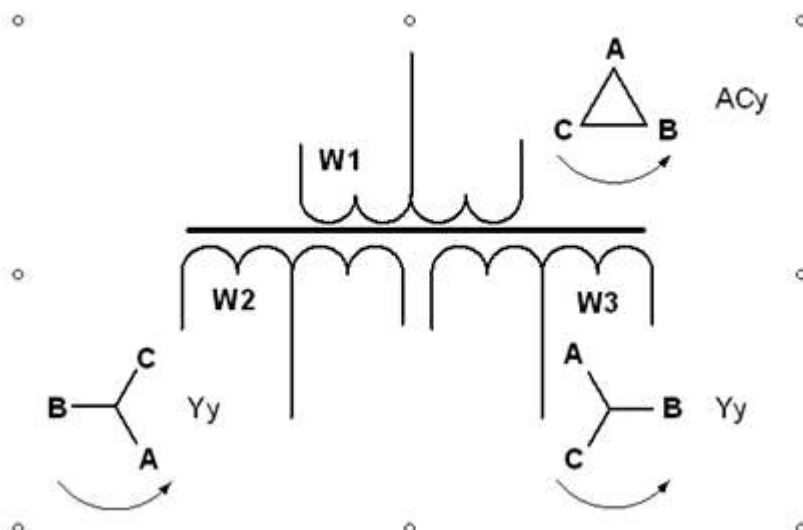


電驛功能示意單線圖



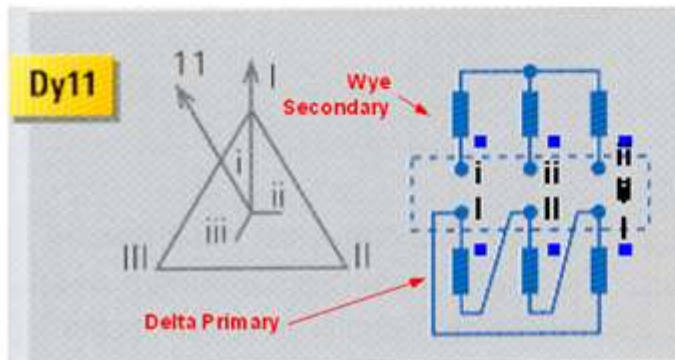
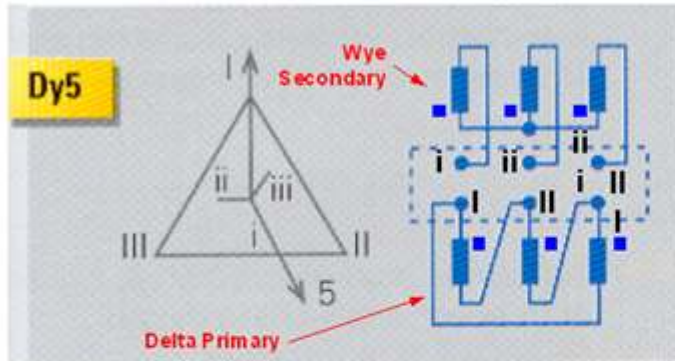
變壓器高低壓側結線的角度修正，可隨心所欲的根據實際的需求，由簡易的軟體操作、設定而完成

M-3311 Application Adaptation



M-3311 Application Adaptation

Dy5y11



Example:

W1

- Xfrm: DAC
- CT: Yabc

W2

- Xfrm: Inverse Y
- CT: Yabc

W3

- Xfrm: Y
- CT: Yabc

Transformer/CT Connection: ☒ Standard ☐ Custom

Transformer Connection (W1)	Transformer Connection (W2)	Transformer Connection (W3)
Dac	Inv. Y	Y
C.T. Connection (W1)	C.T. Connection (W2)	C.T. Connection (W3)
Y	Y	Y

Zero Sequence Filter Enable: ☐ W1 ☐ W2 ☐ W3

Transformer/CT Connection: ☒ Standard ☐ Custom

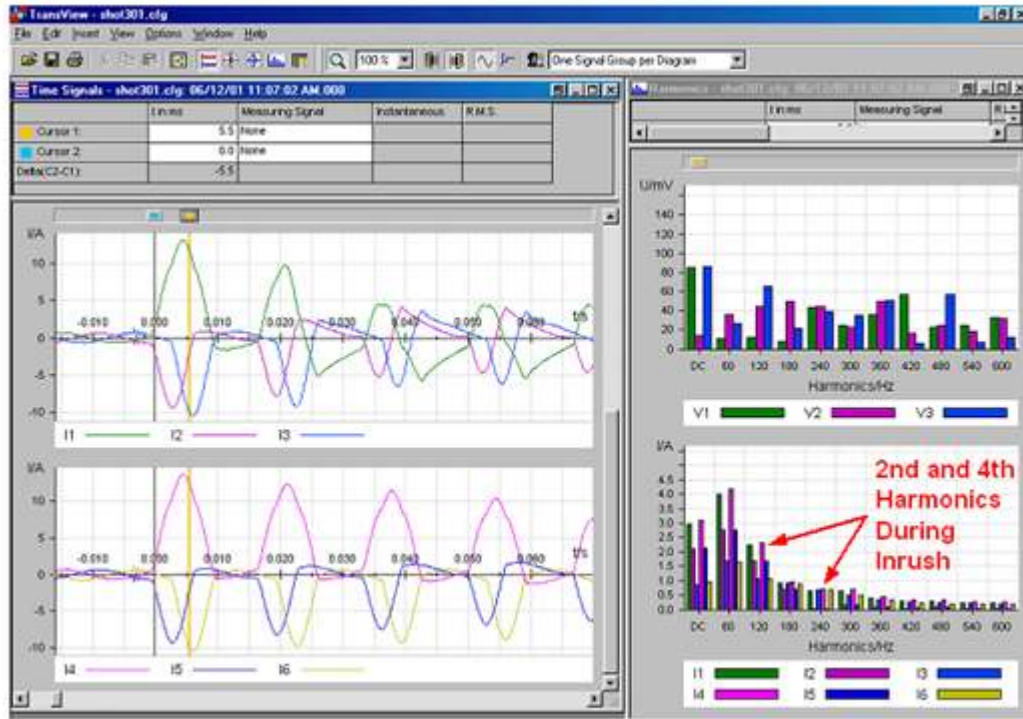
Transformer Connection (W1)	Transformer Connection (W2)	Transformer Connection (W3)
Dac	Inv. Y	Y
C.T. Connection (W1)	C.T. Connection (W2)	C.T. Connection (W3)
Y	Y	Y

Zero Sequence Filter Enable: ☐ W1 ☐ W2 ☐ W3

Input Active State:

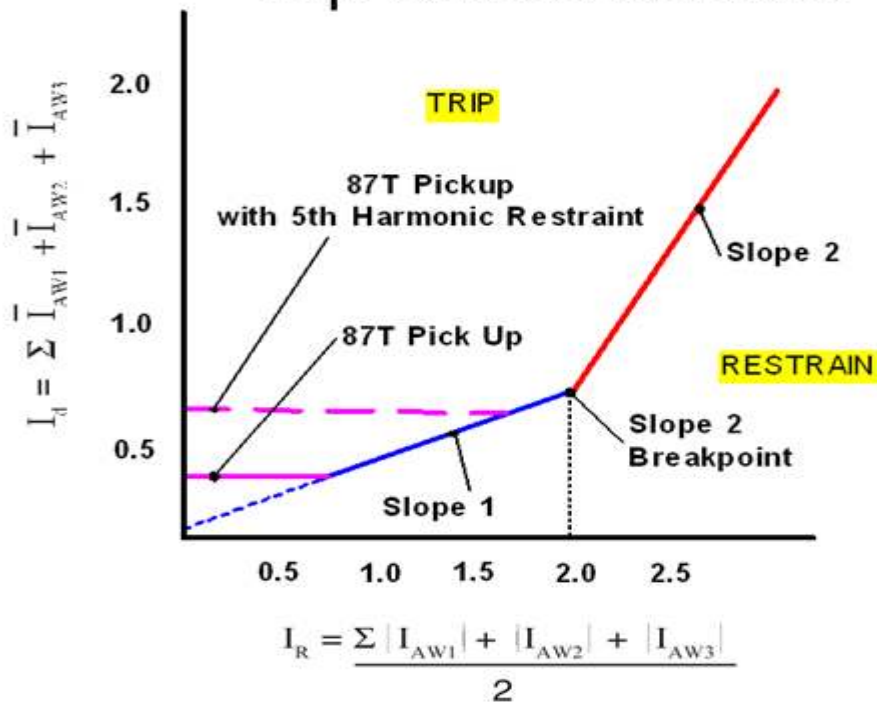
6	5	4	3
☐ Open	☐ Open	☐ Open	☐ Open
☒ Close	☒ Close	☒ Close	☒ Close

對於變壓器投入時的湧升電流、二次、四次、五次諧波的抑制與閉鎖，低壓側的高負載及外部事故湧升電流導致 CT 飽和造成誤跳的防範設計，有顯著的成果及方便的設定方式



Typical Transformer Inrush Waveform

Trip Characteristic – 87T



IPScom Example: Element Setting

(87) - PHASE DIFFERENTIAL CURRENT

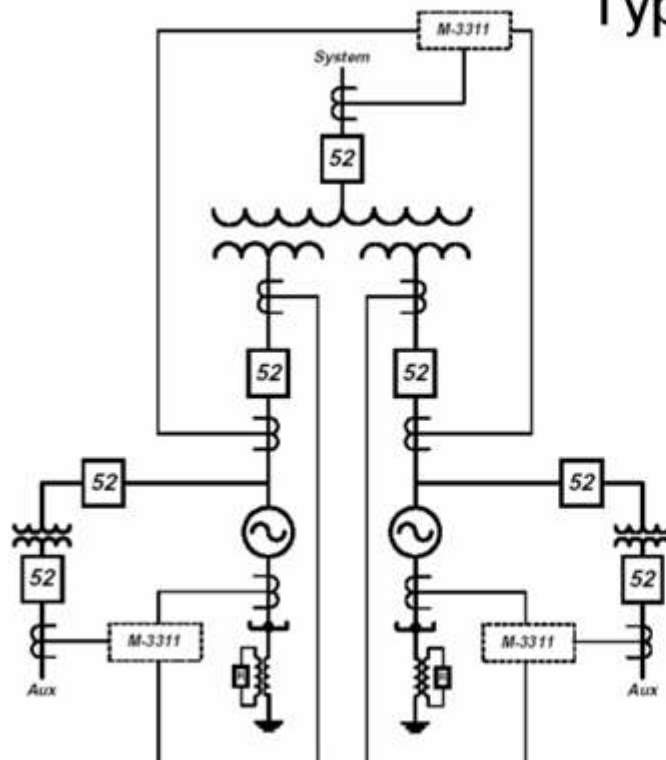
Pickup: 10.0	5.0 p.u. 5.0	20.0 p.u. 20.0	87H
Time Delay: 2	1 Cycle 1	8160 Cycles 8160	
O U T P U T		Blocking Input	
☐ 8 ☐ 7 ☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☒ 1		☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1	

Pickup: 0.10	0.10 p.u. 0.10	1.00 p.u. 1.00	87T
Percent Slope #1: 20	5% 5	100% 100	
Percent Slope #2: 50	5% 5	200% 200	
Slope Break Point: 2.0	1.0 p.u. 1.0	4.0 p.u. 4.0	
Even Harmonics Restraint: ☐ Disable ☐ Enable ☒ Enable w/cross average			
(2nd, 4th) 5	5% 5	50% 50	
5th Harmonic Restraint: ☐ Disable ☐ Enable ☒ Enable w/cross average			
5	5% 5	50% 50	
Pickup at 5th H.R.: 0.20	0.10 p.u. 0.10	2.00 p.u. 2.00	
O U T P U T		Blocking Input	
☐ 8 ☐ 7 ☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☒ 1		☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1	

W1 C.T. Tap: 2.00	1.00 1.00	10.00 10.00
W2 C.T. Tap: 8.00	1.00 1.00	10.00 10.00

@ : WARNING, Function DISABLED until output selected !

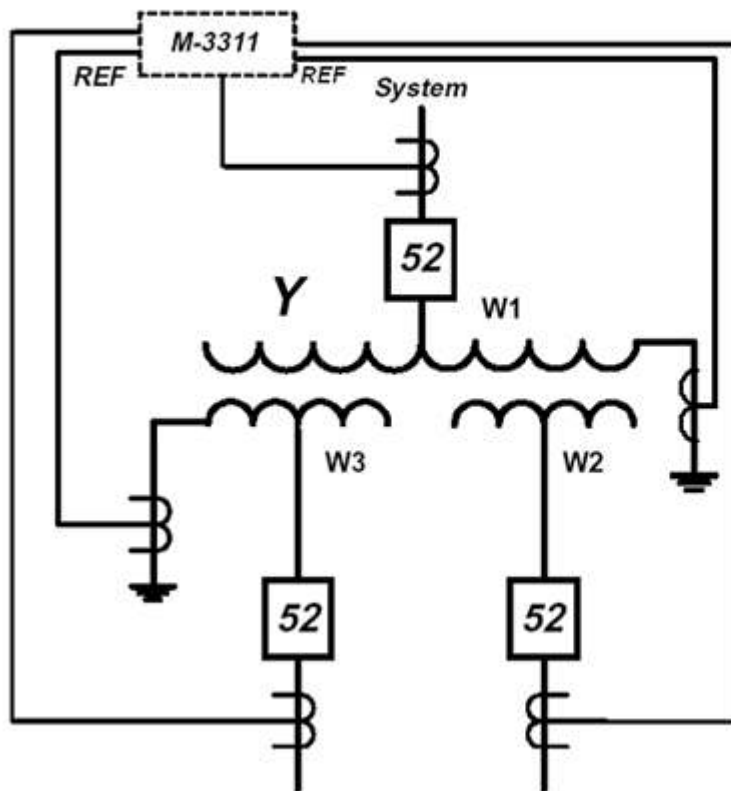
實際運用單線圖



Typical Applications

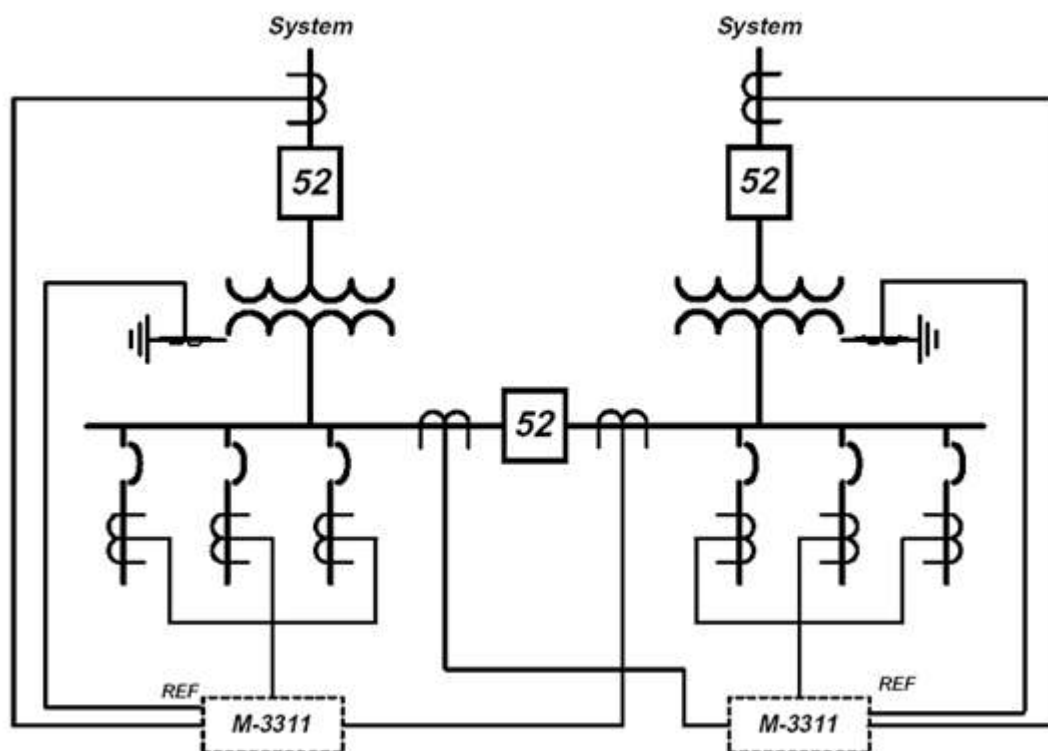
- M-3311
- Dual generator unit differential wrap

Typical Applications



- M-3311
- Dual secondary windings feeding power plant auxiliary systems

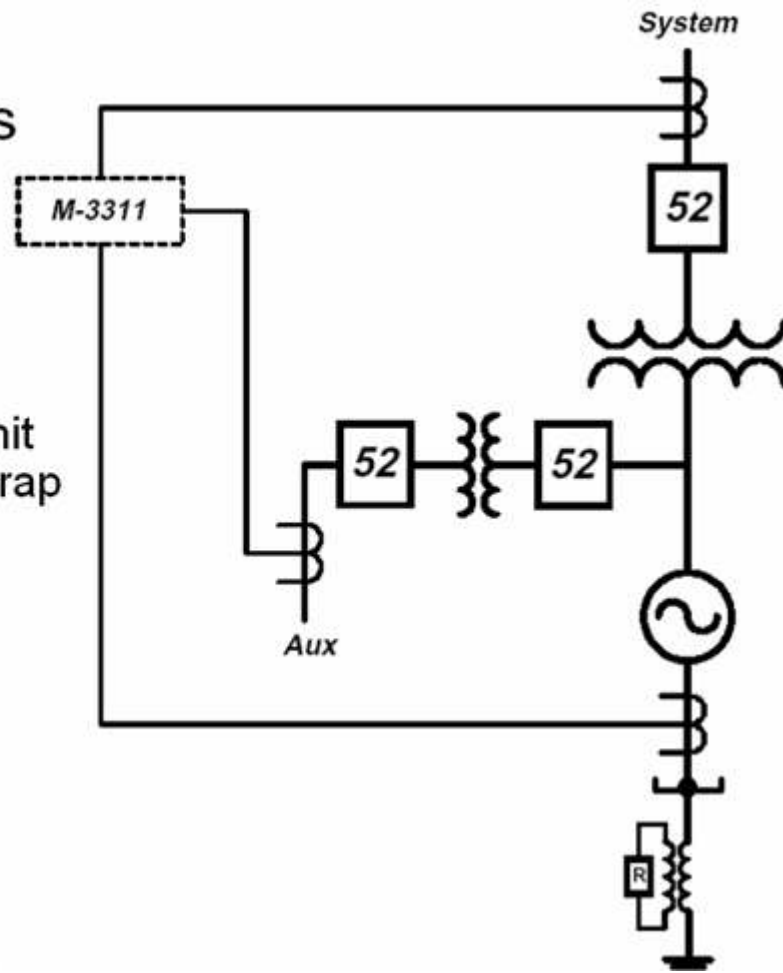
Typical Applications



- M-3311, Main-Tie-Main Substation

Typical Applications

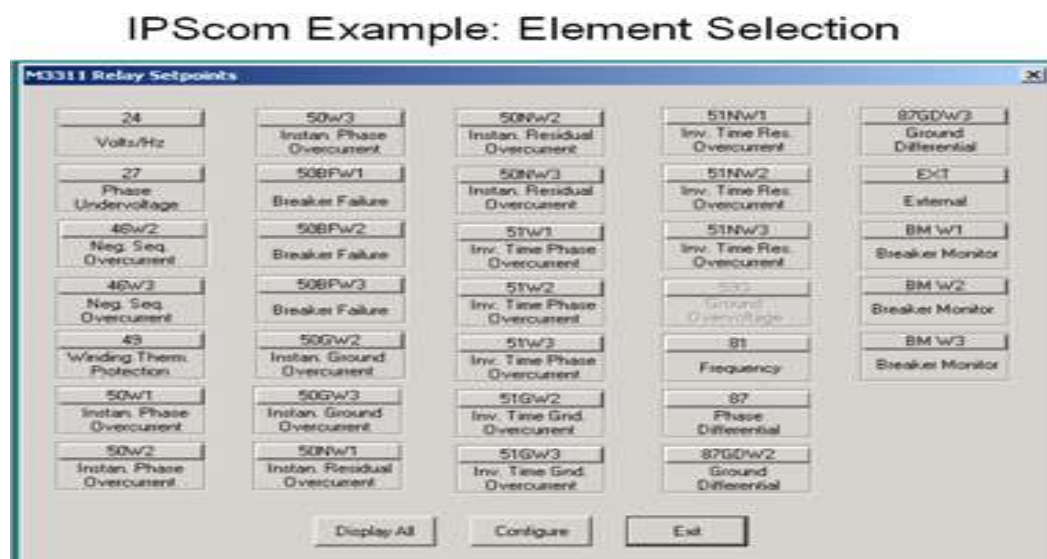
- M-3311
- Generator unit differential wrap



3.1.2 IPScom

是相當人性化且功能強大的電驛連線軟體，對於電驛標置的設定，事故的紀錄及分析，及完善的操作介面，都有相當令人滿意的設計。

明確清晰的保護元件標置選項



IPScom Example: Settings Summary

All Setpoints Table

SETUP RELAY

Nominal Voltage:	120 V	V.T. Configuration:	Line - Line	Seal-in Time (cycles)	
Nominal Current:	5.00 A	V.T. W2 Phase Ratio:	1.0 : 1	OUT 1:	30
Nominal Frequency:	60 Hz	V.T. W2 Ground Ratio:	1.0 : 1	OUT 2:	30
C.T. 2nd Rating:	5 A	C.T. W1 Phase Ratio:	1 : 1	OUT 3:	30
Phase Rotation:	ABC	C.T. W2 Phase Ratio:	1 : 1	OUT 4:	30
Trans. Connection:	YYyy	CT. W2 Ground Ratio:	1 : 1	OUT 5:	30
				OUT 6:	30
				OUT 7:	30
				OUT 8:	30

(24) - VOLTS per HERTZ

Definite Time

#1 Pickup: 110%
Time Delay: 360 cycles

#2 Pickup:
Time Delay:

Inverse Time

Pickup: 105%
Curve #: 1
Time Dial: 10
Reset Rate: 200 Sec

(27) - PHASE UNDERVOLTAGE

Pickup: 108 V
Time Delay: 30 cycles
Inhibit: 30 V

(50G) - INST. GROUND OVERCURRENT

Pickup: 1.0 A

(46) - NEGATIVE SEQUENCE

Definite Time

Pickup: 0.10 A
Time Delay: 120 cycles

Inverse Time:

Pickup: 0.50 A
Time Dial: 0.5 cycles
Curve #: 1

(50W1) - INST. PHASE OVERCURRENT

#1 Pickup: 1.0 A
#2 Pickup: 1.0 A

(50W2) - INST. PHASE OVERCURRENT

#1 Pickup: 1.0 A
#2 Pickup: 1.0 A

(50BF) - BREAKER FAILURE

Pickup (Phase): 1.00 A
Pickup (Residual): 1.00 A
Time Delay: 30 cycles

Input Initiate:
Output Initiate: 1

便利簡易的邏輯規劃選項

M-3311 Programmable Logic

(EXT) External

#1 | #2 | #3 | #4 | #5 | #6

Initiating Outputs: 8 ☐ 7 ☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☒ 2 ☒ 1 ☐

Initiating Function Trip: Select 0000 1E00 0000 0000

Initiate via Communication Point: ☐

Initiating Inputs: 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☒ 2 ☒ 1 ☐

Blocking Inputs: 6 ☐ 5 ☐ 4 ☒ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐

Block via Communication Point: ☐

Profile: Not Activated ☐ #1 ☐ #2 ☐ #3 ☐ #4 ☐

Delay: 60 1 Cycle 65500 Cycles

EXT #1 Activated

OUTPUT: 8 ☒ 7 ☐ 6 ☐ 5 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐

@ : WARNING : You have not selected an output!

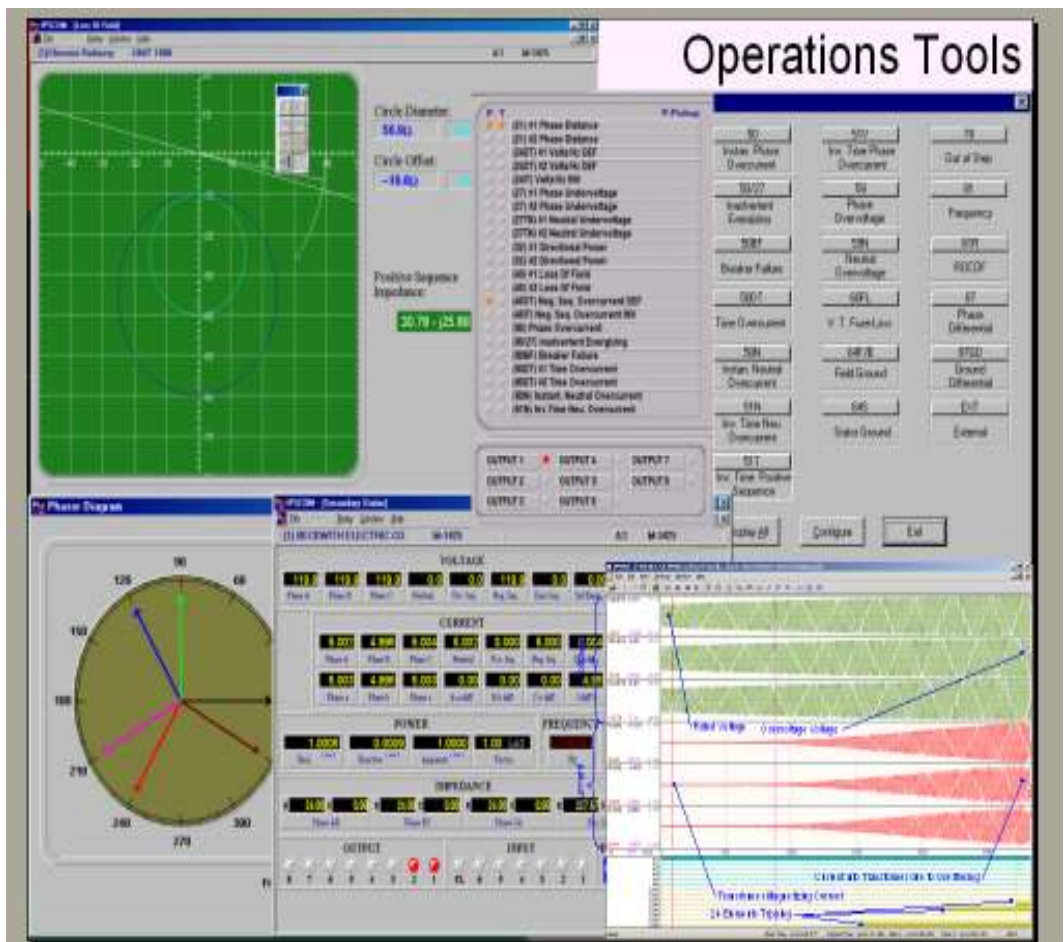
Save Cancel

IPScom Example: I/O Assignment

Configure

		O U T P U T								Blocking Input					
		8	7	6	5	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1
24	Def. Time #1					4									
	Def. Time #2														
	Inverse Time								1						
27									1						
									1						1
46	Definite Time					3			1						
	Inverse Time								1						
50w1	#1								1						1
	#2								1						1
50w2	#1								1						1
	#2								1						1
50BF	Breaker F.			6					1						1
50G	Inst. G.								1						1
51G	Inst. G.								1						1
51W1	Inst. P.								1						1
51W2	Inst. P.								1						1
51NW1									1						1
51NW2									1						1
59G									1						1
81U	#1								1						1
	#2														
	#3														
87	H								1						
	T								1						

事故分析的重要利器



3.2 Schweitzer Engineering Laboratories, Inc :

此次造訪的是拉丁美洲及亞洲分公司辦公室，規模雖不及華盛頓州普門市總公司所在地，但仍就相關議題進行研討，並對於現有設備及軟體操作的缺失進行討論。

3.2.1 SEL387

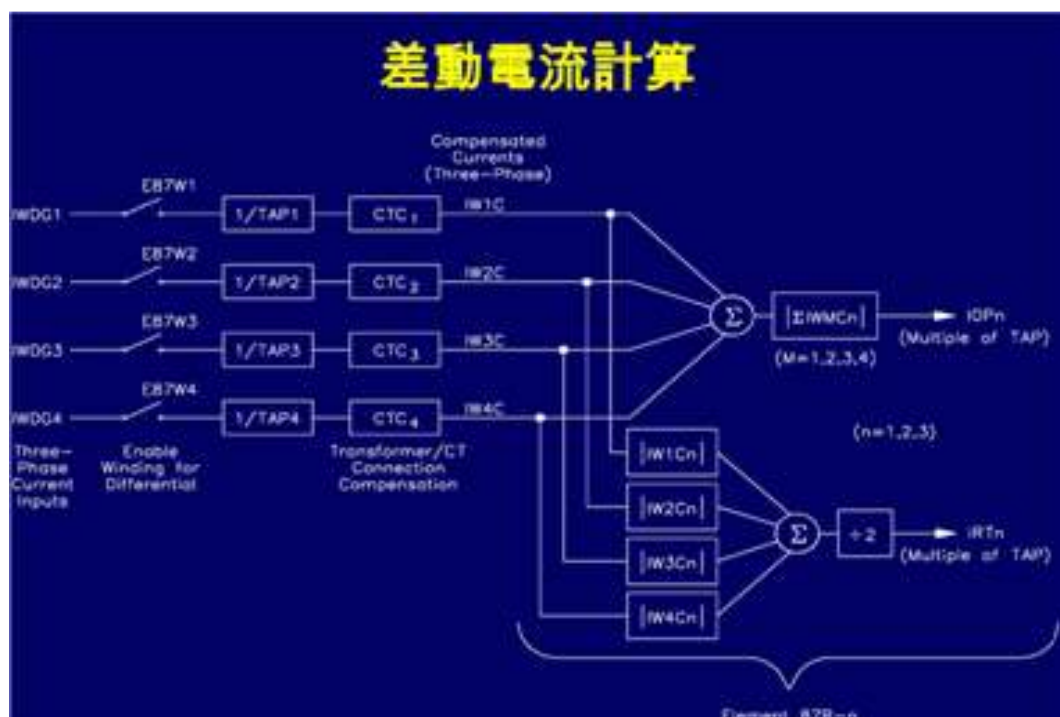
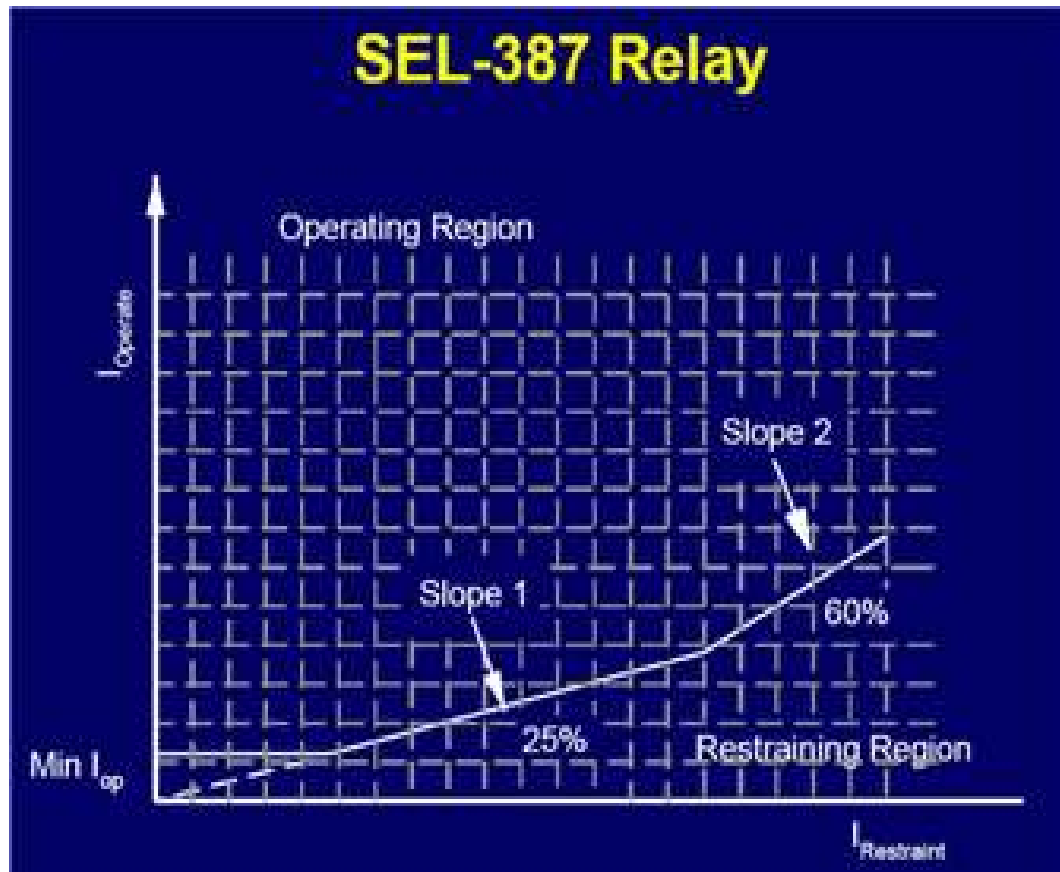
是該公司變壓器數位式電驛重要產品，能適用於多繞組型各式變壓器的差流保護電驛，能符合各式變壓器的差流保護需求。



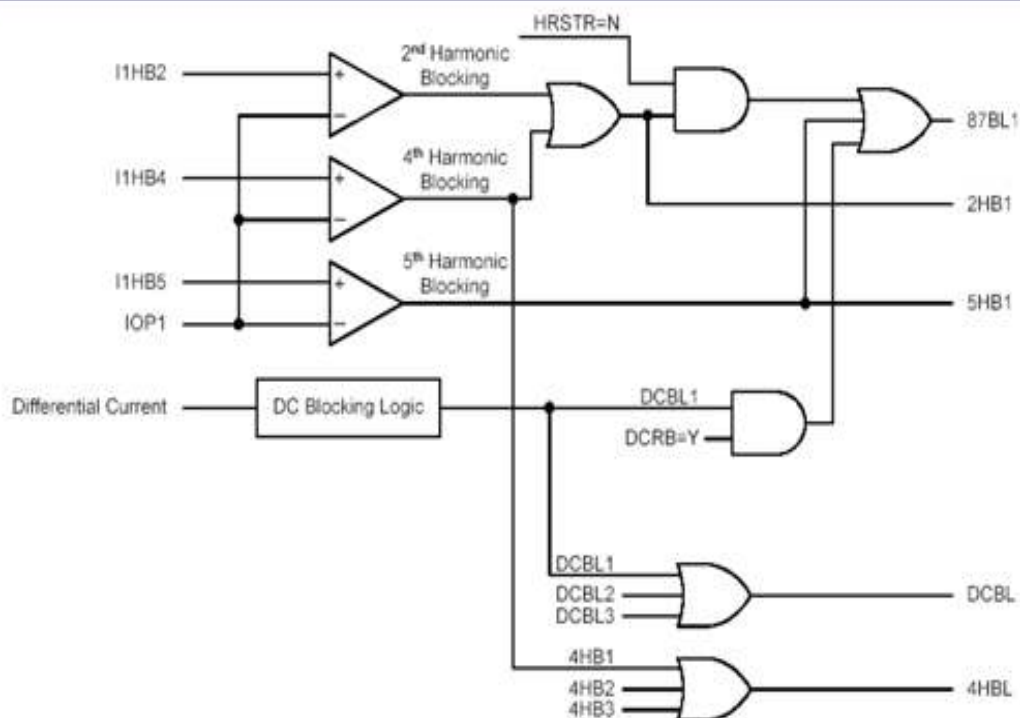
繞組電流保護 (11 elements)

- ◆ Phase current (Inst, Definite, Time and Torque Control)
- ◆ Negative-sequence current (Inst, Definite, Time and Torque Control)
- ◆ Zero-sequence current (Inst, Definite, Time and Torque Control)
- ◆ Phase current (2 Inst)

對於利用諧波抑制、閉鎖、偶次諧波制動、直流閉鎖以及利用上述功能區別湧流及故障的保護方式，有先進的邏輯設計與分析，以達到最精確、最迅速的保護目的。



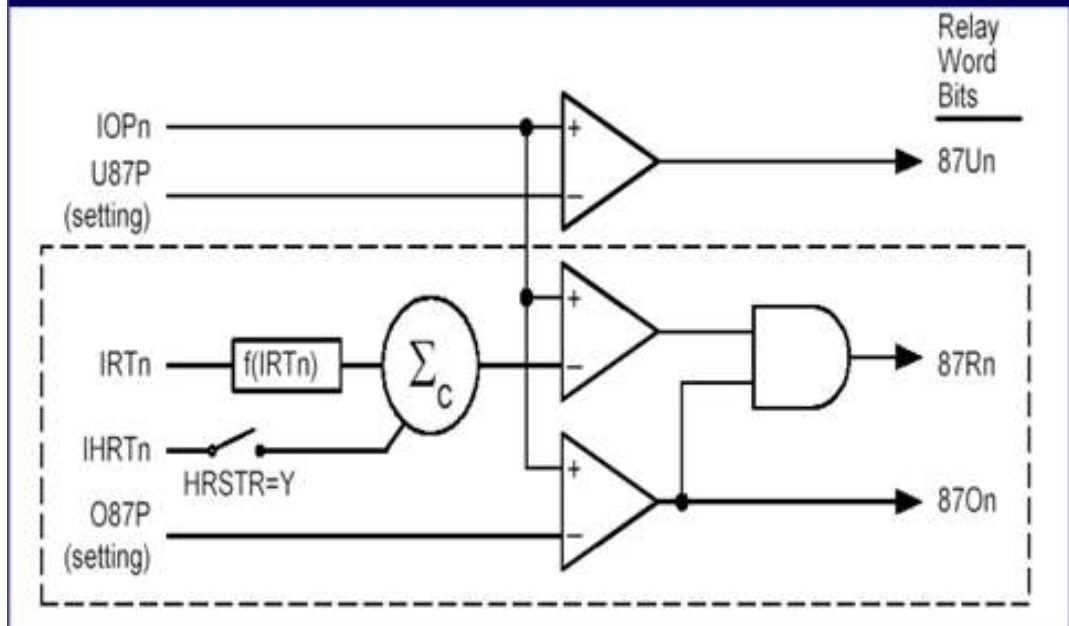
差動保護諧波閉鎖邏輯圖



偶次諧波制動方式原理 (保護原理 2)



偶次諧波制動方式保護原理 (保護原理2)



3.2.2 SEL 2890

有鑒於近年網際網路的快速發展，為使早期使用 RS232 介面之數位電驛亦能相容於今日高速的傳輸效能，該型介面裝置既能將舊有之相關電驛傳輸介面，經由設定後完全相容於網際網路傳輸協定使用，並增加多項功能使用更加便利。

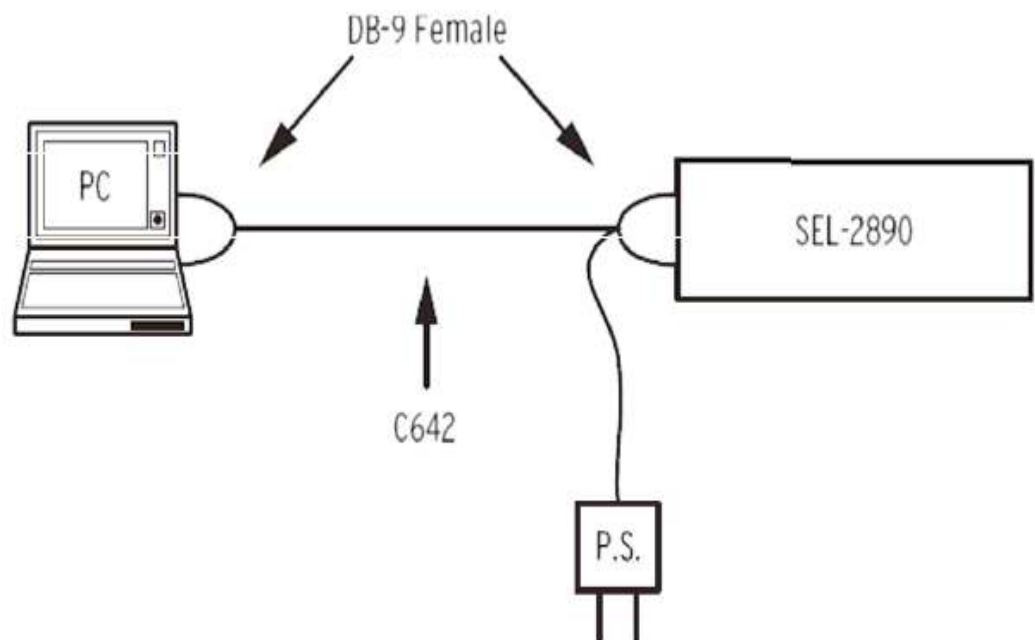
SEL-2890 Ethernet Transceiver



SEL-2890 功能

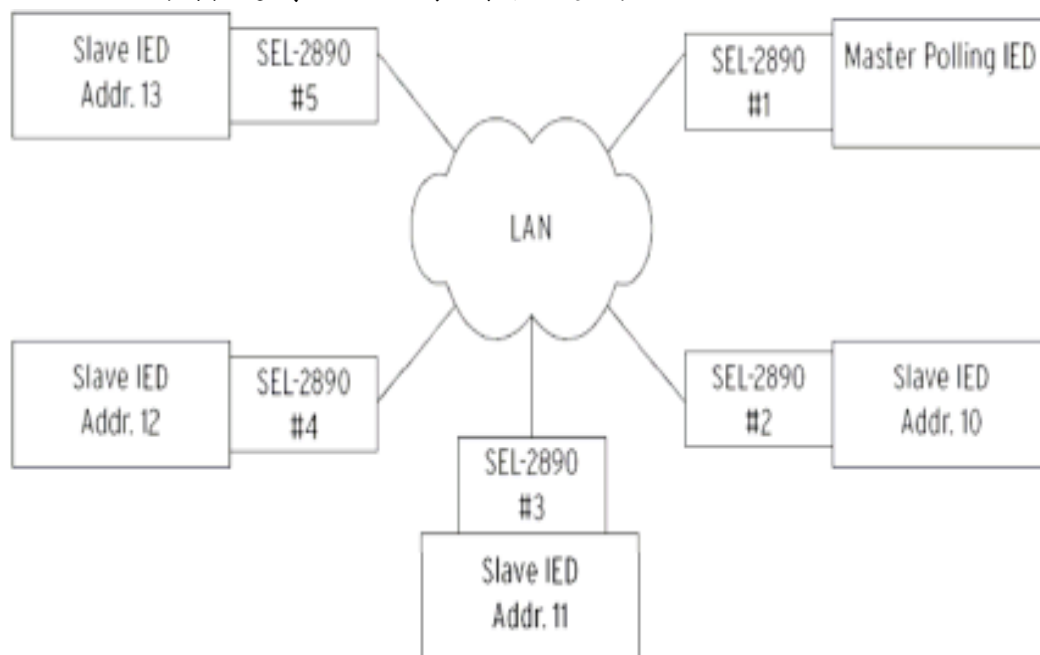
- 由SEL電驛直接供電
- 以10BASE-T連接
- 支援TCP/IP
 - ◆ FTP
 - ◆ Telnet
 - ◆ Serial tunneling
 - ◆ Serial routing
 - ◆ E-mail
 - ◆ Web page server

SEL2890 初始化的設定及檢查：

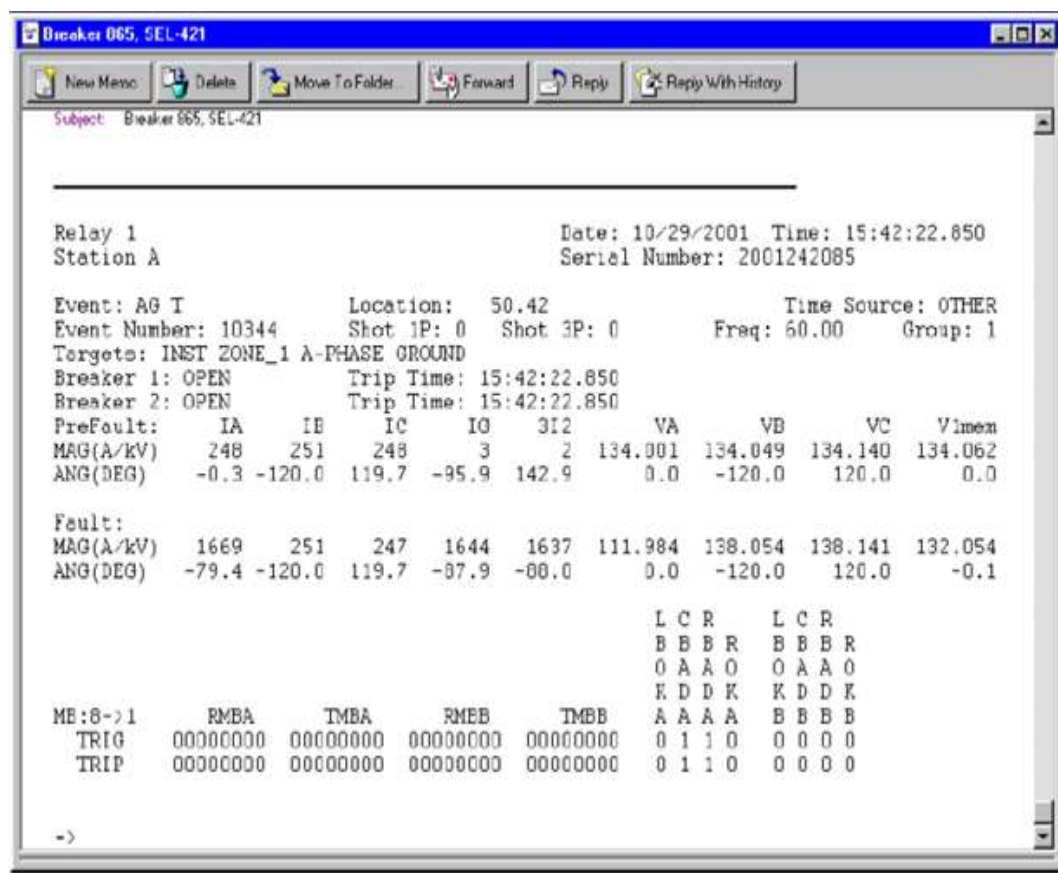


```
Command Prompt
C:\>PING 192.168.0.2
Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.2 : bytes=32 time<10ms TTL=249
Reply from 192.168.0.2 : bytes=32 time<10ms TTL=249
Reply from 192.168.0.2 : bytes=32 time<10ms TTL=249
Reply from 192.168.0.2 : bytes=32 time<10ms TTL=249
C:\>
```

SEL2890 Email 的運用：通過設定，當 Trip 發生後，可以自動發送事故記錄到指定的 IP。

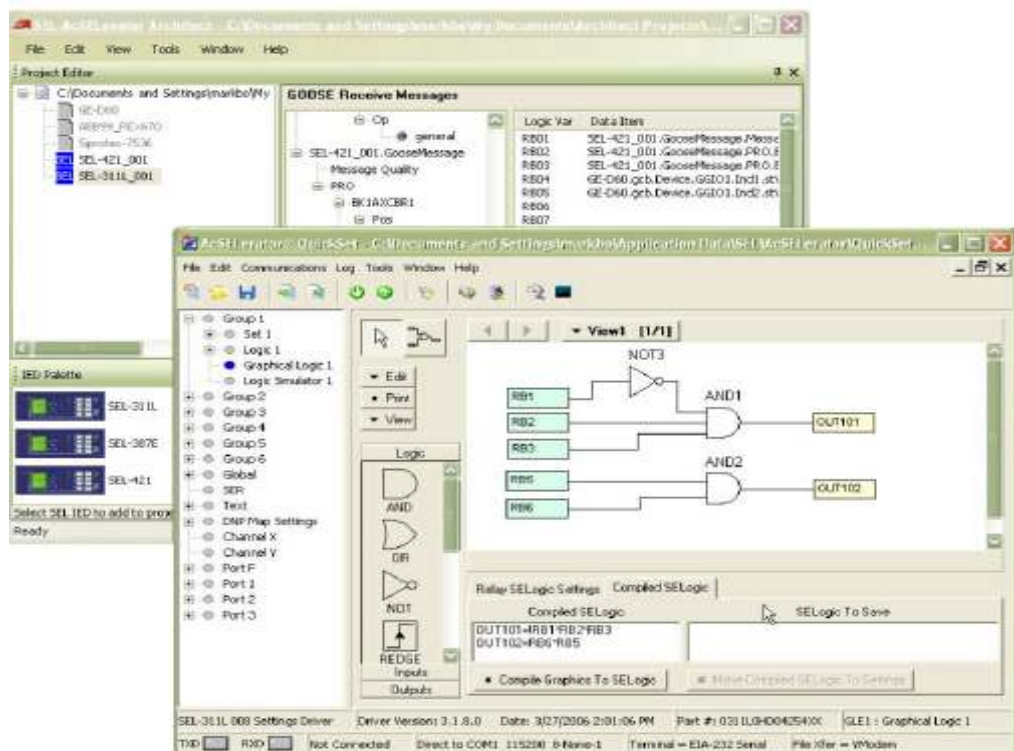
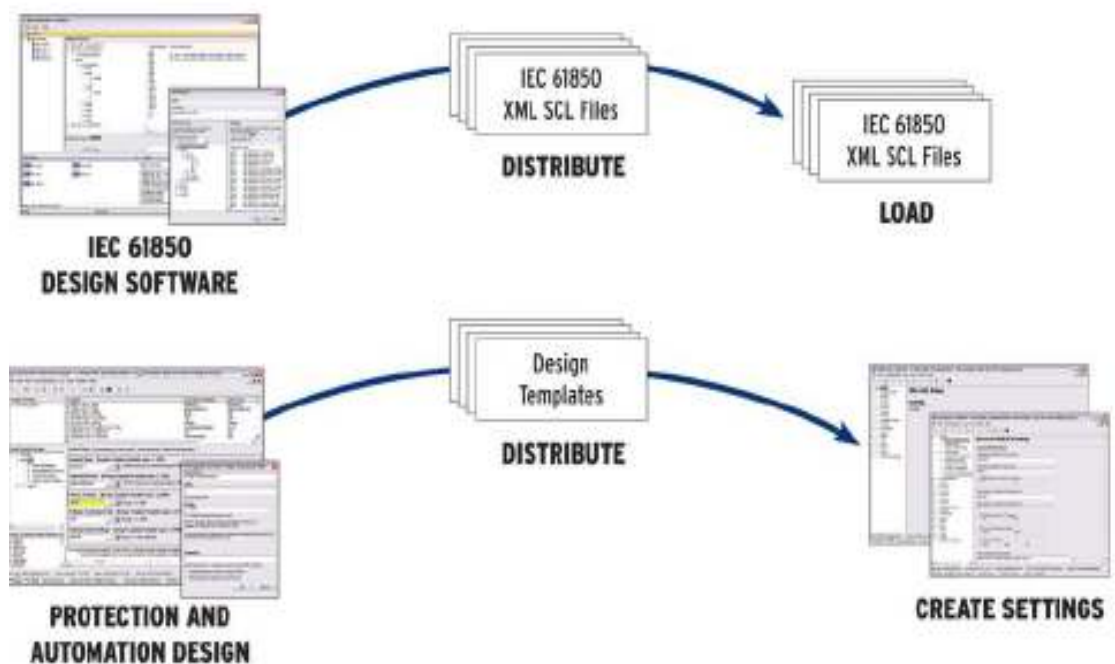


事故記錄發送內容：



3.2.3 IEC 61850：為迎接未來遠距監控及網際網路簡化整合的新時代，應運而生的新通訊協定。該公司正逐漸將此一革命性的通訊介面成為系列產品的標準規格，並製作轉換介面，使已裝設相關設備亦能相容於IEC61850 劃時代的來臨。

基本架構及動態資料建立系統：



新址動態資料建立完成：

Project Tree (Left):

- LVD97010MCAD
 - Named Variables
 - Unnamed Variables
 - Data Sets
 - Logical Devices
 - LVD97010MCADANN
 - LVD97010MCADCFG
 - Logical Nodes
 - Data Sets
 - LLNO\$CCOUTG
 - LLNO\$Estados
 - LLNO\$Medidas
 - Named Types
 - LVD97010MCADCON
 - LVD97010MCADCTRL1**
 - LVD97010MCADMET
 - LVD97010MCADPRO
 - Logs
 - Program Invocations
 - AA-Specific
 - Named Types
 - LVD97010PFI

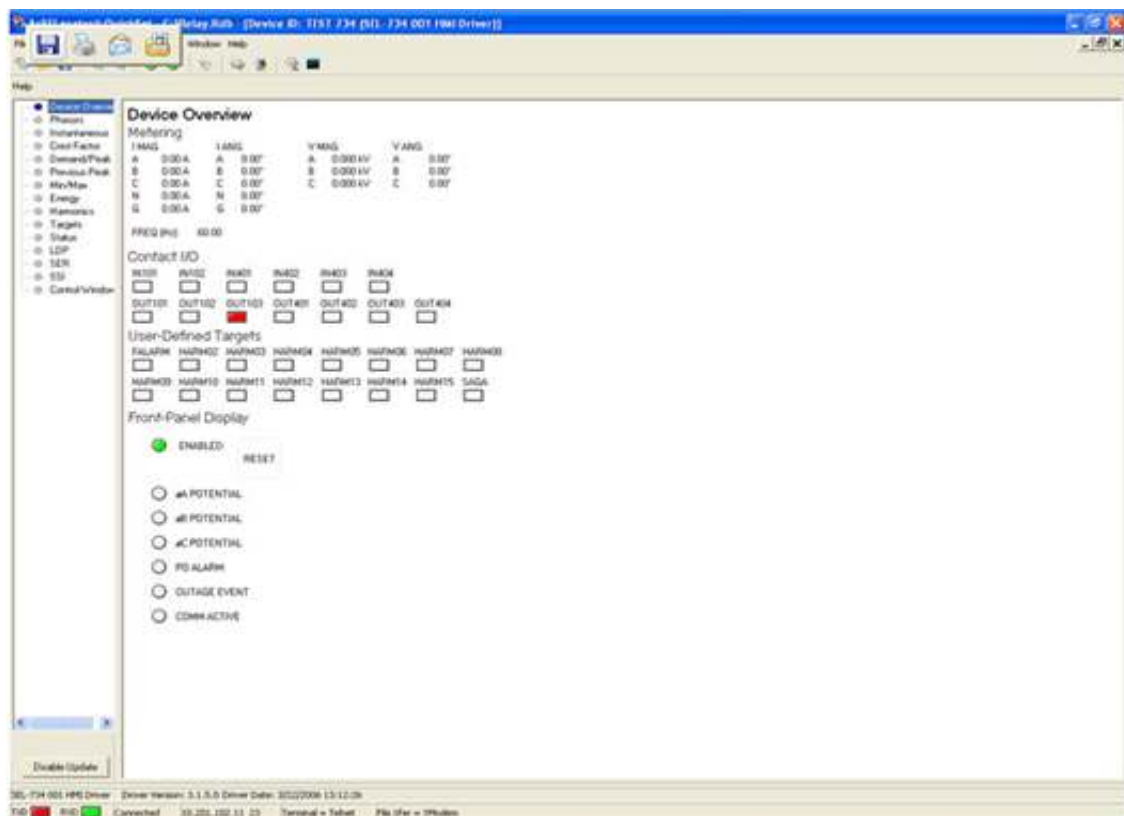
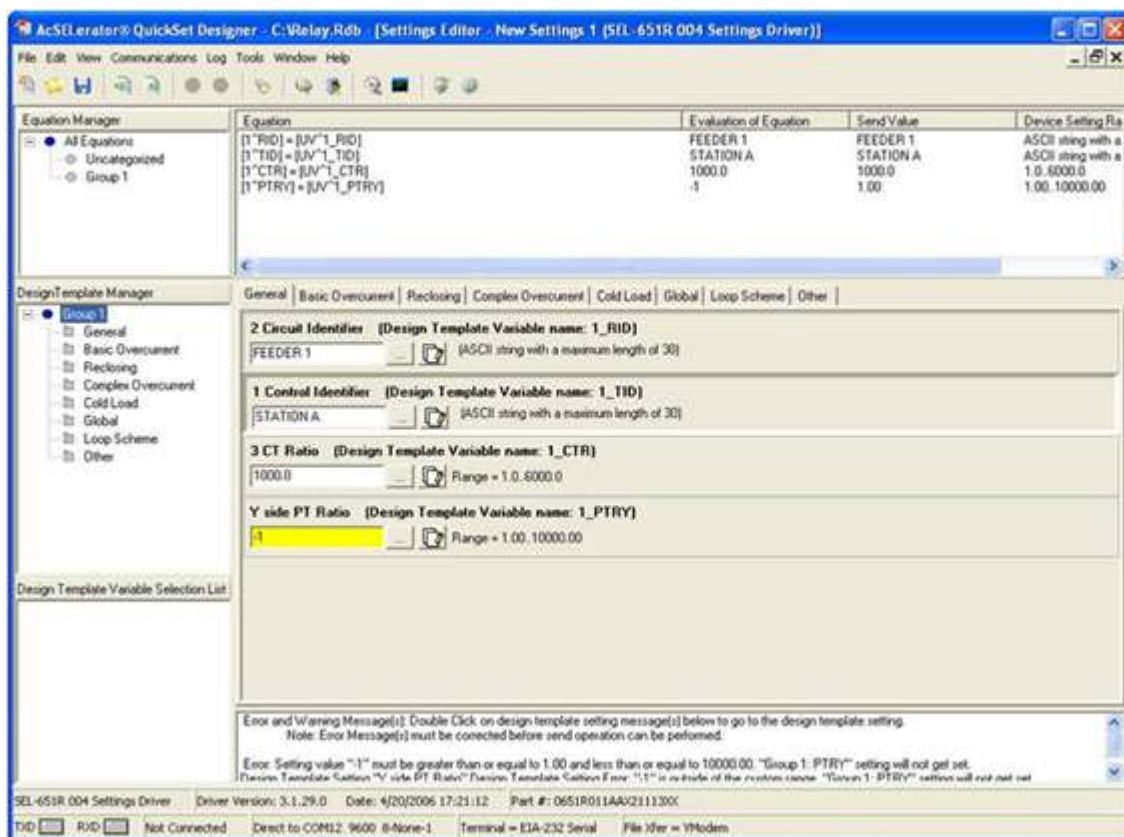
LLNO\$Estados (Top List):

- LVD97010MCADCTRL1\WV\LPD1\$ST\$Loc
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM1\$ST\$Pos
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM1\$ST\$OpClsOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM1\$ST\$OpOpnOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XCBR1\$ST\$Pos
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XCBR1\$ST\$Loc
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$OpClsOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$OpOpnOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$FailCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$FailOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$OKCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM2\$ST\$OKOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO1\$ST\$Blk01
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO1\$ST\$Blk02
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO1\$ST\$Blk03
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM3\$ST\$Pos
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM3\$ST\$OpClsOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM3\$ST\$OpOpnOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO2\$ST\$Blk01
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO2\$ST\$Blk02
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XSM1\$ST\$Pos
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XSM1\$ST\$Loc
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$OpClsOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$OpOpnOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$FailCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$FailOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$OKCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM4\$ST\$OKOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO3\$ST\$Blk01
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO3\$ST\$Blk02
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XSM2\$ST\$Pos
- LVD97010MCADCTRL1\WV\XSM2\$ST\$Loc
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$OpClsOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$OpOpnOr
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$FailCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$FailOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$OKCls
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CSM5\$ST\$OKOpn
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO4\$ST\$Blk01
- LVD97010MCADCTRL1\WV\CILO4\$ST\$Blk02
- LVD97010MCADCTRL1\WV\SIMG1\$ST\$InsAlm

LLNO\$Medidas (Bottom List):

- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU1\$MX\$A\$phsA
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU1\$MX\$A\$phsB
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU1\$MX\$A\$phsC
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU1\$MX\$PhV\$phsB
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU2\$MX\$PhV\$phsB
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU1\$MX\$Hz
- LVD97010MCADCTRL1\WV\MMXU2\$MX\$Hz**

3.2.4 SEL 連線軟體：從早期的 SEL5010、SEL5030 的 DOS 介面到今日的 SEL QUICKSET 全視窗介面，讓電驛的標置設定與事故分析，有了更方便、迅速的操作軟體功效。



3.3 Ge Multilin：該公司從事數位電驛製造、研發已有數十年的歷史，經由奇異公司併購之後，成為旗下最重要的數位電驛產品代表分公司。本公司目前從低壓到特高壓，從發電廠到各級變電所，均已大量採用該公司相關產品。



3.3.1 T35：擁有多達六繞組 CT 的輸入選擇，能相容於今日系統中任何型式的變壓器差流保護需求。

更新的面版設計：

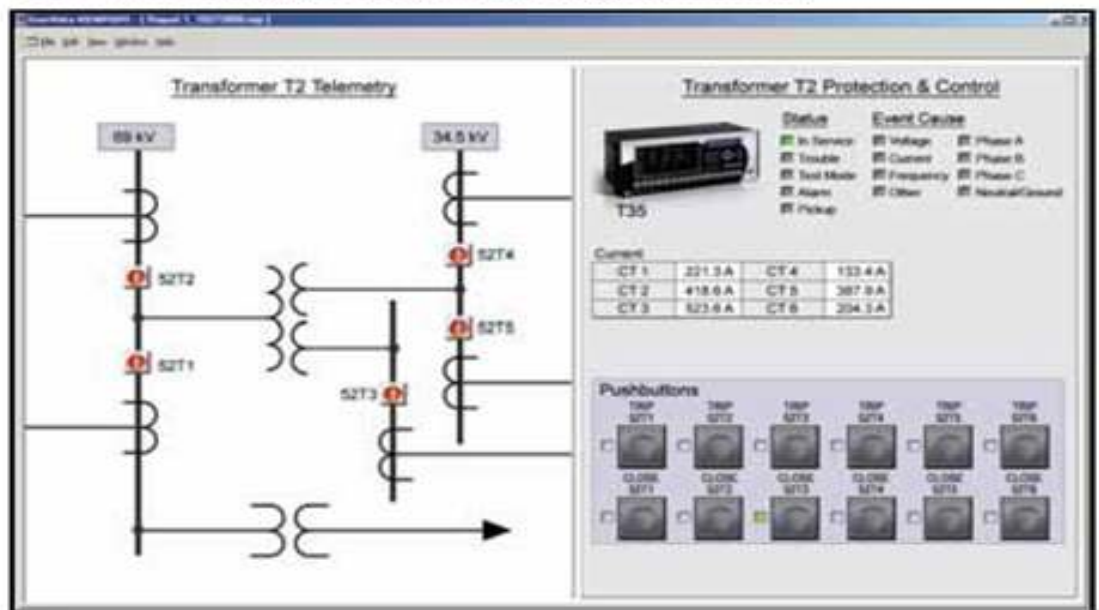


改良後的前板門框：



功能強化的設計：

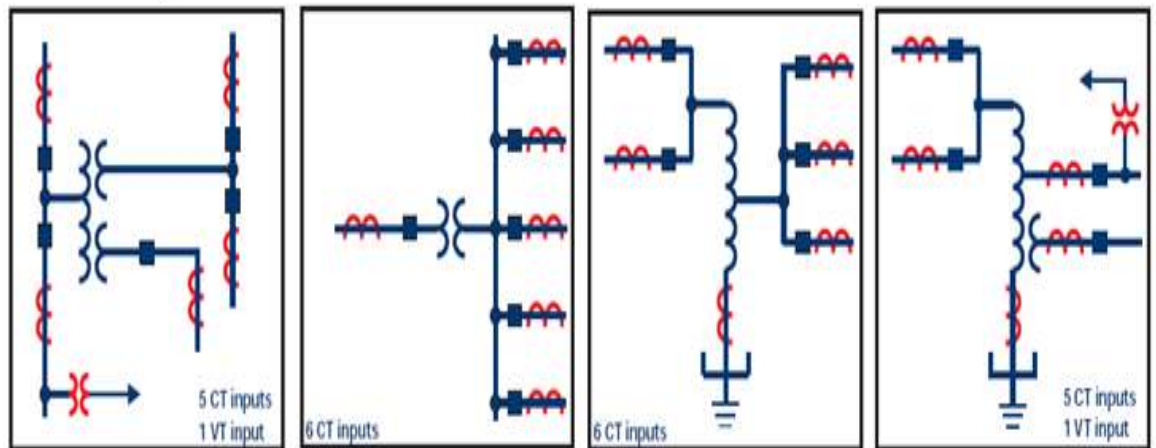
T35 - Protection, Metering, Monitoring and Control



The T35 is the single point for protection, control, metering, and monitoring in one integrated device that can easily be connected directly into DCS or SCADA monitoring and control systems like Viewpoint Monitoring as shown.

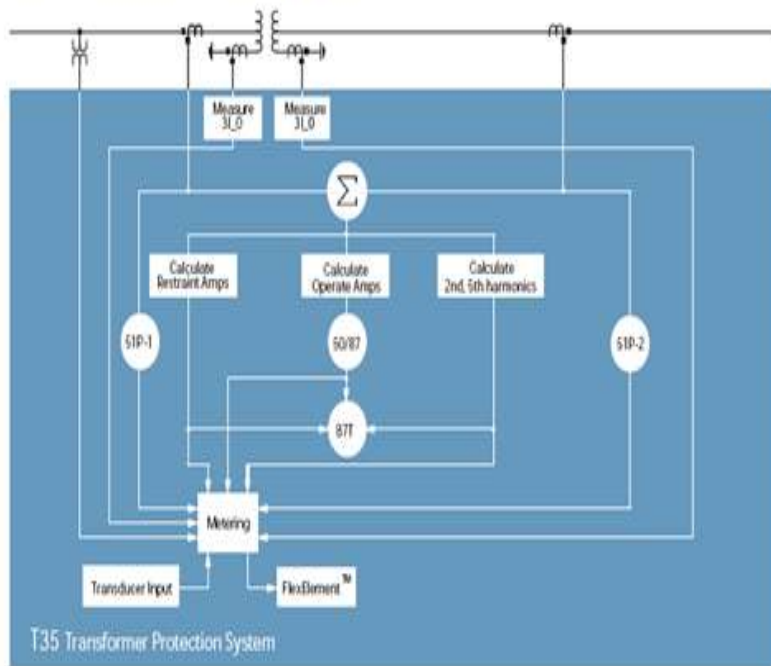
各式運用配置：

Multi-CT Configurations



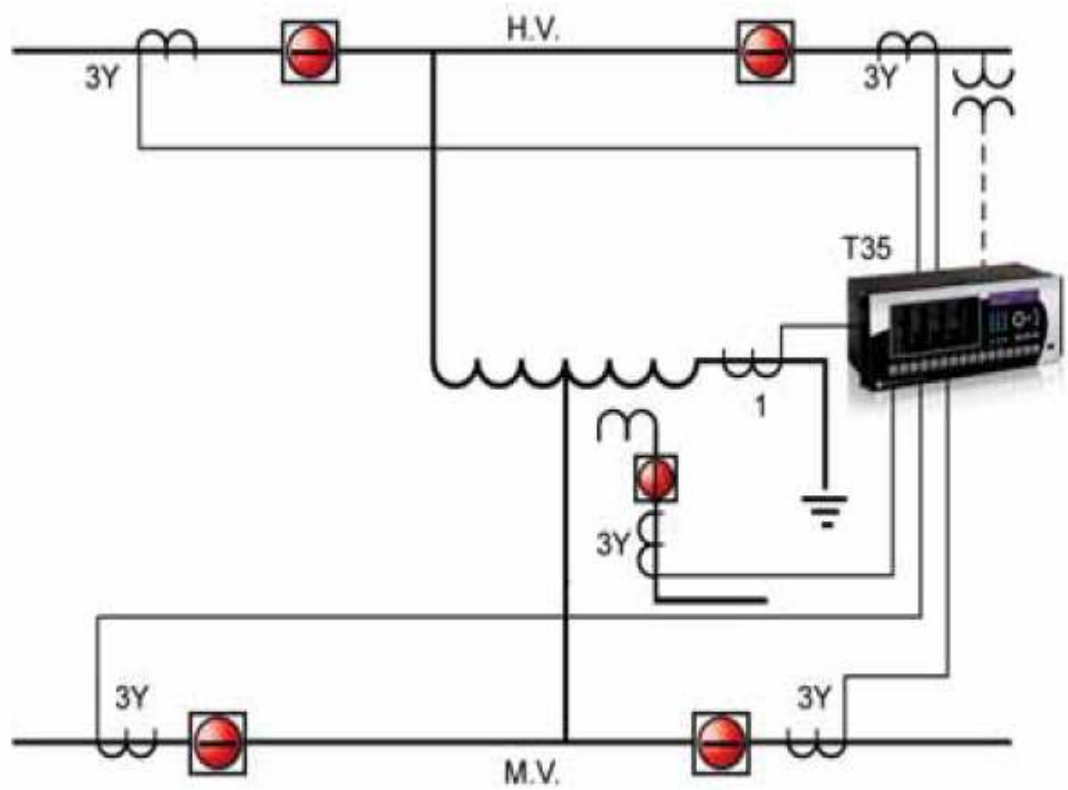
Examples of T35 applications for transformers and autotransformers connected to more than two breakers.

保護功能方塊圖：
Functional Block Diagram



Device Number	Function
50/87	Instantaneous Differential Overcurrent
51G	Ground Time Overcurrent
51P	Phase Time Overcurrent
87T	Transformer Differential

典型的一又二分之一匯流排與自耦變壓器的運用：

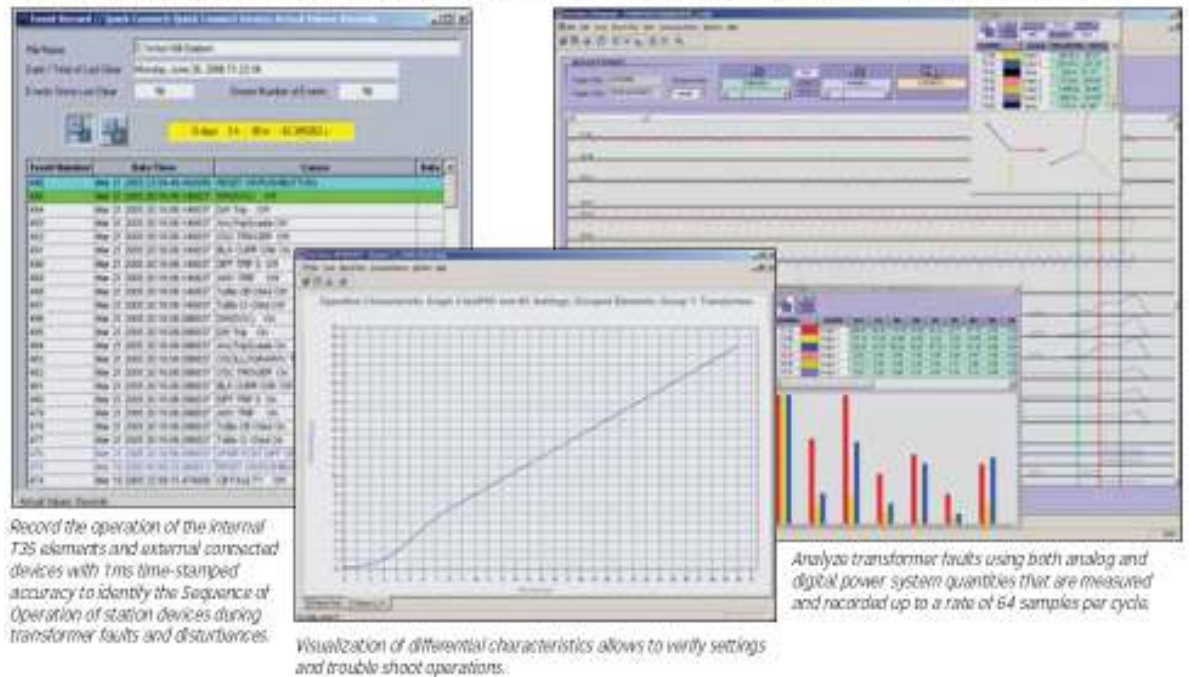


Auto transformer with breaker-and-a-half on both sides and loaded tertiary

符合世界潮流的既時動態資料顯示及事故資料儲存：

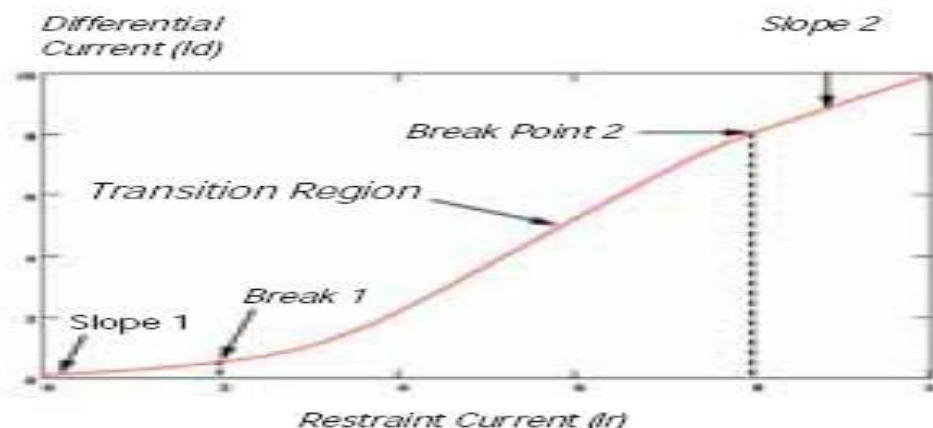
Power System Troubleshooting

The T35 contains many tools and reports that simplify and reduce the amount of time required for troubleshooting power system events.



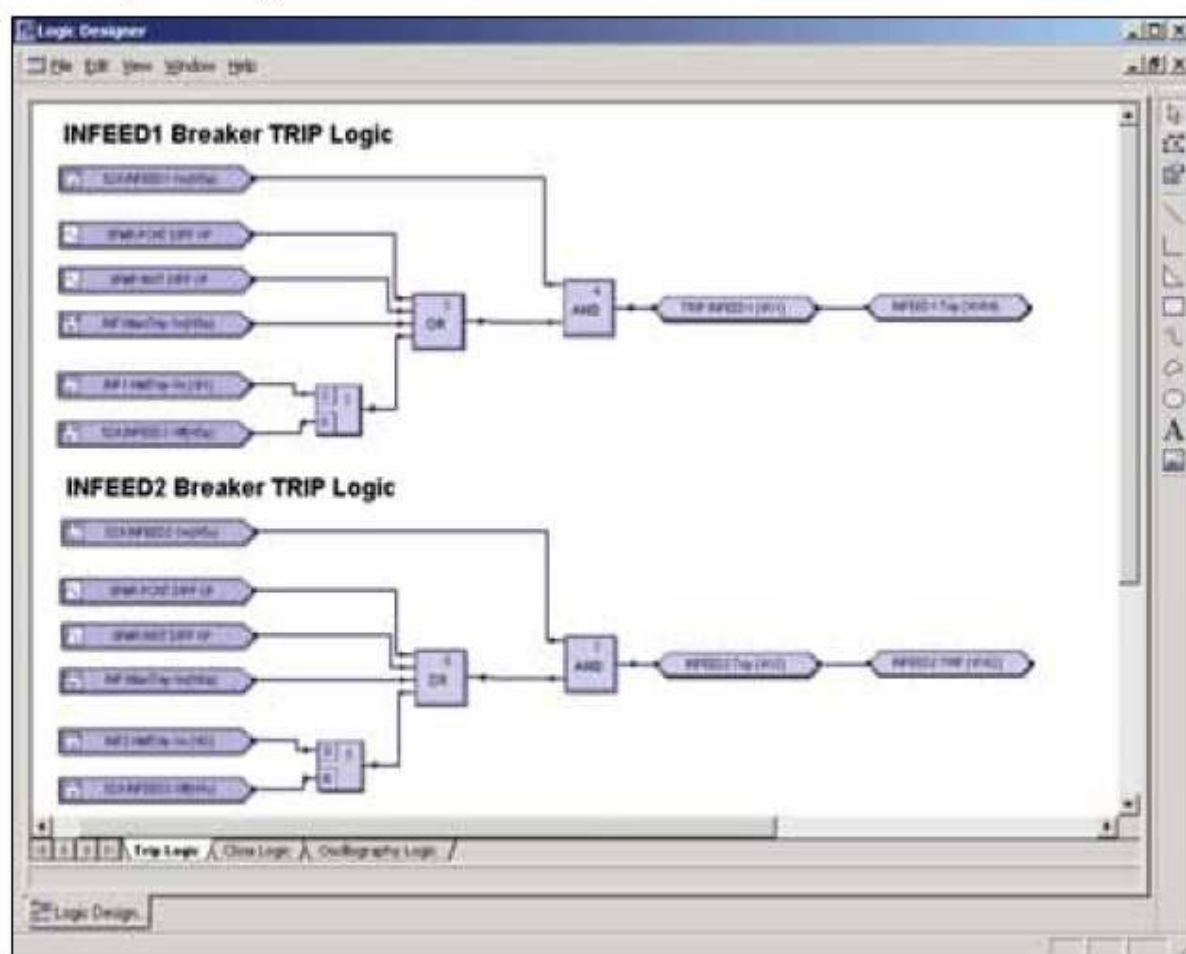
對於特有的差流百分比保護，變壓器無載空投時的湧升電流、偶次諧波抑制、閉鎖，低壓側 CT 於高載或外部事故之 AC 及 DC 閉鎖的運算與設定，因高低壓側結線造成角度差之修正邏輯設定，均有容易的設定方式與完善的設計考量。

Differential vs. Restraint Characteristic (I_d vs. I_r)



The settings for the dual-slope, dual-breakpoint characteristic provides higher flexibility for shaping up the characteristic and achieve better sensitivity and security.

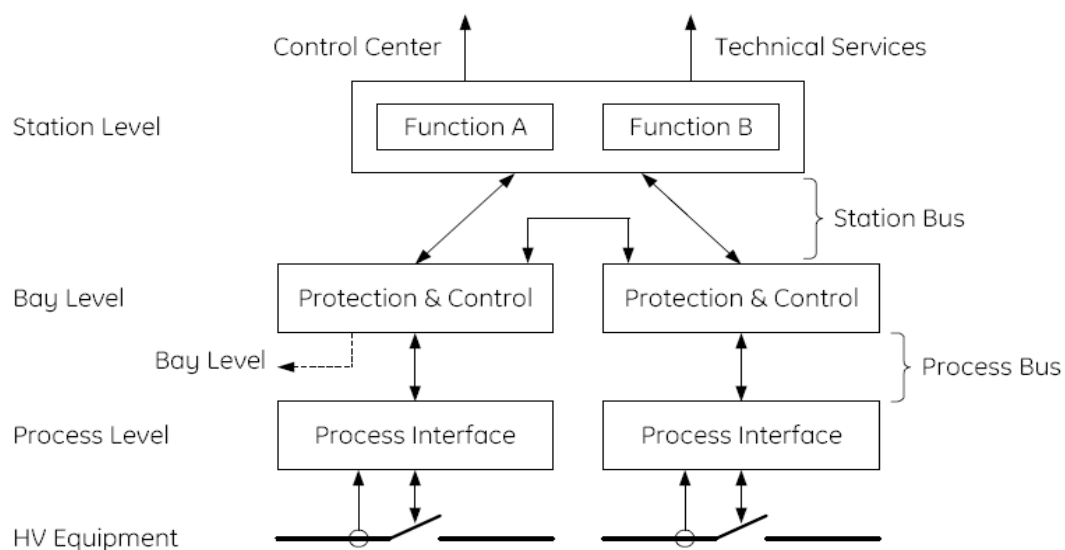
FlexLogic™ Designer

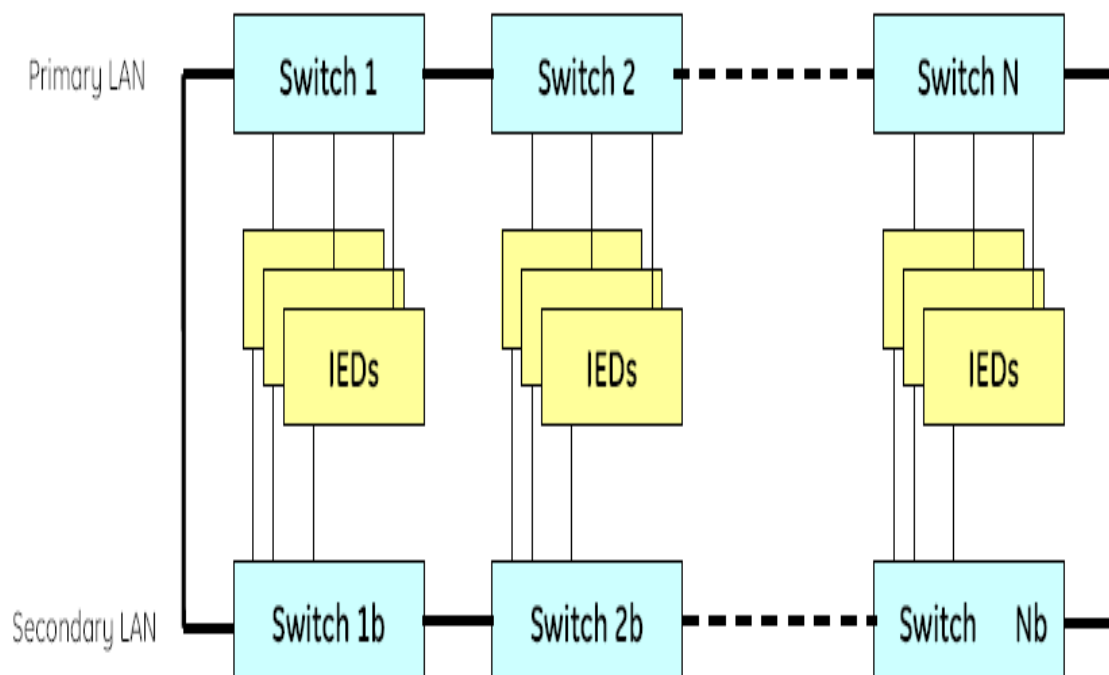


Flexlogic™ allows for customizing the T35 to operate and control the breakers and other auxiliary devices needed to fit most transformer protection schemes and applications.

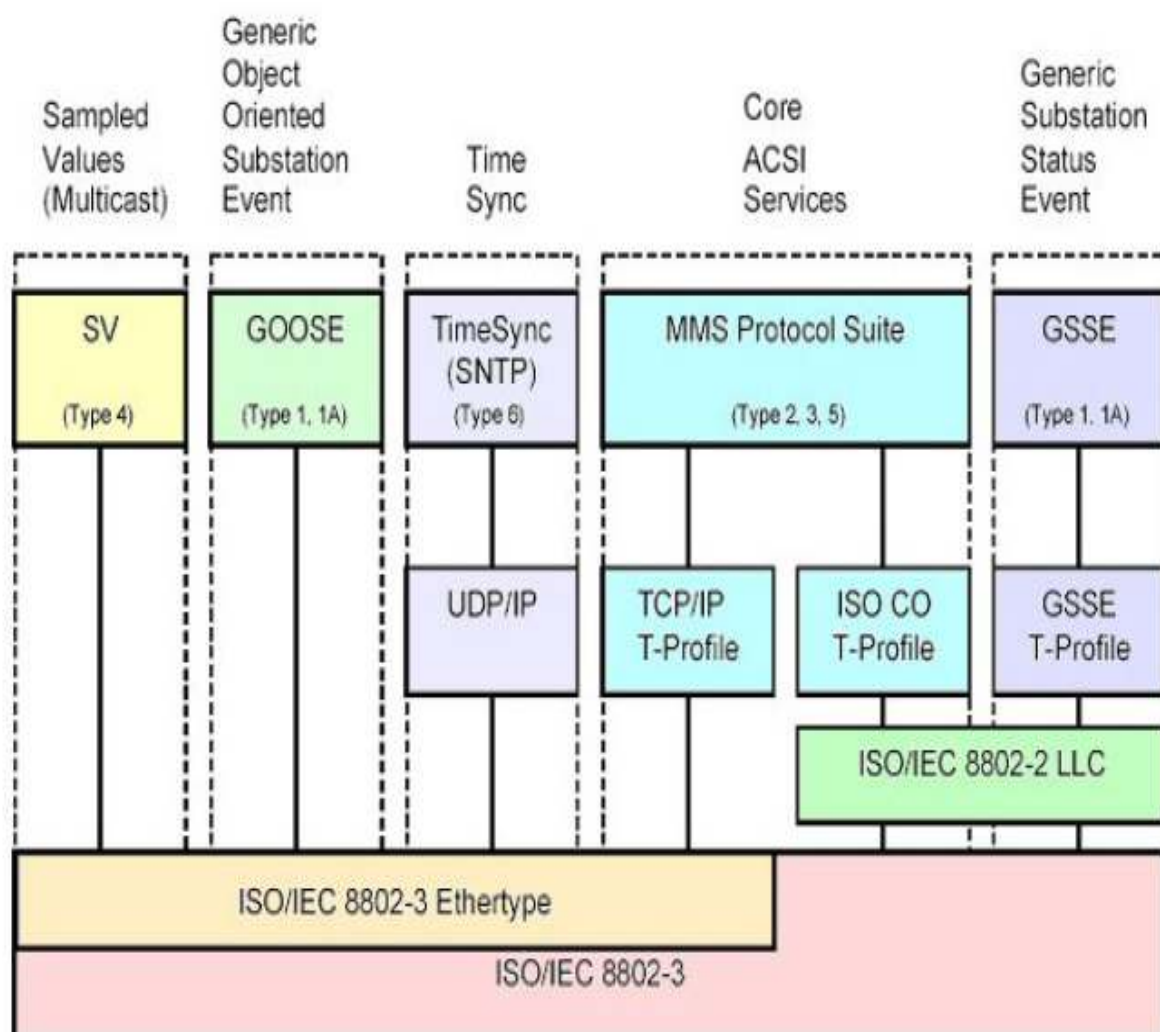
IEC 61850 參考資料：

類似本公司即將啟用之電驛專屬乙太網路架構之的 IEC61850 新通訊協定遠端監控架構：



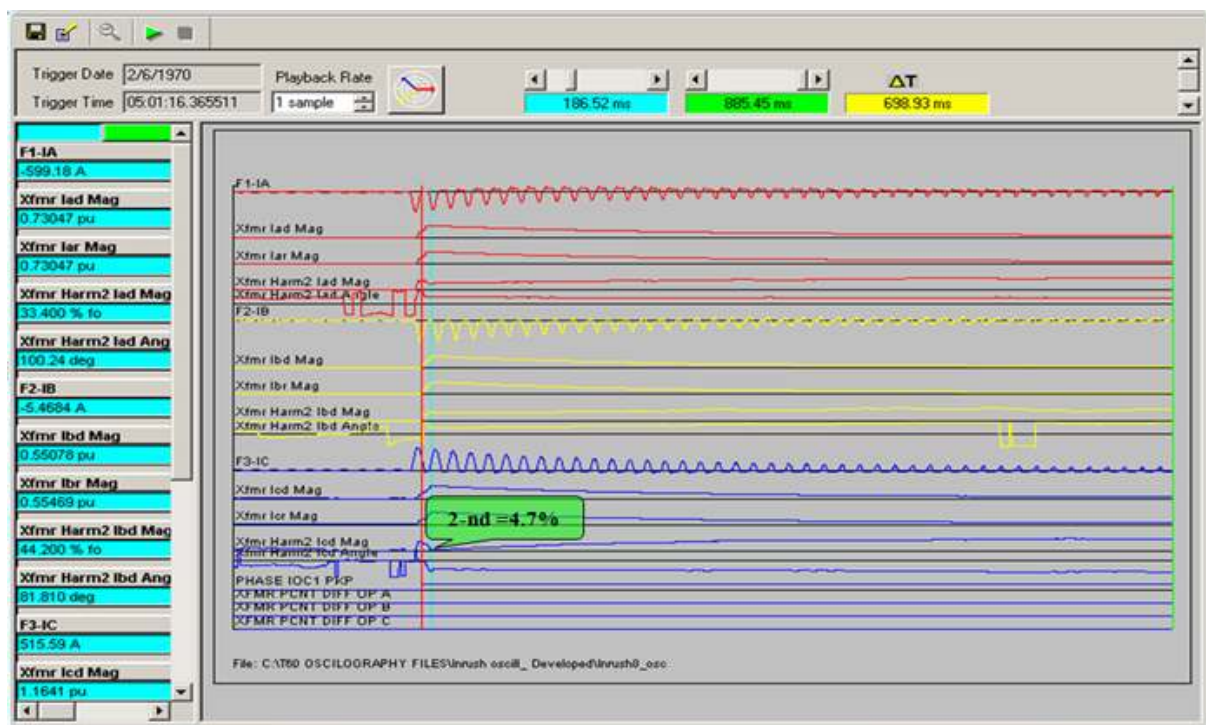


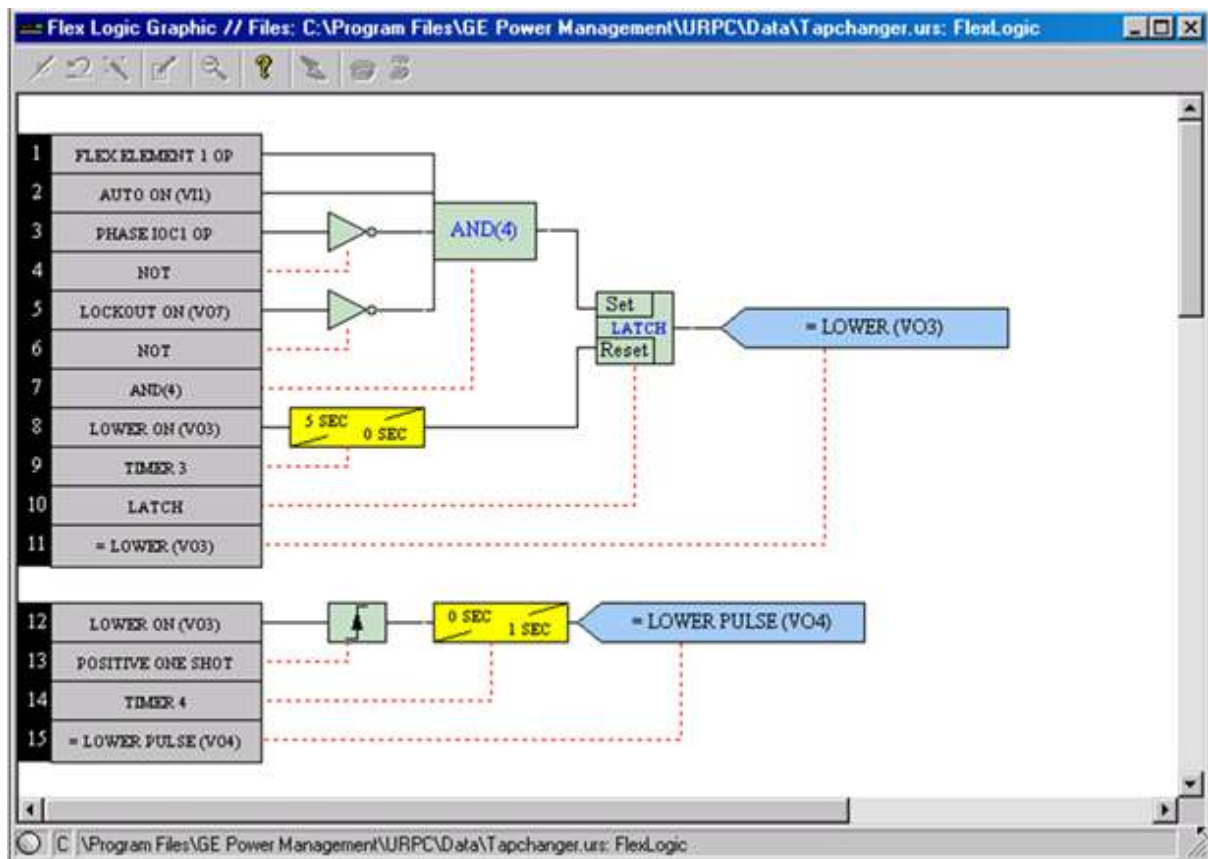
標準統一化的內涵各類通訊協定種類：



3.3.2 UR 系列連線軟體：該公司全系列產品共用之軟體工具，無論是電驛標置的設定，事故資料的分析，既時動態資料的蒐集，多種傳輸介面的選擇，是一個功能健全，鉅細靡遺的優質軟體工具。

Current // Network: UR T35: Settings: System Setup: AC Inputs						
PARAMETER	CT F1	CT F5	CT M1	CT M5	CT U1	CT U5
Phase CT Primary	500 A	500 A	1000 A	1000 A	1000 A	1000 A
Phase CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Ground CT Primary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
Ground CT Secondary	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A	1 A
UR T35 Settings: System Setup: AC Inputs						
Signal Sources // Network: UR T35: Settings: System Setup						
PARAMETER	SOURCE 1	SOURCE 2	SOURCE 3	SOURCE 4	SOURCE 5	SOURCE 6
Name	HV	HV	LV	LV	LV	N side
Phase CT	F1	F5	M1	M5	U1	U5
Ground CT	None	None	None	None	None	None
Phase VT	None	None	None	None	None	None
Aux VT	None	None	None	None	None	None
UR T35 Settings: System Setup						
Windings // Network: UR T35: Settings: System Setup: Transformer						
PARAMETER	WINDING 1	WINDING 2	WINDING 3	WINDING 4	WINDING 5	WINDING 6
Source	SRC 1 (SRC 1)	SRC 2 (SRC 2)	SRC 3 (SRC 3)	SRC 4 (SRC 4)	SRC 5 (SRC 5)	SRC 6 (SRC 6)
Rated MVA	300.000 MVA	300.000 MVA	300.000 MVA	300.000 MVA	300.000 MVA	300.000 MVA
Nominal Phs-phs Voltage	500.000 kV	500.000 kV	500.000 kV	500.000 kV	500.000 kV	500.000 kV
Connection	Wye	Wye	Wye	Wye	Wye	Wye
Grounding	Not within zone	Not within zone	Not within zone	Not within zone	Not within zone	Not within zone
Angle Wrt Winding 1	0.0 °	0.0 °	0.0 °	0.0 °	0.0 °	0.0 °
Resistance	10.0000 ohms	10.0000 ohms	10.0000 ohms	10.0000 ohms	10.0000 ohms	10.0000 ohms
UR T35 Settings: System Setup: Transformer						





4. 心得與建議

心得：此次能夠蒙長官抬愛，出國一窺電驛專業領域的博大精深，遠赴美國及加拿大知名電驛專業廠家參與研習及參觀，對於電驛的設計、製造、發展、運用有了更新的認識與收穫，在日後的工作上、學習上、專業考量上有著更強的企圖心、敬業心、責任心。在這一生難得的經驗裡，看到了同為電驛人的美國及加拿大先進們，在個人工作崗位的努力，對於公司的向心力與忠誠度，以及在專業領域裡的求新、求變的強烈

企圖心，更是除了專業研習外更值得我們效法、鞭策的好榜樣。寄望及來能在自己的工作崗位上，盡心盡力、努力不懈，並且學以致用、兢兢業業，做個最負責盡職的電驛人。

建議：

- 一、 及早全面汰換老舊電驛，減少不必要之潛在電驛誤動作風險，用現代高科技數位電驛之善，永絕過時老態電磁式電驛之惡，在全體電驛同仁努力下，使本公司全域電網在最堅強、最可靠、最精密的無聲哨兵護衛下，維持電力系統最安全的供電績效。
- 二、 電驛乙太網路雖然完成在即，然距離 IEC61850 全球整合新通訊協定的遠距監控理想尚有相當的努力空間，尤其隨著本公司電驛數位化的既定目標，通訊設備的優劣，亦隨時影響著電驛保護功能的績效。建立穩定的、可靠的、精確的通訊架構，如傳輸全面光纖化、建立迅速確實的中繼介面，尤其對於供給保護電驛頻道使用的 SWITCH 及 SDH 的設備品質與維護保持最佳狀態，已是刻不容緩的當務之急。
- 三、 建立電驛相關的資控、變電、運轉人員的定期教育訓練，已是電驛維護工作及零誤跳脫事故記錄不只是電驛組的單獨努力，而是全體工作伙伴維持最佳供電績效的最高目標。

四、 對於電力系統安全委與重任的數位電驛之供貨廠商，建議於採購初期既訂定五年以上之產品保證期，並且對於相同類型之電驛故障規定一定比例，若有品管疏失，供貨廠商應全面回收或提供替換零組件之必要措施，並負起因零組件不良而造成的損失賠償。