

IEC 61850配電自動化應用研討



台電綜研所 資通室

卓啟翔

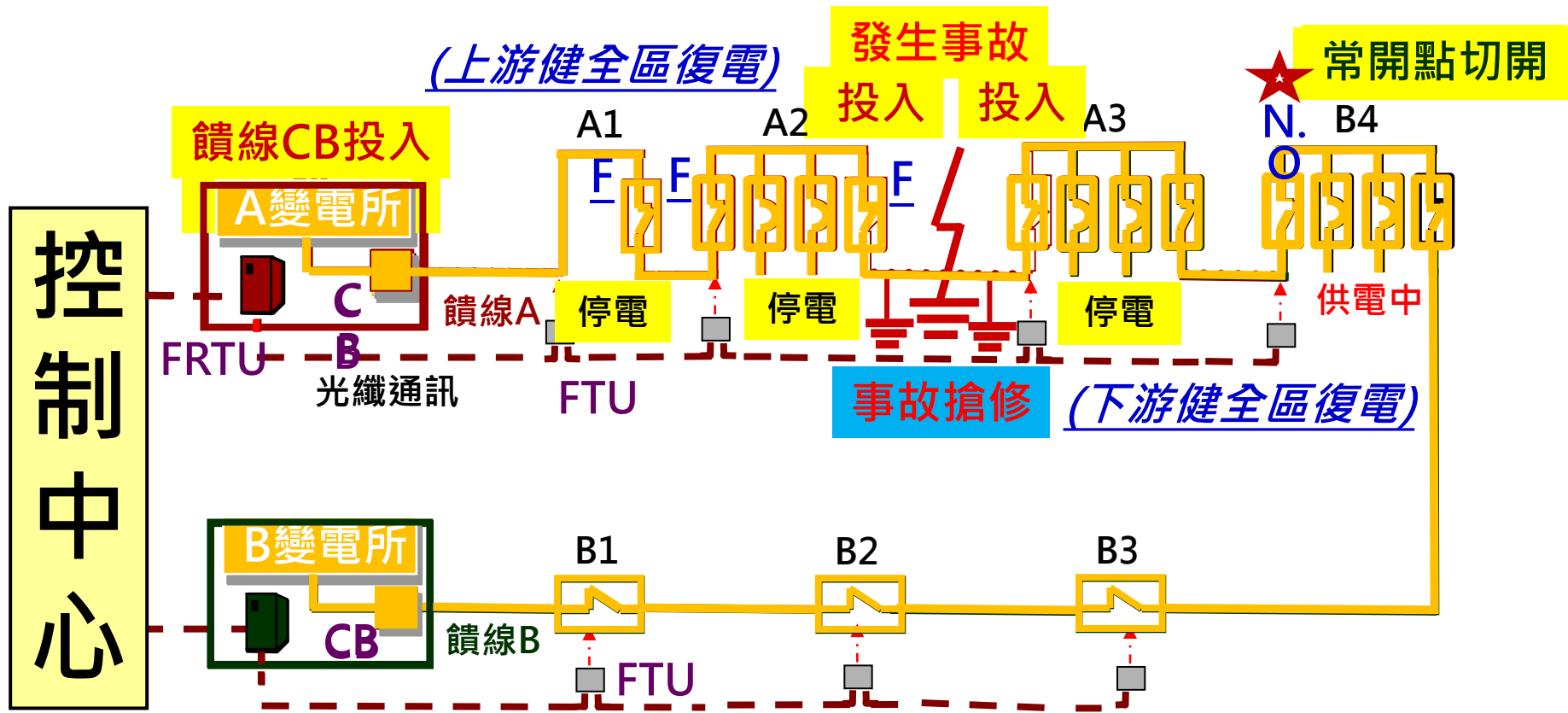
110年10月28日

母片為綜研所資通室設計專用，請勿套用



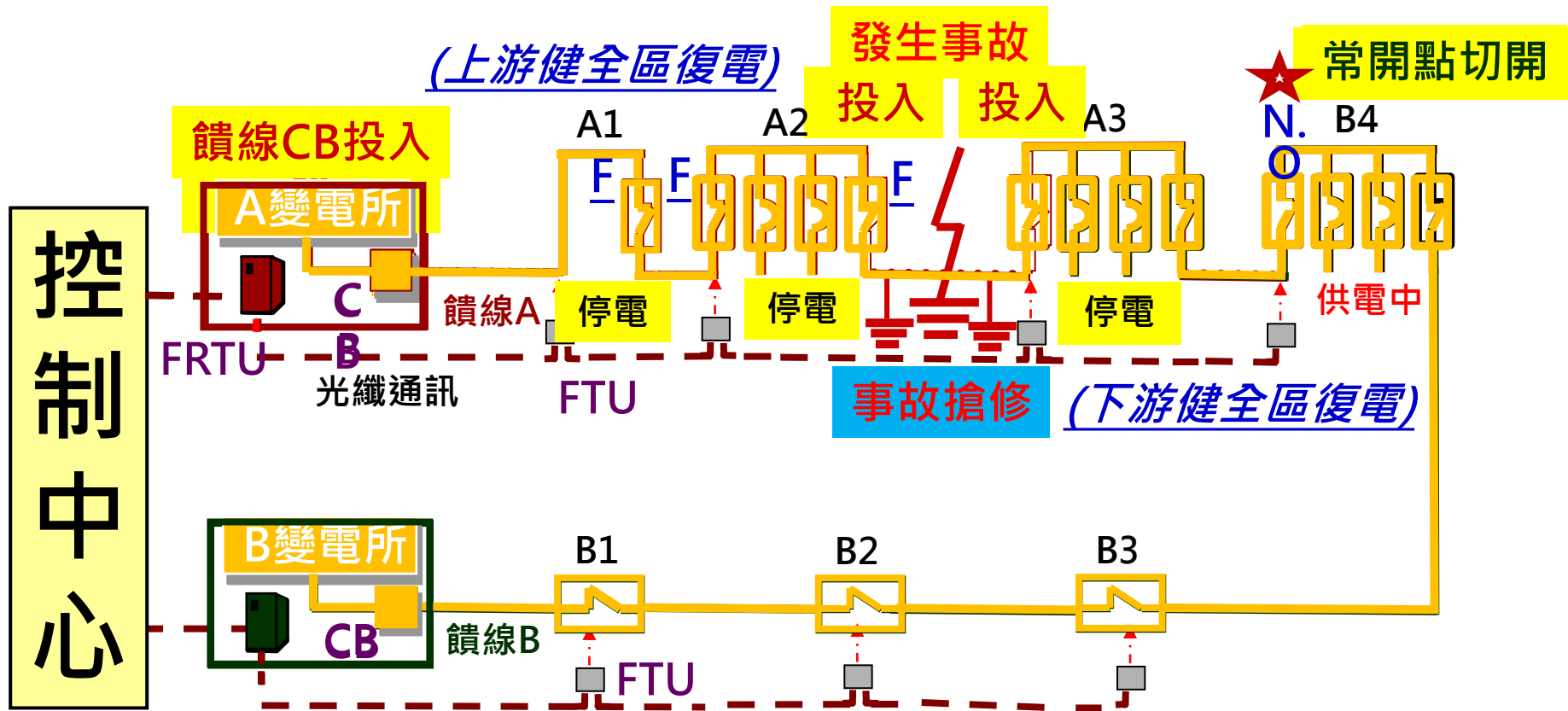


饋線自動化 FDIR 功能



資料來源: 配電處

饋線自動化 FDIR 功能



資料來源: 配電處

IEC 技術委員會為國際組織，**主要任務為國際標準制定**。

推動IEC61850標準是**國際發展趨勢**，亦是本公司發展**智慧電網之重點項目**。

通訊子系統係配電饋線自動系統之神經系統，**若不能上下游整合**，將增加系統未來擴充之風險。

其中IEC 61850-90-6專門制定為配電自動化標準技術規範，具備**公正性、長久性與互通性**。

網路提供 ring 架構，可以使**網路更穩定、安全**。

縮短恢復供電時間、改善供電可靠度、**有利於爭取外商投資**。

因應現行分散式再生式能源大量併網，**再生能源間歇性**，需要彙集大量即時數據並分析，以利供電穩定。

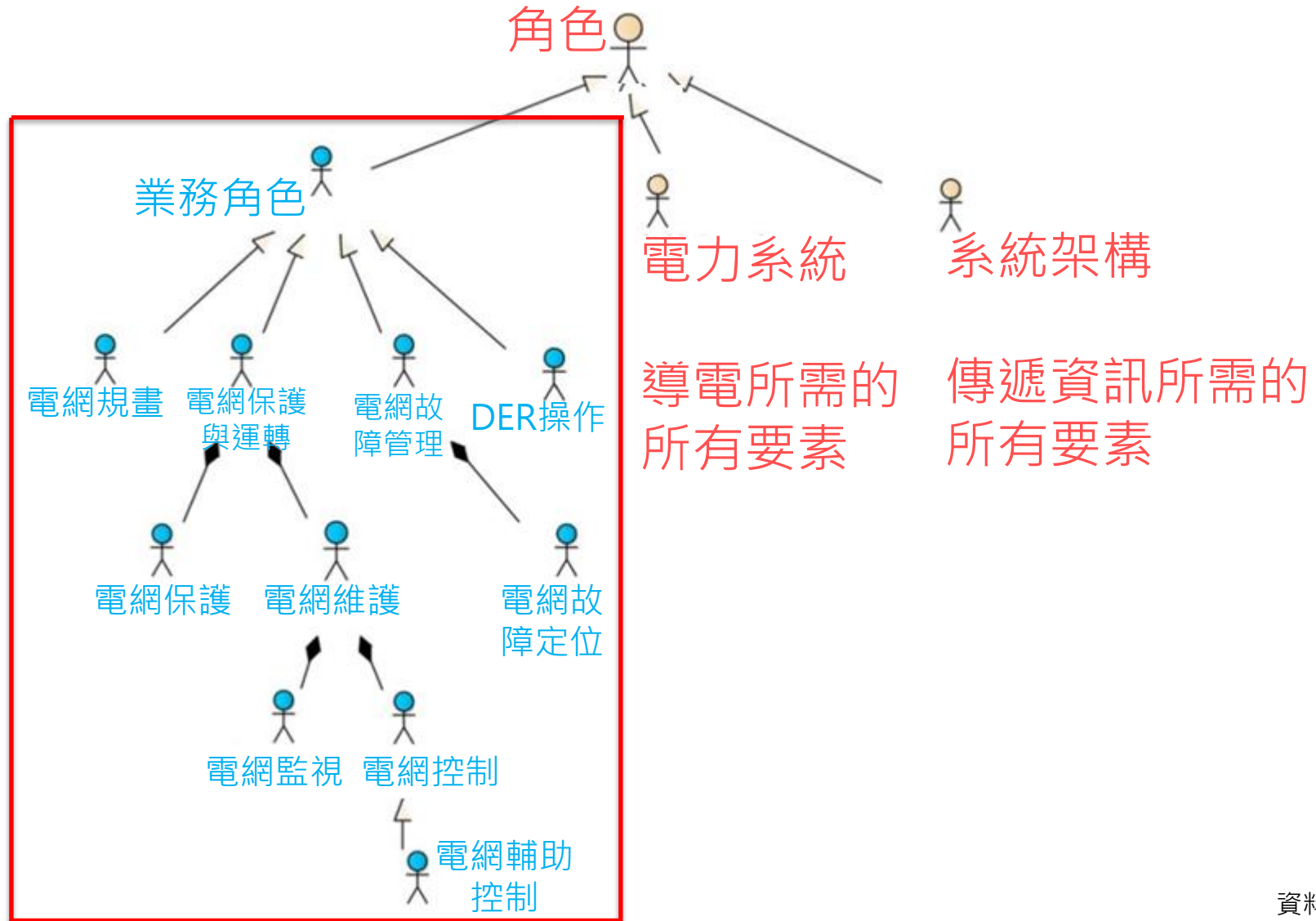


IEC TR 61850-90-6

Edition 1.0 2018-09

TECHNICAL REPORT

資料來源: IEC 61850-90-6



資料來源: IEC 61850-90-6

- 故障指示和報告 (#1)
- 故障定位、隔離與復電 FLISR (#2~#4)

基於本地控制的FLISR (#2)、基於集中控制的FLISR (#3)、基於分散式控制的FLISR (#4)

- 電壓與虛功控制 VVC (Voltage and Var Control) (#5)
- 基於通信的防孤島保護 (#6)
- 自動切換開關 (#7)
- 監視能量流動 (#8)
- 環境狀態意識 (#9)
- 參與分散式控制 IED 之配置 (#10)

應用案例	說明
故障通道指示	故障通道指示器，能夠檢測故障並提供本地端的指示。
FLISR (故障定位、隔離、服務恢復)	使用自動復閉器和自動分段器。依據主站集中控制和分散式控制方案，或透過現場IED交換故障資訊實現FLISR的主要基本結構。現實可能是所有這三種模式(本地、集中及分散)的混合搭配。

Fault Location, Isolation and Service Restoration

資料來源: IEC 61850-90-6

範圍

在操作員幫助(或未幫助)的情況下，配電自動化(DA)系統**識別並定位**放射狀運轉中電網饋線上的故障。

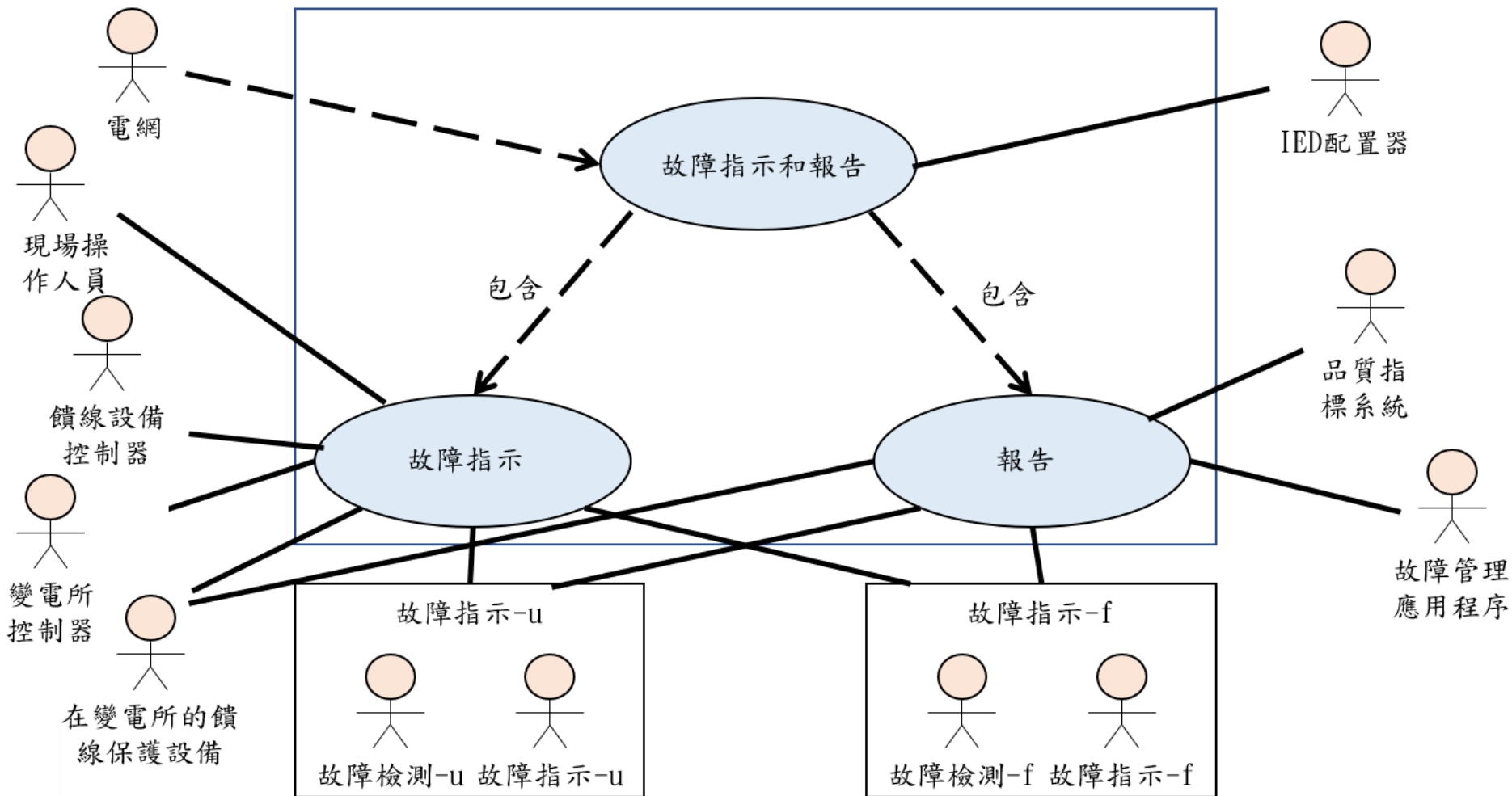
目的

最大化縮短中斷電力的持續時間，提升連接在中壓或低壓用戶服務的連續性，進而減少因停電而造成用戶損失的時間。

應用案例1

故障指示和報告

- | | |
|---|--------------------------------|
| a | 通用用例 – 非特定故障類型 |
| b | 過流非方向性故障定位和指示(F1C / NC) |
| c | 相對地故障，非方向性故障檢測(F2) |
| d | 過流和非方向性相對地故障檢測(F3) |
| e | 過流、方向性和非方向性故障檢測(F4) |
| f | 過流、非方向性，相對地故障，方向性和非方向性故障檢測(F5) |
| g | 過流和相對地故障，方向性和非方向性故障檢測(F6) |



資料來源: IEC 61850-90-6

2a：使用分段器檢測故障電流的FLISR

2b：使用分段器檢測饋線電壓的FLISR(SDFV)



Sectionalizers **D**etecting **F**eeder **V**oltage

資料來源: IEC 61850-90-6

範圍	故障定位，隔離和服務恢復方案以 自動 、 半自動 或 手動 模式操作，以幫助配電系統操作員隔離故障並重新配置網路，以盡可能最佳化復電不受影響的饋線部分。
目的	隔離電力系統中的故障以 保持安全 並 最小化電力中斷的持續時間 ，以提高 電網的整體可靠性 。

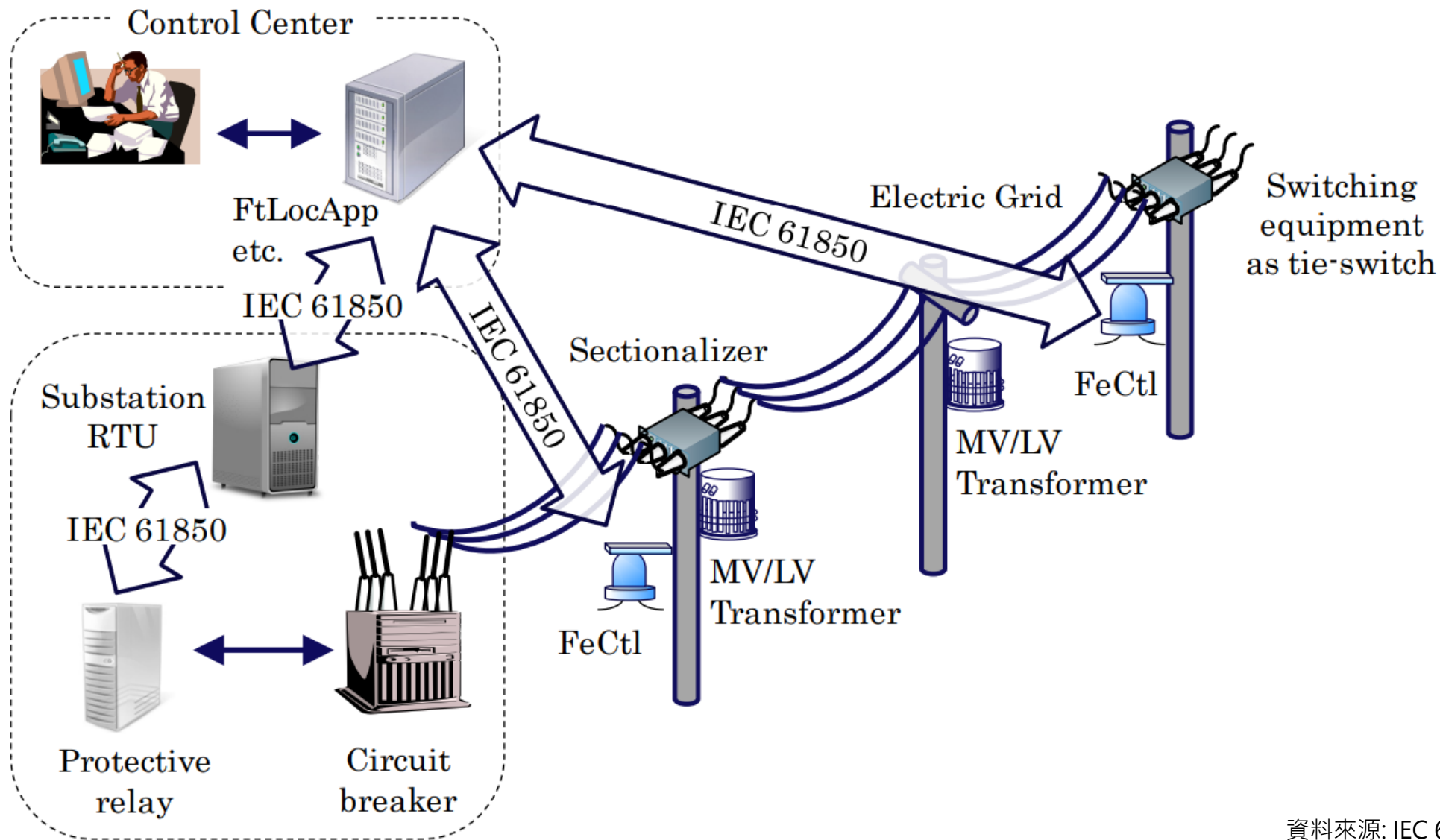
概述

根據局部分電流或電壓測量，並透過饋線中分段器的自動啟斷操作來實現“**現場端控制的FLISR**”。

在這些類型的FLISR中，**在其保護過程中不需要來自任何其他設備的資訊**，以預定的**順序操作**饋線中的斷路器和分段器。

但是也可以在主站和分段器的**IED**之間交換資料，包括一些**配置值**，例如過電流和電壓設置，操作模式以及監視資料，例如分段器的鎖定模式。

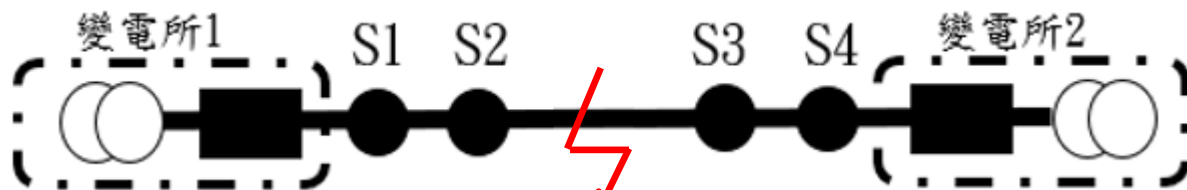
資料來源: IEC 61850-90-6



資料來源: IEC 61850-90-6

使用分段器檢測饋線電壓的FLISR中配電饋線的基本行為

(1) 故障發生



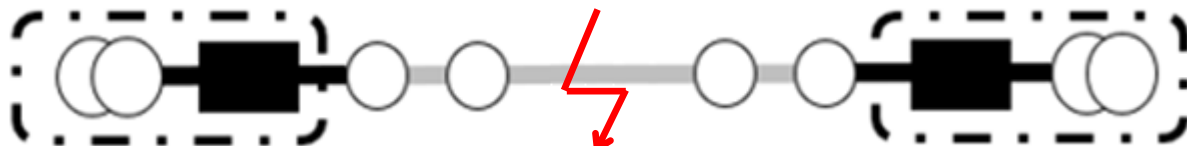
(2) 饋線斷路器跳脫



(3) 分段器打開



(4) 饋線斷路器閉合



(5) 分斷器S1閉合



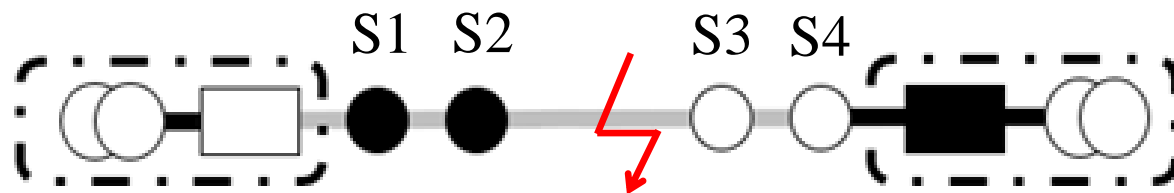
(6) 分斷器S2閉合



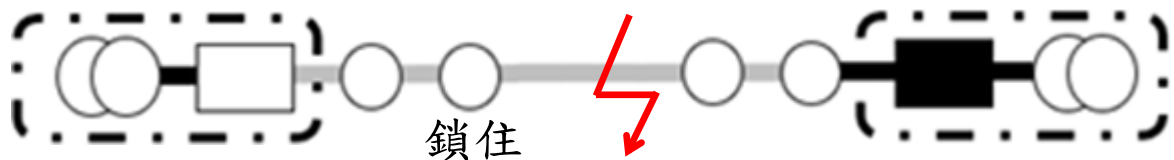
資料來源: IEC 61850-90-6

使用分段器檢測饋線電壓的FLISR中配電饋線的基本行為

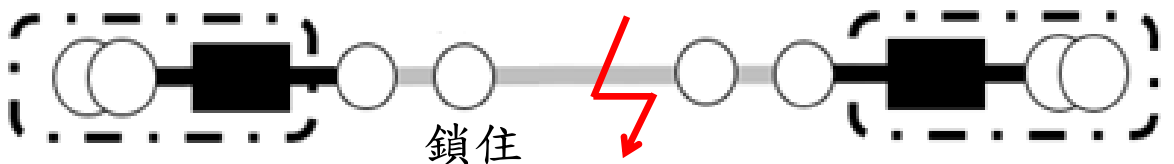
(7) 饋線斷路器跳脫



(8) 分段器啟斷
分段器S2閉鎖



(9) 饋線斷路器閉合



(10) 分段器S1閉合

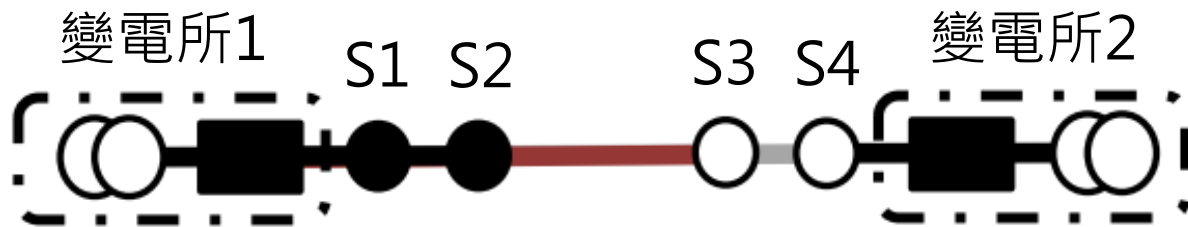


(11) 遠端遙控閉合
分段器S4



資料來源: IEC 61850-90-6

(6-2) 暫時性故障 S2閉合
饋線斷路器不會再次跳脫



(7-2) 暫時性故障 S3閉合



(8-2) S4閉合

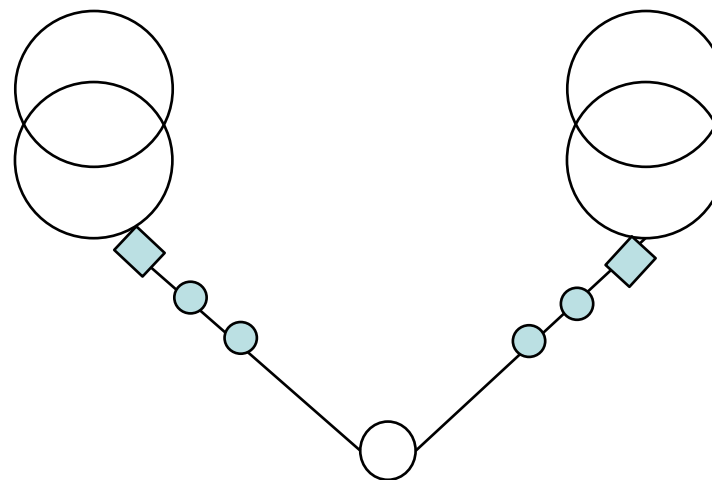
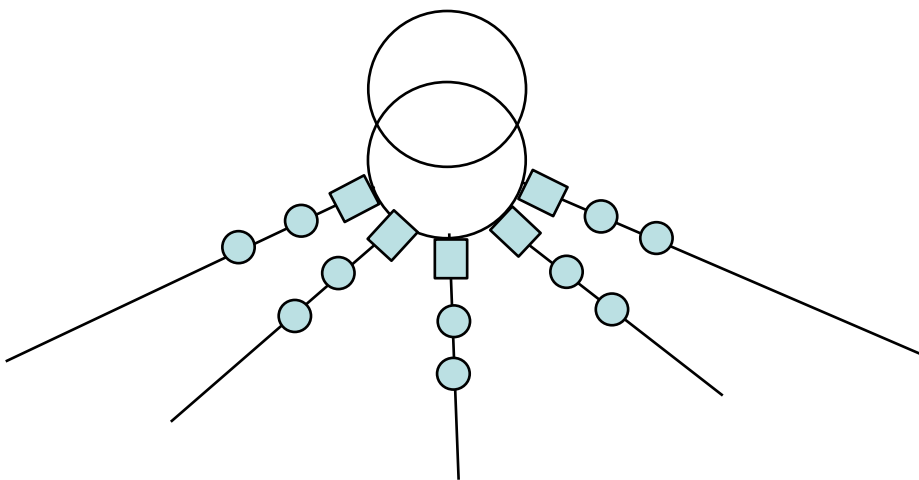


-  投入斷路器
-  切開斷路器
-  投入分段器
-  切開分段器
-  帶電區間
-  不帶電區間
-  故障

資料來源: IEC 61850-90-6

3a：集中控制放射狀饋線的FLISR

3b：集中控制開環路饋線的FLISR



資料來源: IEC 61850-90-6

集中控制的FLISR，適用於在主變電所，具有遠端遙控斷路器的饋線、位在饋線適當處的遠端監控故障通道指示器，以及用來隔離饋線上故障的遠端遙控開關。

故障通過指示資訊送至控制中心，以便系統或操作員可以確定故障所在的位置，並將命令發送到適當的遠端遙控開關以隔離故障。

如果故障成功隔離，則最後一步是發送命令以恢復健全區域的電力。

應用案例3a應用於放射狀饋線。

應用案例3b應用於開環路饋線。

以**分散式**控制作為基礎的FLISR，是藉由控制**變電所主斷路器**和**饋線中分段器**開關的**IED**之間做資料交換實現的。

4a：基於分散式控制的**開環網路**中的FLISR控制 - A型

4b：基於分散式控制的FLISR - B型

	範圍	目的
應用案例4a	在分散式饋線自動化系統中，開環路饋線中的饋線設備控制器(FeCtl)識別網路的即時拓撲、定位、隔離故障並通過彼此交換故障和控制資料來恢復健全區域的服務。	在不涉及配電管理系統的情況下， 將斷電的持續時間最小化 。
應用案例4b	故障定位和隔離在自動模式下進行，以幫助配電系統操作員隔離故障，並重新配置網路，以重新啟動許多未受影響的饋線。	在電力系統中隔離故障，以保持安全性和降低電力中斷時間，提高整體電網的可靠性。

資料來源: IEC 61850-90-6

Substation1

Substation2

變電所1 CB1
斷路器1

S1
分段開關1

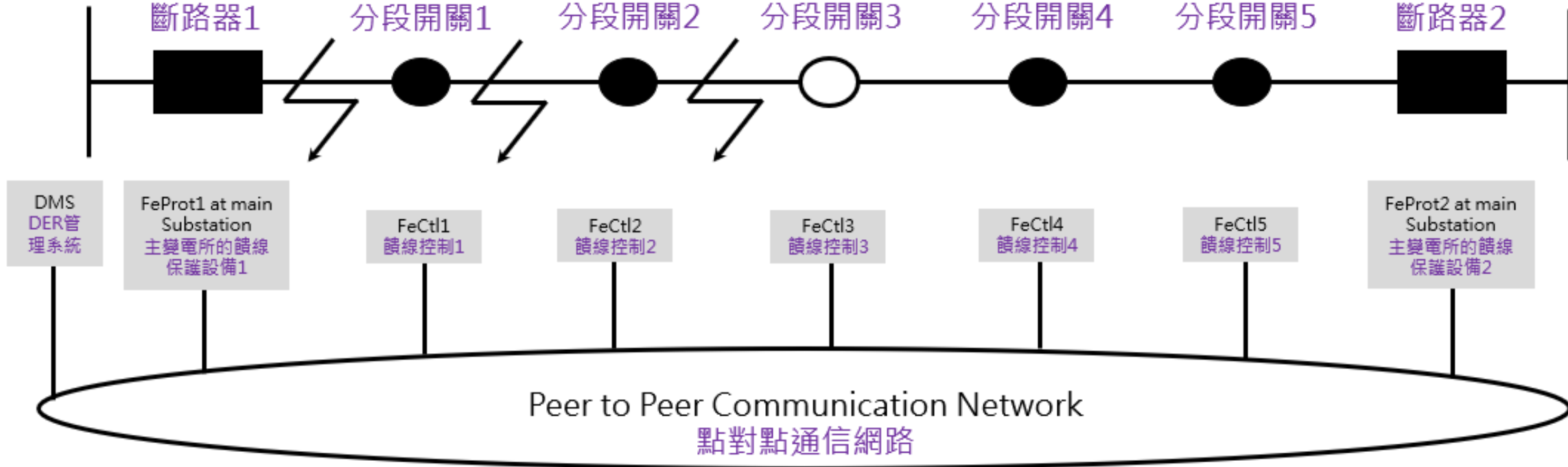
S2
分段開關2

S3
分段開關3

S4
分段開關4

S5
分段開關5

變電所2 CB2
斷路器2



● closed switch
閉合開關

■ closed breaker
閉合斷路器

○ open switch
開啟開關


資料來源: IEC 61850-90-6

	設備	公司現行架構	IEC 61850-90-6
簡稱	—	FDIR	FLISR
故障發生時隔離方式	斷路器、CB、LBS、分段器	旗標	鎖住上游分段器
通訊方式	—	DNP 3.0	IEC 61850
網路 RING 架構	—	✘	○

- 比對現行架構，IEC 61850-90-6對於配電自動化提供多種方案，包含**網路架構**、**資料模型**、**控制流程**有著更通盤考量，有助於自動化的方式來縮短停電時間。
- IEC 61850資通訊標準之導入，須具**整體規劃性**，輔以相關**配套措施**，俾便完整發揮IEC 61850之功效。
- 未來新設控制中心亦可要求**同時具備DNP 3.0協定與IEC 61850標準**，即可新舊設備兼容。

參考文獻

- [1]IEEE Standard for Electric Power Systems Communications-Distributed Network Protocol(DNP3), IEEE 1815:2012.
- [2]M.Uslar, M.Specht, C.Danekas, J.Trefke, S.Rohjans, J.M.Gonzalez, C.Rosingerand, R.Bleiker, Standardization in Smart Grids, Heidelberg, Springer, 2013.
- [3]Communication networks and systems for power utility automation-Part 90-6:Use of IEC61850 for Distribution Automation Systems: 2018.
- [4]配電饋線自動化系統通訊標準之研究完成報告，94年12月。
- [5]Feeder Dispatch Control System Database Definitions for FRTU, PRTU, and FTU, 109年7月。
- [6]IEEE Standard for Exchanging Information Between Networks Implementing IEC 61850 and IEEE Std 1815, IEEE 1815.1:2015.



Information
Communication
Technology

**報告完畢
敬請指教**

One world, One technology, One standard

(本簡報圖片皆取自網路和台電網站)