



IEC 61850標準應用研討會

IEC 61850標準 在配電變電所之實際應用

主講人:廖政立

中華民國104年06月29日

於電腦公會B102會議室



內容大綱

- 為何選用 IEC 61850 標準
- 系統規畫及規範重點
- 先導型 IEC 61850 變電所實際應用情形
- 結論

為何選用 IEC 61850 標準

- IEC61850的優點及效益 (國內變電所自動化標準現狀)
- IEC 61850標準主流趨勢 (IEC 61850標準與發展)
- 其他標準的轉變例
- 配合國家及公司智慧電網政策

採用 IEC61850 的優點及效益

- ✓ 系統及設備的互操作性 (Interoperability)
- ✓ 設備功能規劃及配置靈活 (Free configuration)
- ✓ 標準長期穩定發展 (Long term stability) --

IEC

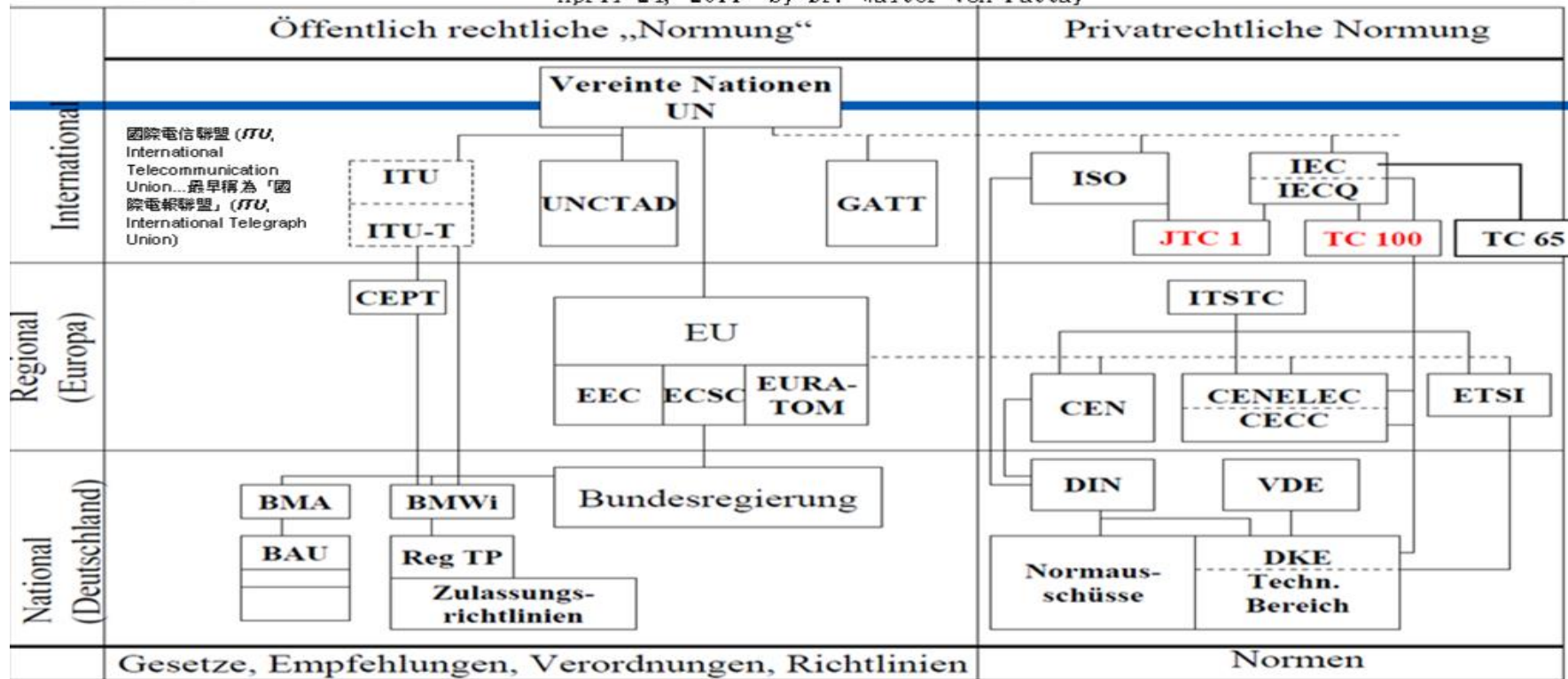


摘自 STSC0

選用 IEC 61850 標準理由之一 (最高主流)

ISO/IEC/ ITU

摘自 Smart Home - Standards and contribute to Smart Grid
 April 24, 2011 by Dr. Walter von Pattay



General Agreement on Tariffs and Trade 關稅暨貿易總協定

United Nations Conference on Trade and Development 聯合國貿易及發展會議

Öffentlich : Public Rechtliche : legal Normung : Standardization Vereinte Nationen: United Nations
 Privatrechtliche : Private law
 Gesetze, Empfehlungen, Verordnungen, Richtlinien: Laws, recommendations, regulations, policies
 Normen : Standards Die Normenorganisationen : The Standards bodies

已出版的 IEC 61850

IEC/TR 61850-1 ed2.0
IEC/TS 61850-2 ed1.0
IEC 61850-3 ed2.0
IEC 61850-4 ed2.0
IEC 61850-5 ed2.0
IEC 61850-6 ed2.0
IEC 61850-7-1 ed2.0
IEC 61850-7-2 ed2.0
IEC 61850-7-3 ed2.0
IEC 61850-7-4 ed2.0
IEC 61850-7-410 ed2.0

IEC 61850-7-420 ed1.0
IEC/TR 61850-7-510 ed1.0
IEC 61850-8-1 ed2.0
IEC 61850-9-2 ed2.0
IEC 61850-10 ed2.0
IEC/TS 61850-80-1 ed1.0
IEC/TR 61850-90-1 ed1.0
IEC/TR 61850-90-4 ed1.0
IEC/TR 61850-90-5 ed1.0
IEC/TR 61850-90-7 ed1.0

新制定中之 IEC 61850... (TC57)

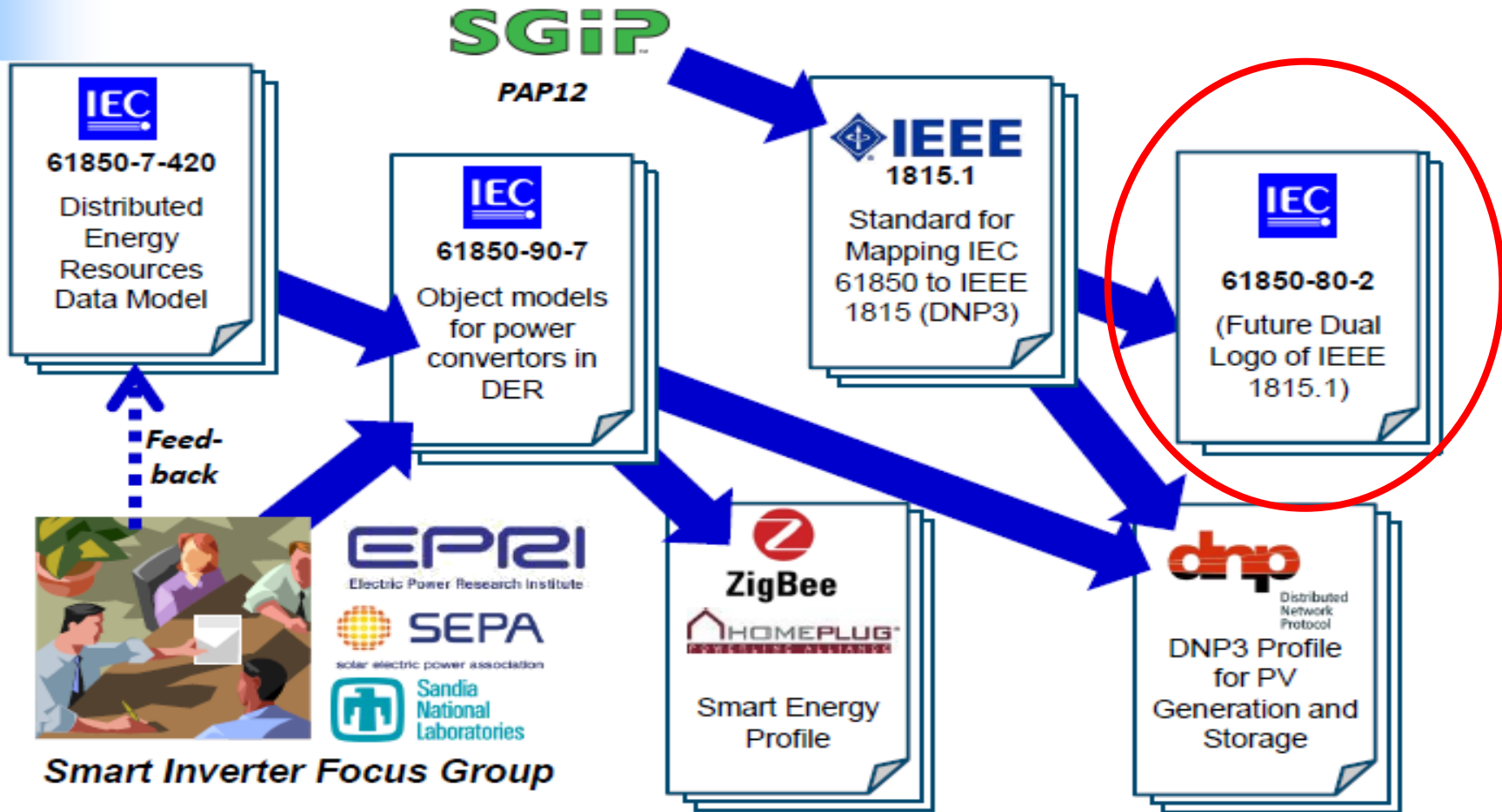
計畫標準	標準名稱	目前狀態	工作群組	預計出版日期
IEC 61850-7-410 am1 Ed. 2.0	Amendment 1 to IEC 61850-7-410 Ed.2: Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-410: Basic communication structure - Hydroelectric power plants - Communication for monitoring and control	ADIS	18	2015-08
IEC 61850-7-420 Ed. 2.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-420: Basic communication structure - Distributed energy resources logical nodes	AMW	17	2015-09
IEC 61850-8-2 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 8-2: Specific communication service mapping (SCSM) - Mappings to web-services	ANW	17	2015-09
IEC/PAS 61850-9-3 Ed. 1.0	Communication Networks and Systems for Power Utility Automation Part 9-3: Precision Time Protocol Profile for Power Utility Automation	CDPAS	10	
IEC/TR 61850-90-12 Ed. 1.0	IEC 61850-90-12 TR Ed.1: Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-12: Wide area network engineering guidelines	CDTR	10	2015-11
IEC/TR 61850-90-3 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-3: Using IEC 61850 for condition monitoring diagnosis and analysis	CDTR	10	2015-09
IEC/TS 61850-10-210 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 10-210: IEC 61850 Interoperability tests - Hydro profile	1CD	18	2015-09
IEC/TS 61850-80-4 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 80-4: Translation from COSEM object model (IEC 62056) to the IEC 61850 data model	1CD	10	2015-09
IEC/TS 61850-80-5 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 80-5: Guideline for mapping information between IEC 61850 and IEC 61158-6 (Modbus)	ANW	10	2017-07
PWI 61850-100-1 Ed. 1.0	Commissioning testing of IEC 61850 based systems	PWI	10	
PWI 61850-7-5 Ed. 1.0	IEC 61850 modeling concepts	PWI	10	
PWI 61850-7-500 Ed. 1.0	Use of logical nodes to model functions of a substation automation system	PWI	10	
PWI 61850-80-3 Ed. 1.0	Communication networks and systems for power utility automation - Part 80-3: mapping to web protocols - requirement analysis and technology assessment	PWI	17	
PWI 61850-90-10 Ed. 1.0	IEC 61850 object models for scheduling	PWI	17	
PWI 61850-90-11 Ed. 1.0	Methodologies for modeling of logics for IEC 61850 based applications	PWI	10	
PWI 61850-90-14 Ed. 1.0	Using IEC 61850 for FACTS data modeling	PWI	10	
PWI 61850-90-15 Ed. 1.0	Hierarchical architecture of a DER system	PWI	17	
PWI 61850-90-3 Ed. 1.0	Using IEC 61850 for condition monitoring	PWI	10	
PWI 61850-90-6 Ed. 1.0	Use of IEC 61850 for distribution automation systems	PWI	17	
PWI 61850-90-8 Ed. 1.0	IEC 61850 object models for electrical mobility	PWI	17	
PWI 61850-90-9 Ed. 1.0	Use of IEC 61850 for electrical storage systems	PWI	17	
PWI 61850-99-99 Ed. 1.0	Communication network in hydropower plants	PWI	18	

TC57目前IEC 61850相關工作計畫

- 新的通訊協定web-services、ptp將被加入到IEC 61850標準來。
- Condition Monitoring、COSEM object model (IEC 62056)、IEC 61158-6 (Modbus)、Distribution Automation Systems及Electrical Storage Systems等議題都將是IEC 61850標準的一部分。
- 電力通訊及系統自動化標準之唯一是IEC 61850標準，它也是智慧電網最重要的核心標準之一。

其他標準的轉變例

Developing the Standards



EPRI Smart Distribution and Power Quality 2013 Conference and Exhibition
 © 2013 Electric Power Research Institute, Inc. All rights reserved.

3

EPRI | ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE | ComEd
 An Exelon Company

IEC/IEEE Dual Logo



IEC 60000
Edition X.0 2012-XX
INTERNATIONAL STANDARD
IEEE 0000™




IEC 60255-24
Edition 2.0 2013-04
INTERNATIONAL STANDARD
IEEE Std C37.111™
NORME INTERNATIONALE

 colour inside

Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems

Measuring relays and protection equipment –
Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems



IEC 61588
Edition 2.0 2009-02
INTERNATIONAL STANDARD
IEEE 1588™

Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems

Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems

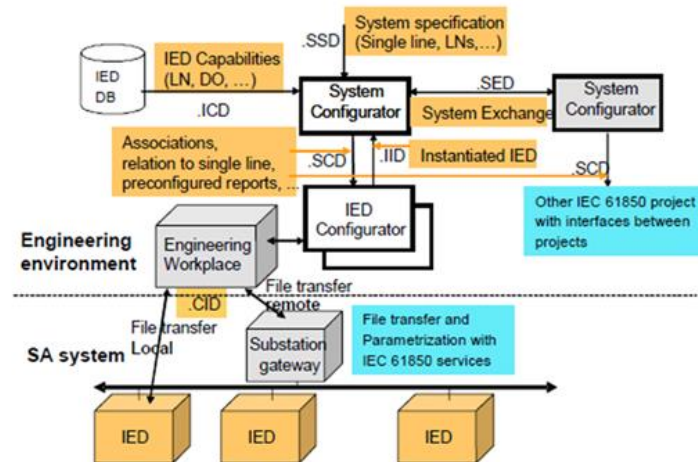
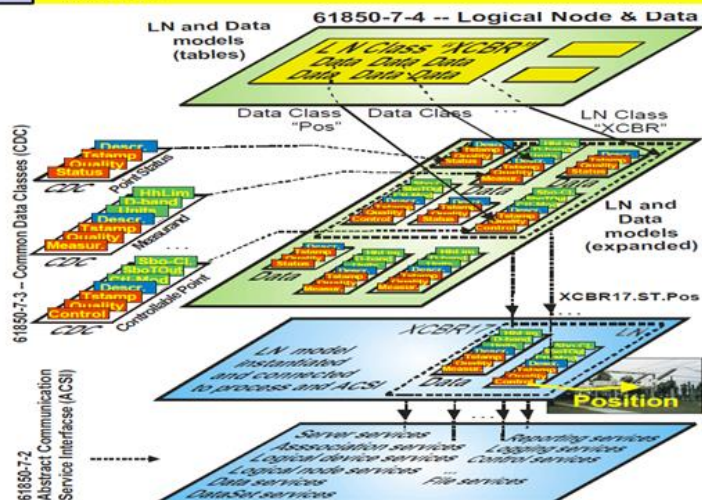
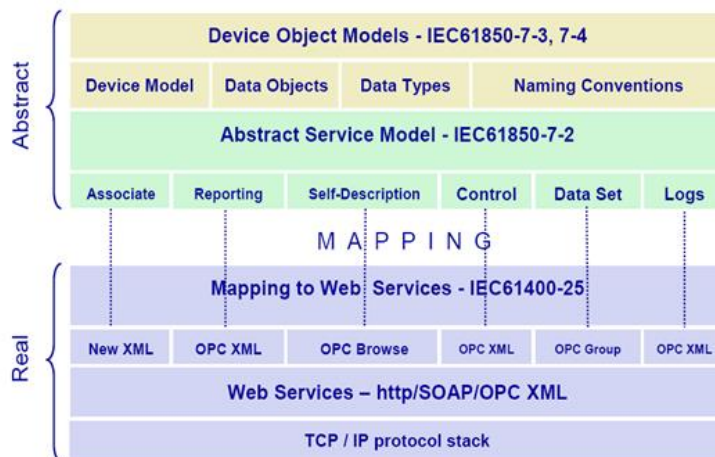
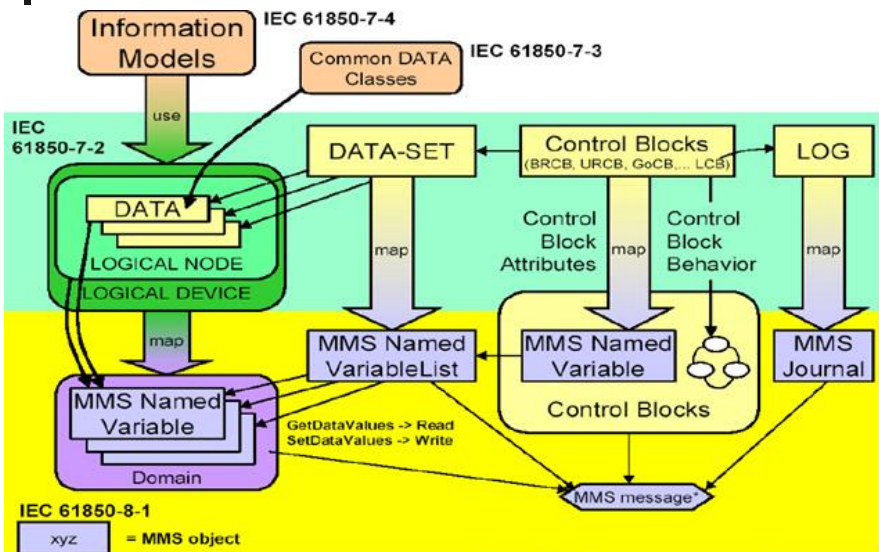


GUIDE TO IEC/IEEE COOPERATION

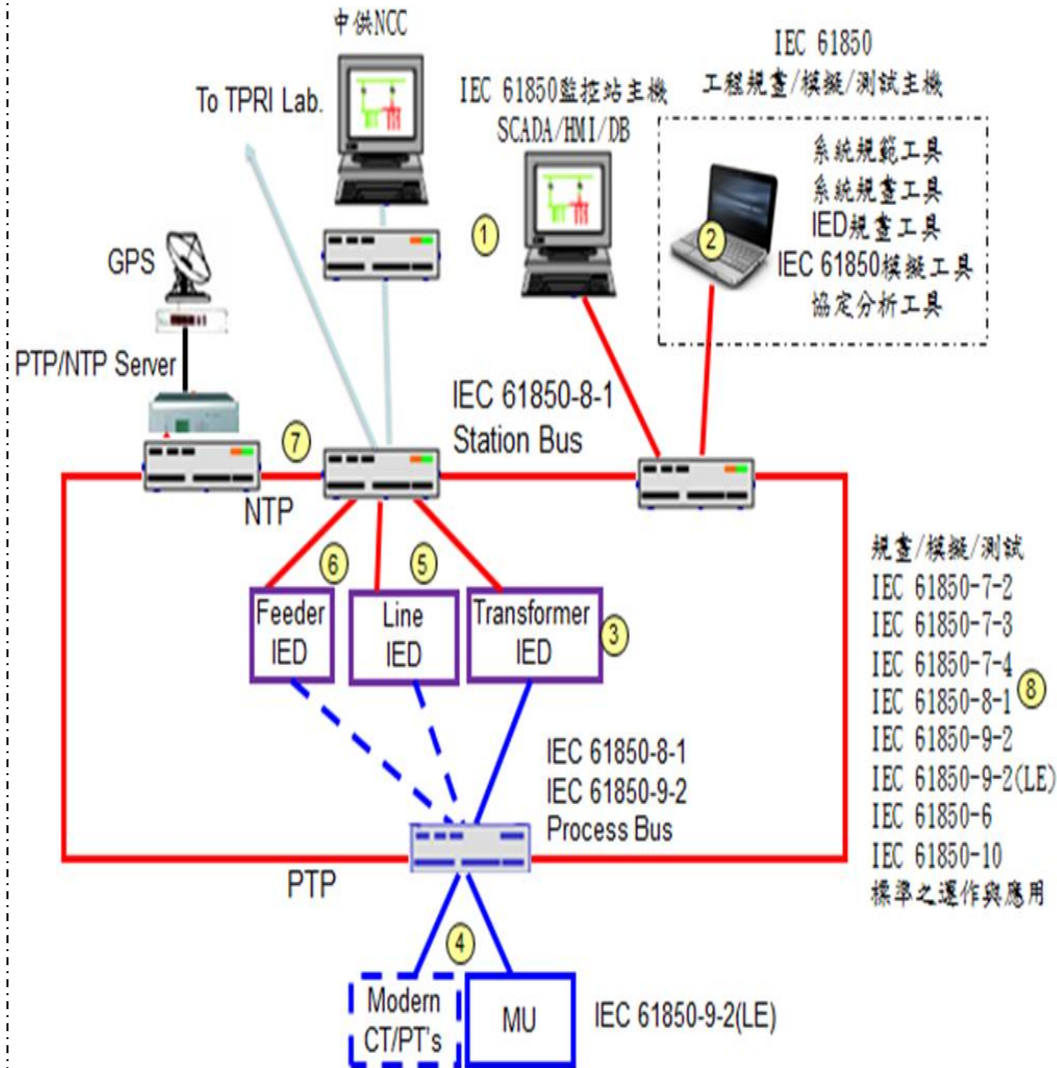
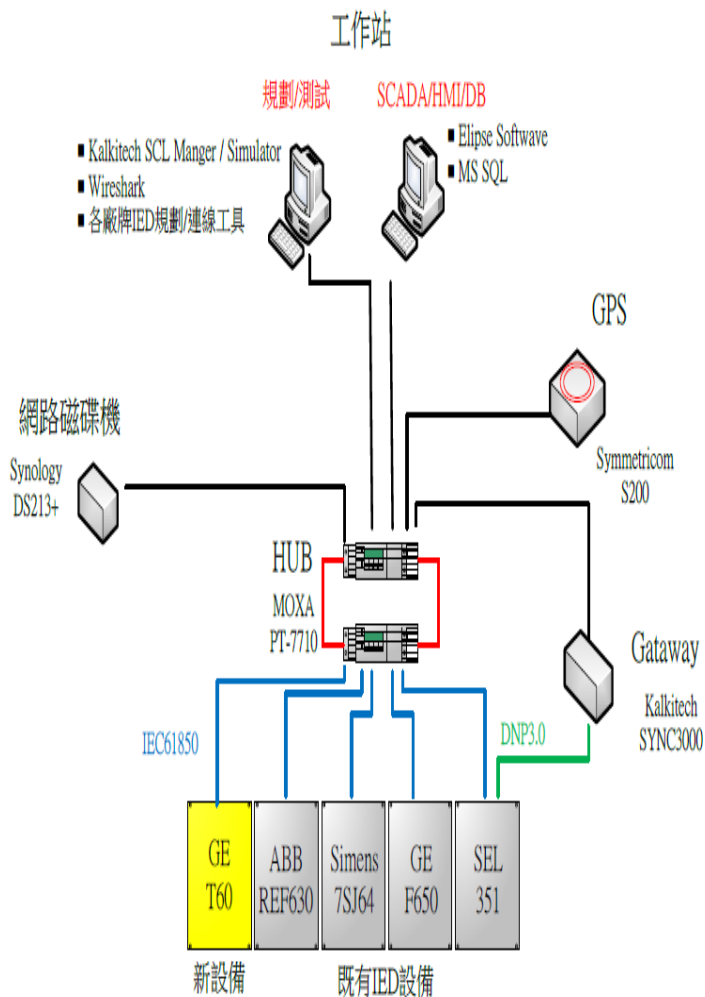
系統規畫及規範重點

- 基礎實驗了解標準->實際系統建置規範
- 全功能先導型IEC 61850標準變電所
- 實作監視、量測、控制及保護功能等功能
- 互通性需求-不同設備及軟體系統(不同廠家IED)
- 保護電驛及整合實作功能需求
- 不同廠家IED
- IED皆含IEC 61850-9-2
- 設備或系統認證

了解IEC 61850標準與規畫



IEC 61850配電變電所系統架構示意



IEC 61850標準國內外應用現況

Christoph Brunner
it4power
Zug, Switzerland

IEC 61850標準變電所有兩種典型的類型：

(一)部分功能實作IEC 61850系統

通訊主要以IEC 61850-8-1

大部分國內外應用初期導入現況

(二)全功能實作IEC 61850系統

Station BUS (IEC 61850-8-1) 及

Process Bus (IEC61850-8-1和-9-2) 通訊

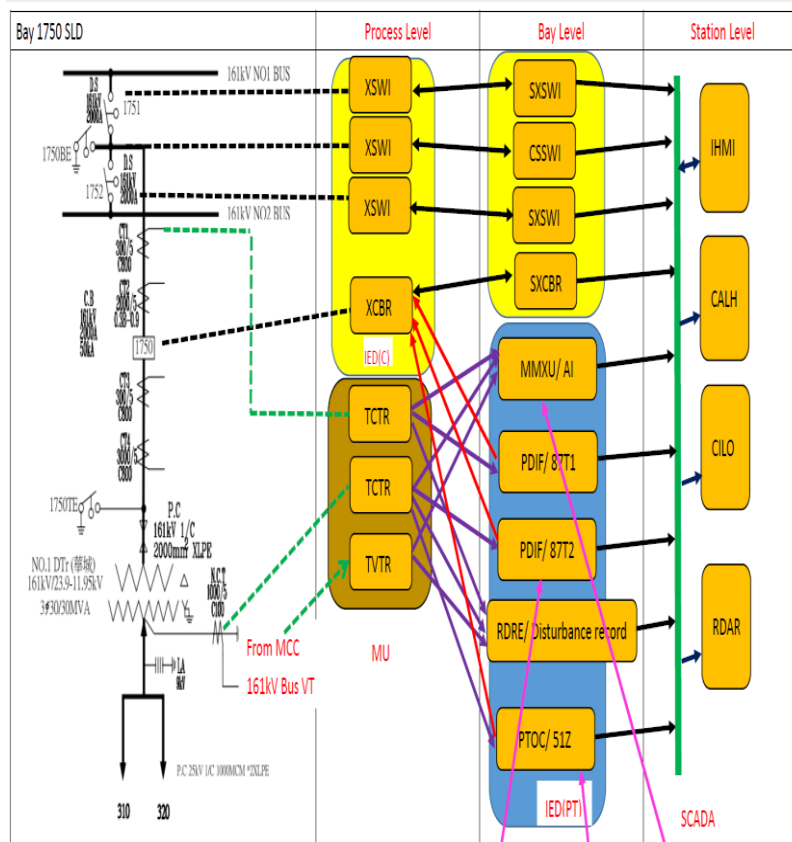
少部分國內外應用現況。

標準持續更新中，成熟的先實施，還在測試驗證的，成本考量延後實施並不影響。

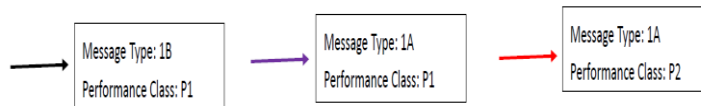
Client/Server(ok) 、GOOSE(ok) 、Sampled Value不普及

IEC 61850保護功能實作

- 線路保護-過流保護、測距保護及量測/監視功能
- D/S變壓器保護-配合MU實作差動保護及過流保護與量測/監視功能,
- 饋線保護-過流保護與復閉及量測/監視功能
- TR電驛及FD電驛-過流保護協調機制功能



IEC 61850 變壓器保護電驛+合併單元 - 變壓器差動保護及過流保護與量測功能

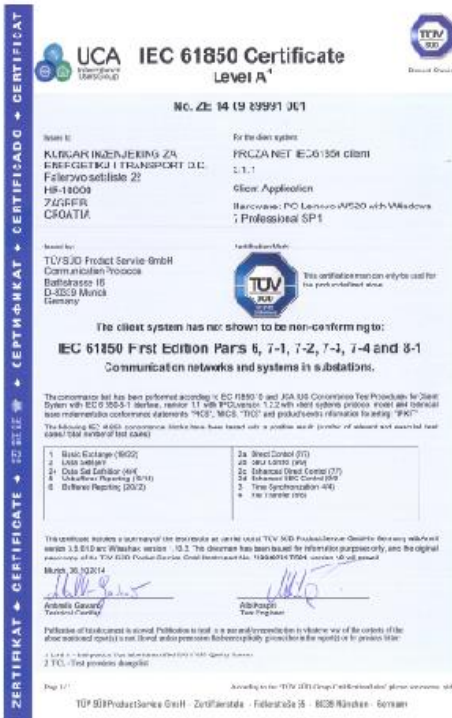


IEC 61850 認證文件

- 品質保障因素考量
- 最重要的是對互通性提供了基本的保障
- 原則是採用A級認證設備或系統

國內法人單位積極籌設 IEC 61850A 級單位中，這對國內變電所自動化之設備或軟體系統產業的升級及電業者對 IEC 61850 智慧變電所推動，都有正面影響

認證授權：IEC 61850 認證實驗室由 UCA Users Group 授權，而 IEC 61850 產品由認證實驗室授權認證，非直接由 UCA Users Group 認證。



採用認證產品設備或系統

IEC 61850 Test Register



IEC 61850 Test Register for

Ed.1 Client Systems

Ed.2 Server Devices

Ed.1 Server Devices

GOOSE Performance

Ed.1 Sampled Value Publishers (Merging Units)

Ethernet Switches

Updated: August 28, 2014

IEC 61850文件版本問題：因為IEC 61850各章節標準公佈時間不一，採購規範訂定時，不能只說第一版或第二版(或第三版)的IEC 61850，而應明言到章節部份的第幾版，此外，還須注意到問題處理編號(Tissues Procresses Number)，否則易引起爭議。

從認證文件找設備或細部規格

PICS *Protocol Implementation Conformance Statement:*
Which Communication services are supported ...


PIXIT *Protocol Implementation Conformance*
Extra Information for Testing:
Restrictions and Limitations found in a device ...


MICS *Model Implementation Conformance Statement:*
Models supported ...


TICS *Tissue Implementation Conformance Statement:*
Which tissues have been
implemented: www.tissue.iec61850.com


SICS *SCL Implementation Conformance Statement:*
Which aspects of SCL have been implemented in a
Tool


New


 13-1397_ElipsePower_Client_Certificate.pdf

 13-1398 Elipse Power Test report.pdf

 Elipse IEC 61850 Client Driver MICS.pdf

 Elipse IEC 61850 Client Driver PICS.pdf

 Elipse IEC 61850 Client Driver PIXIT.pdf

 Elipse IEC 61850 Client Driver TICS.pdf

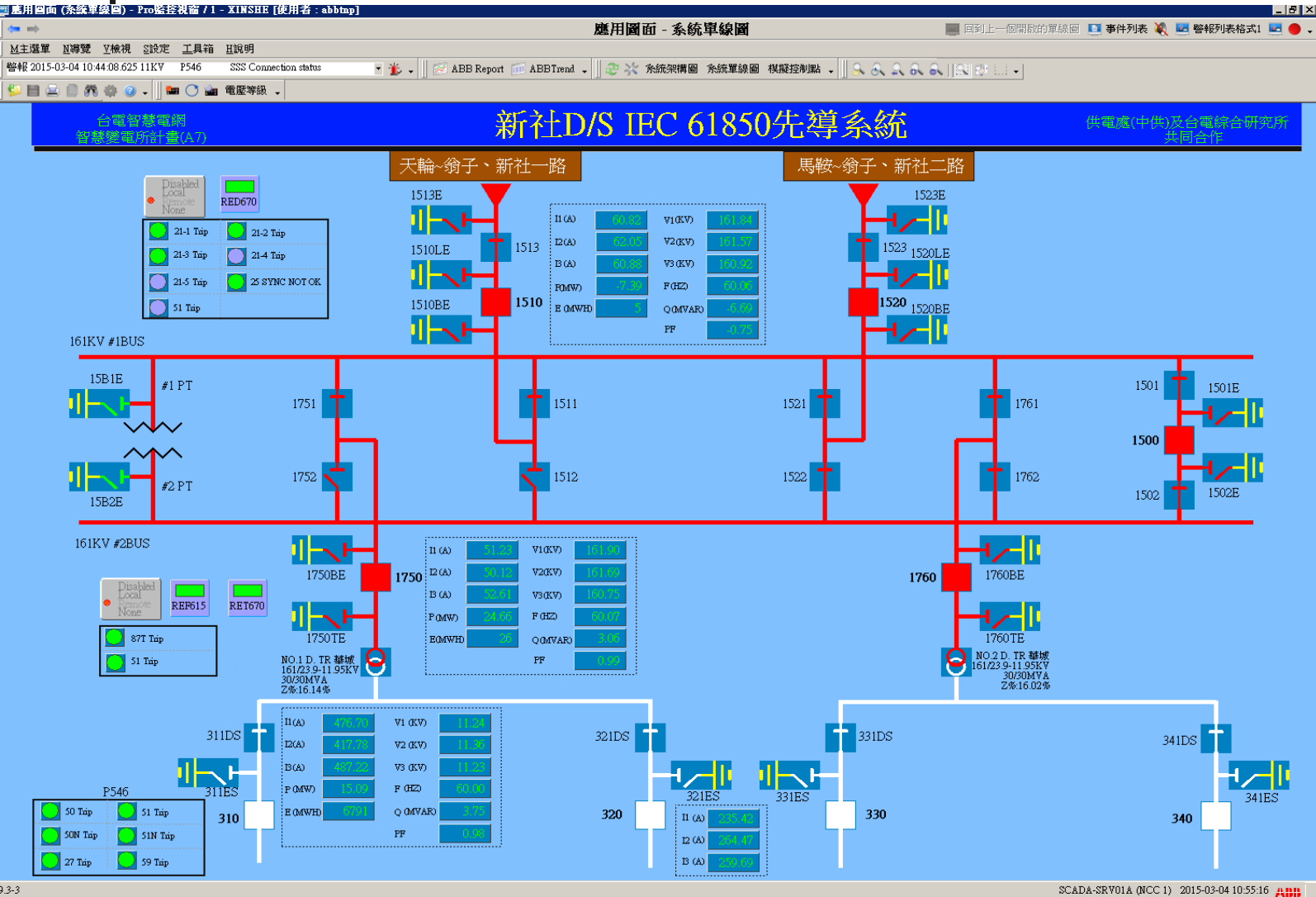
設備或系統除了要具認證證書外，為使用者對廠商之設備或系統之能力有更明確的了解，也可請廠商提供其送認證單位審查之 PICS、PIXIT、MICS、TICS、SICS 文件。

IEC 61850 Edition 2 – New feature
SCL implementation conformance statement (SICS)

先導型 IEC 61850 變電所實際應用

- SCADA 人機介面實際應用
- 相關工具軟體使用
- 相關通訊協定測試
- 實際系統建置-現場設備及應用
- IEC 61850 故障紀錄實作應用
- ...

SCADA人機介面實際應用



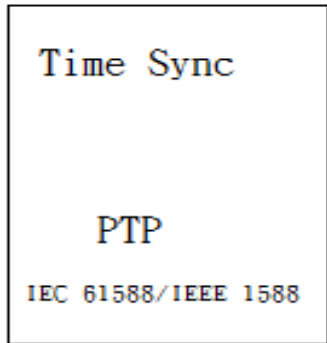
- 開關機程序與使用者管理
- 監視功能操作說明
- 報表功能
- 警報列表
- 事件列表
- 趨勢
- Relay 參數讀取、數據讀寫功能
- 事故暫態波形功能
- 模擬控制點

相關工具軟體使用例

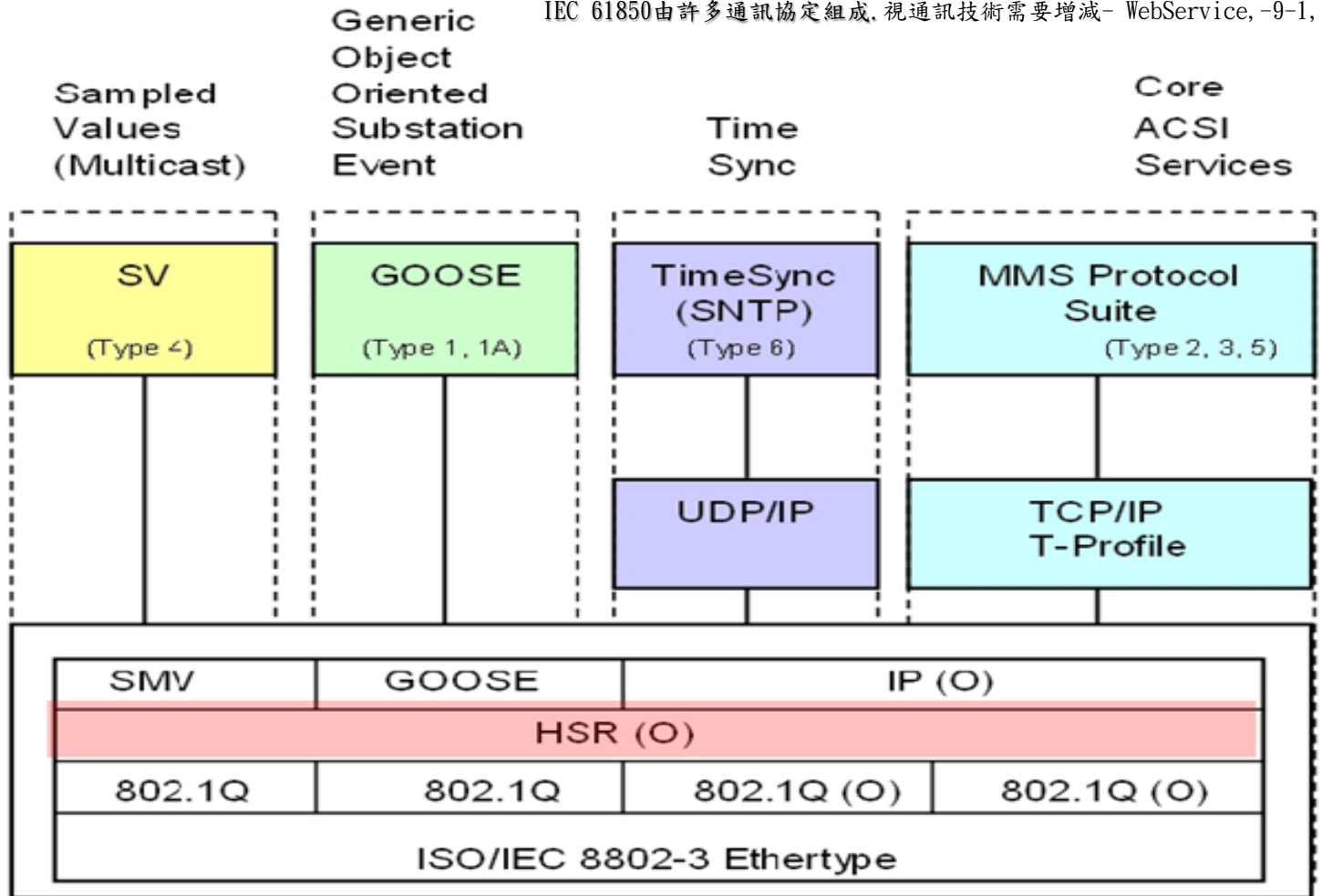
	A 廠牌 IED IED 規劃工具	本計畫系統實作時 所使用之主要工具
	B 廠牌 MU 規劃工具 B 廠牌 IED 規劃工具	
	IEC 61850 系統整合工具 IEC 61850 系統測試工具	
	整合型 IEC 61850 Client/SCADA/HMI 工具 故障波行分析工具	
	Wireshark-Protocol 封包過濾擷取測試解析(含 MMS、GOOSE、SV、SNTP、IEEE1588) Notepad++多用途編輯軟體含 XML based SCL 相關檔案	實驗室實作測試時 第三方系統輔助工
	整合型 IEC 61850 Client/SCADA HMI 工具	
	不同廠家 SCL 相關檔案管理整合工具 IED 模擬工具	
	SV 測試,產生 CT/PT 訊號工具 GOOSE 訊息測試	

測試 IEC 61850 相關通訊協定

IEC 61850 由許多通訊協定組成，視通訊技術需要增減 - WebService, -9-1, ...

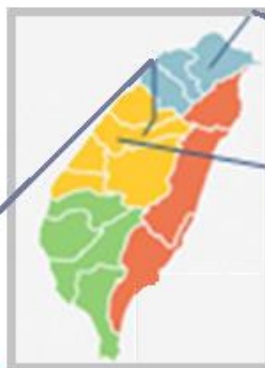


Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems



Copyright RuggedCom Inc

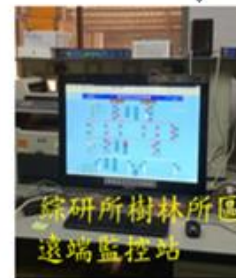
Station Bus現場設備及應用



Station Bus設備裝在四樓控制室：
 Bay Level設備
 1 TS + 1 TimeServer + 3 Switch + 3 IED
 1 監控主站設備



2遠端監控站
 分散在
 台中區域調度中心
 德義DS內
 及
 綜研所樹林所區



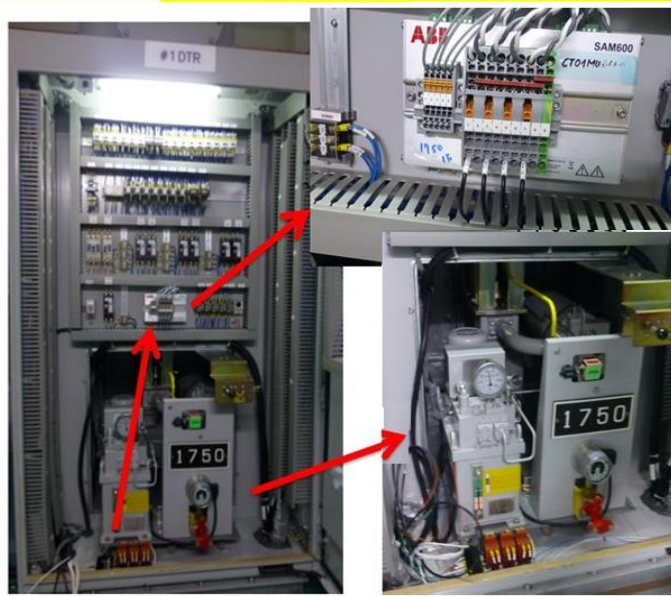
Process Bus現場設備及應用



23KV GIS室



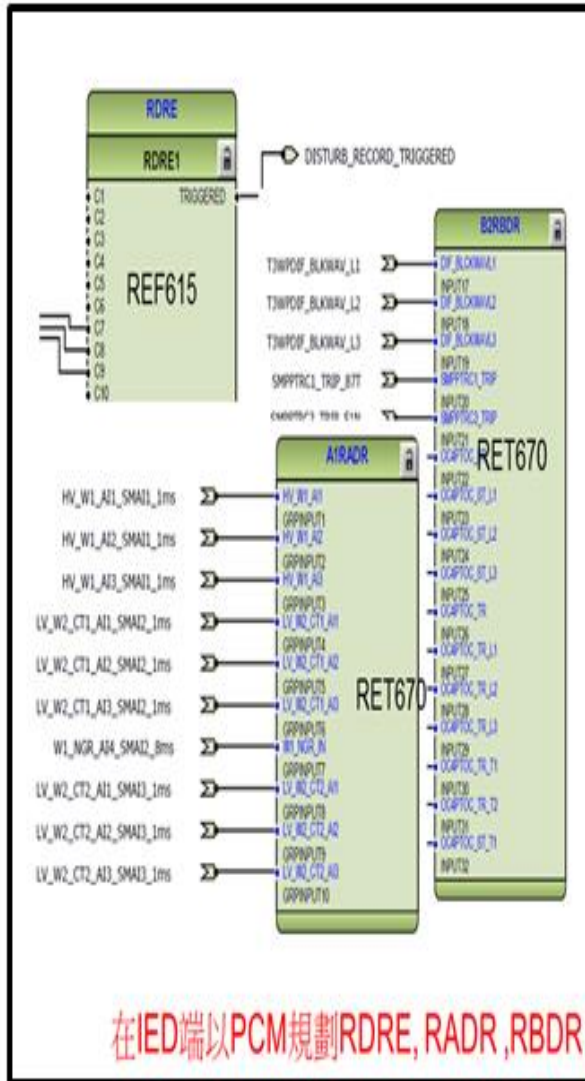
PT-MU + Breaker IED



161KV GIS室 1750高壓側CT-MU

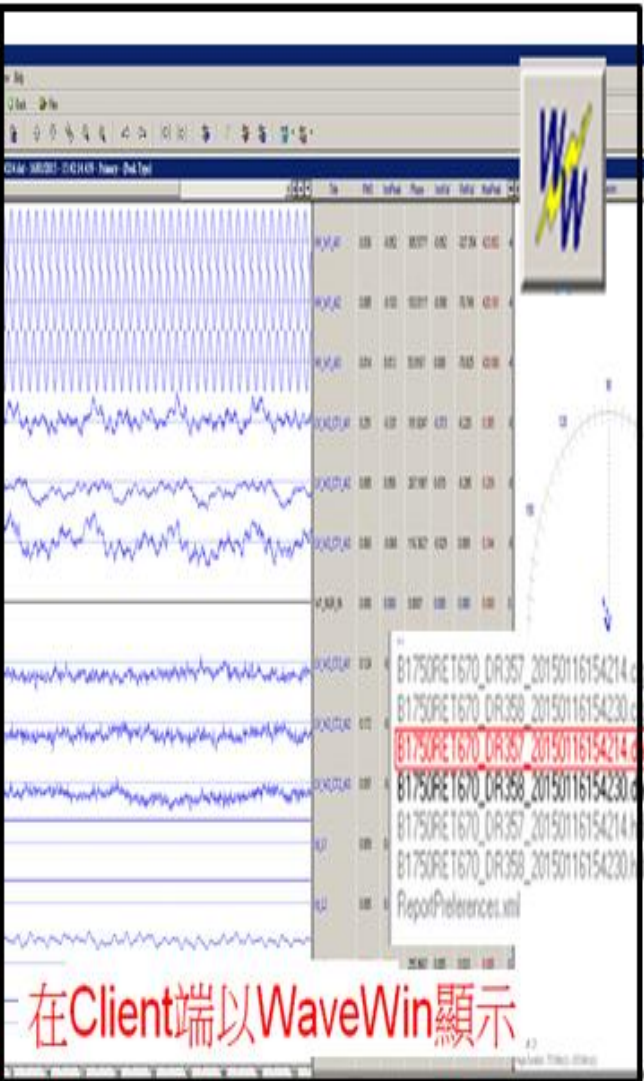
IEC 61850-9-2
之MU、及IEC
61850-8-1之
Breaker IED靠近
現場設備(盤)
以光纖網路線
接到Bay Level
Switch上，大大
減少電訊號銅
線接線，施工
及維護成本，
縮短工期。

IEC 61850故障紀錄實作應用



[096] Disturbance Recording

Disturbance Recorder Delete Recordings	
Disturbance Recorder Enabled	
Disturbance Recorder Event Trigger Enabled	False
Disturbance Recorder Event Trigger Source	
Disturbance Recorder Local Directory	
Disturbance Recorder Maximum Total File Size	0
Disturbance Recorder Polling Period	120
Disturbance Recorder Remote Directory	COMTRADE/
[096] Disturbance Recording via FTP	
Disturbance Recorder FTP Password	
Disturbance Recorder FTP User Name	
Disturbance Recordings Read Via FTP	False



在IED端以PCM規劃RDRE, RADR, RBDR 在Client端規劃DR Read by FTP為False

在Client端以WaveWin顯示

結論

- IEC 61850-9-2實際應用
- 不同廠商IED/MU/SCADA整合互通實現
- 後續相關功能擴充及測試
- IEC 61850是電業自動化主流標準(智慧電網重要基礎建設之一)
- 保障互通目前權宜作法是認證文件
- 電業需要完整的採購規範
- IEC 61850 CNS國家標準將嘉惠國內相關國內相關電業及產業- 認證實驗室/Gateway廠商 /IED廠商?/Power Meter廠商 /RTU廠商/MU/NICT廠商/Client端SCADA廠商



簡報完畢
敬請指教

u296006@taipower.com.tw
(02)8078-2268