

## 乙太網路供電系統 (PoE)

### 1. 傳統遠端網路設備供電方式

所有的電子設備都需要電源才能夠執行工作，當然網路設備也是如此。在網路通訊設備的領域裡，通常一部頭端網路設備(或稱本地設備)可以連接一個以上的遠端網路設備，例如一部四埠的乙太網路交換器(Ethernet Switch)可以同時連接四部的無線網路存取器(wireless Access Point)。這表示這個區域網路需要五個電源才能讓這個區域網路工作，換句話說這五個市電插座是必要存在的設施。有時在比較困難、不方便的位置，例如屋頂、樹上或是圍牆上，要裝設市電插座將會是一件令人頭痛且麻煩的事。

在現行電力系統中要運作網路設備，至少需要二條線，一條為電力線 (Power cable) 另一條是網路線 (Cat. 5, Cat. 5e, even Cat. 6)。既是如此，市電的供應會直接影響遠端網路設備的架設位置，並可能因此導致網路設備的表現不如預期中的理想；這也表示在現行電力系統中，網路設備的擴充和更換裝設位置會有很大的限制。

### 2. 乙太網路供電系統的優勢 (PoE)

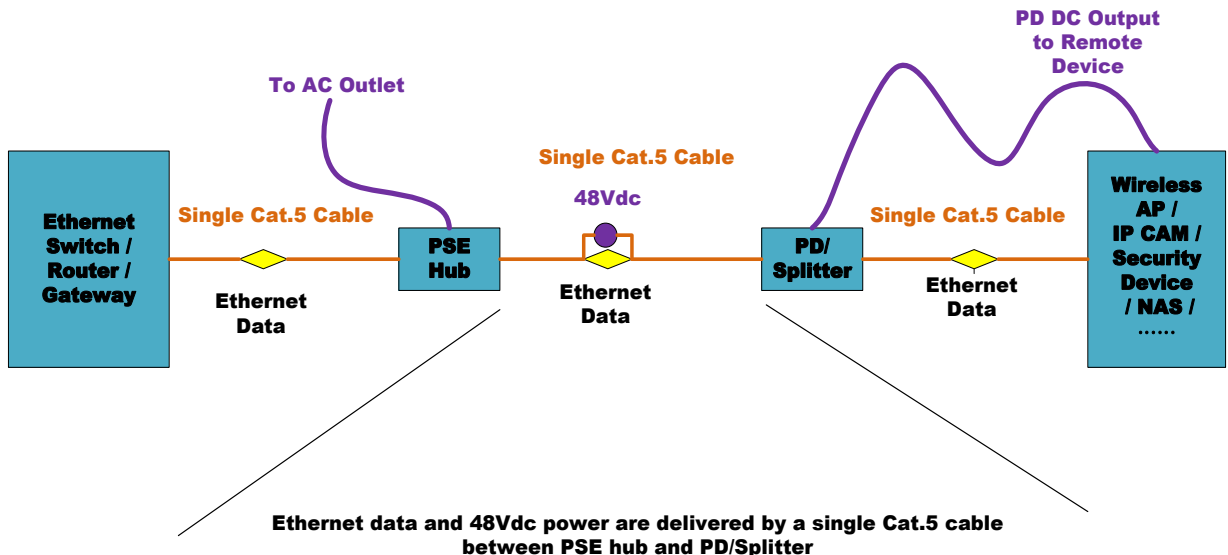
#### - 一條網路線可同時傳送電力與網路訊號

- A. 網路設備的佈建更具彈性。
- B. 低建置成本、低營運成本與低維護成本。
- C. 安全保護機制。 IEEE 802.3af /IEEE 802.3at 能提供短路保護、過低電壓保護、過電流保護、...等。
- D. 易於安裝，特別在於一些困難特殊的環境，例如屋頂、樹上和公共場所(機場，圖書館和街道的電線桿)。
- E. 中央監控。有一些遠端的網路設備需要被伺服器或中央控制器，如 PoE 時鐘、PoE 電子看板、PoE 電子顯示器...等

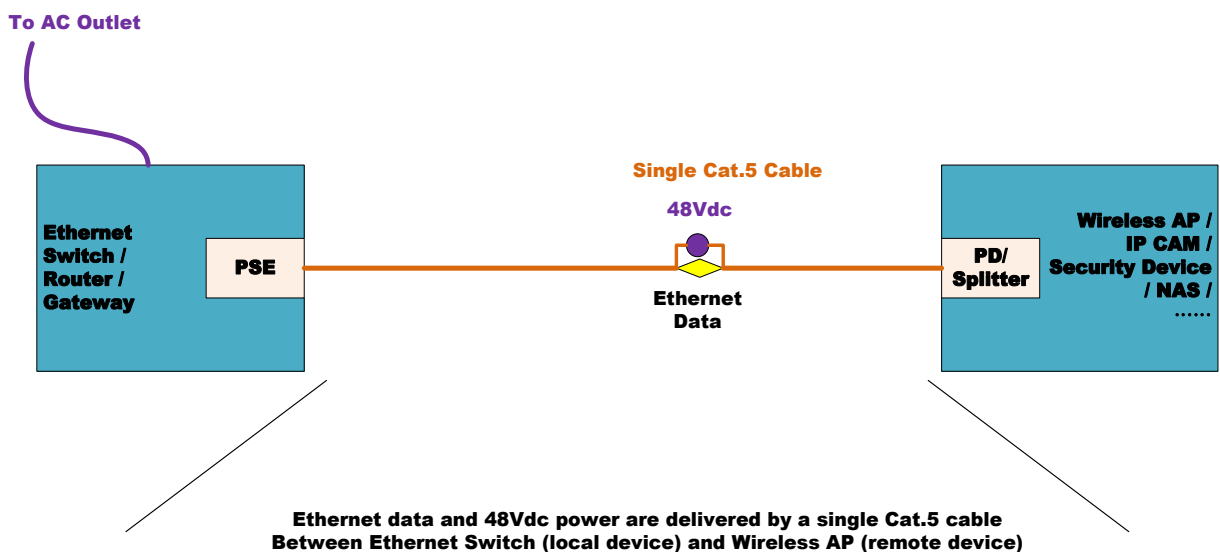
### 3. 乙太網路供電系統(PoE)

乙太網路供電系統，IEEE802.3af 是由供電端(PSE)與受電端(PD)所組成的。受電端經由網路線接受來自供電端的電力，再轉換成合適的電壓提供遠端網路設備所需的電力。乙太網路供電系統與現行電力系統最大的差別在於，乙太網路供電系統可從本地網路設備端(Ethernet Switch)，藉由一條網路線傳送電力和網路資料到遠端網路設備(wireless access point, IP camera, Network Attached Storage (NAS), ... and so on)。乙太網路供電系統可提供比現行電力系統較低的維護費用，因為遠端網路設備不需要市電插座與電源轉換器(Power Adaptor)。以下是二種典型的連接方式。

#### Mid-Span Mode



#### End Point Mode



#### 4. 兼容於 IEEE802.3af 乙太網路供電系統的介紹

##### a. PoE 連接偵測

PSE 會發送偵測訊號，用以偵測 PD 存在與否，若 PD 被驗證成功，再來就是進行 PD 功率偵測(power classification (Class 0 ~ 4))，以定義 PD 所需要的功率。在通過 PD 所有的驗證後，PSE 會提供 48Vdc 經由網路線到 PD。若是 PD 非兼容於 IEEE 802.3af 的情況，PSE 會重復 PD 偵測的程序，此時即表示 PD 無法通過 PSE 的驗證。

Table 1 PSE Power Classifications

| Class | Usage                   | Minimum Power Levels at Output of PSE |
|-------|-------------------------|---------------------------------------|
| 0     | Default                 | 15.4W                                 |
| 1     | Optional                | 4.0W                                  |
| 2     | Optional                | 7.0W                                  |
| 3     | Optional                | 15.4W                                 |
| 4     | Reserved For Future Use | Treat as Class 0                      |

Table 2 PD Power Classifications

| Class | Usage       | Range of Max. Power Used By The PD |
|-------|-------------|------------------------------------|
| 0     | Default     | 0.44W ~ 12.95W                     |
| 1     | Optional    | 0.44W ~ 3.84W                      |
| 2     | Optional    | 3.84W ~ 6.49W                      |
| 3     | Optional    | 6.49W ~ 12.95W                     |
| 4     | Not Allowed | Reserved For Future Use            |

##### b. 隔離式與非隔離式的 PD

###### b1. 隔離式(Isolated) PD

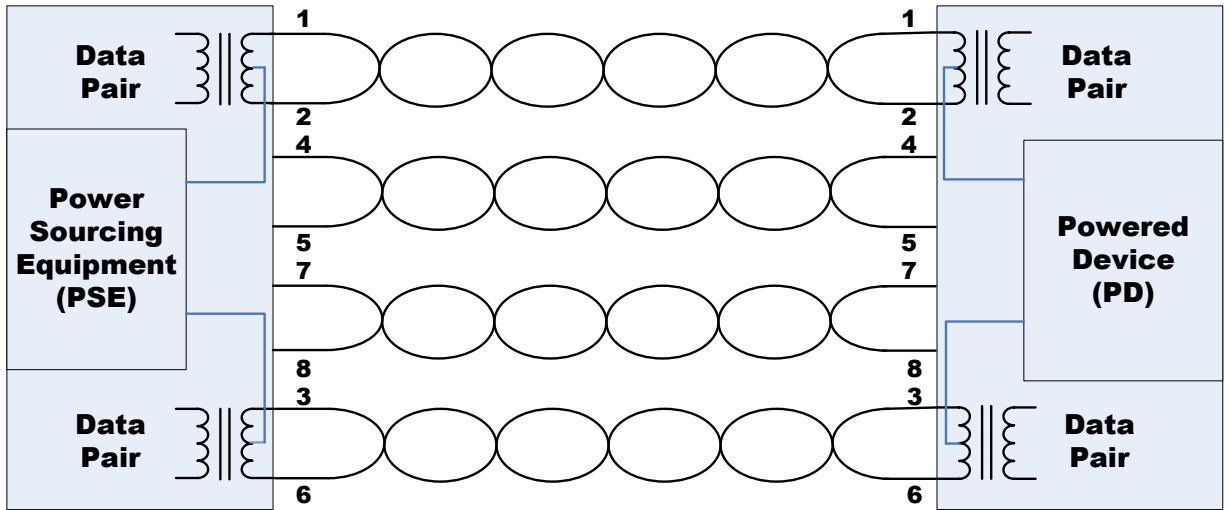
隔離式的 PD 可提供輸入至輸出 1500V 隔離保護。一旦有短路情況發生時，這個隔離保護可有效增強短路保護，不論短路發生源是在於 PSE 到 PD 之間，或是 PD 到負載(遠端網路設備)之間。

###### b2. 非隔離式(Non-isolated) PD

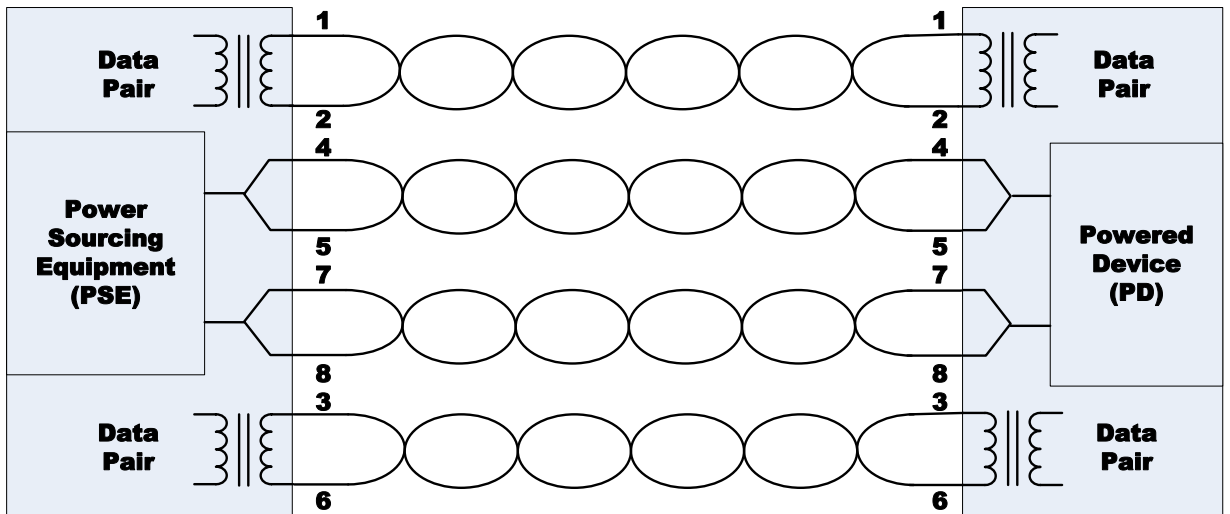
非隔離式的 PD 在短路保護上的表現較隔離式的 PD 差。一旦有短路情況發生時，很可能會造成 PSE 和 PD 兩端的傷害，因為非隔離式的 PD 的一、二次側的地皆與 PSE 共地。

5. Mid-span & End-point 連接方式

a. End point 連接方式



b. Mid-span 連接方式



6. IEEE802.3AT - PoE<sup>+</sup> 系統

IEEE802.3AT 是高功率 PoE 的解決方案，所以也稱為 PoE<sup>+</sup>。PoE<sup>+</sup> 可支援 25.5W 的 PSE 端輸出功率，並且可用四對線提供 48Vdc 到 PD 端。如果在一個 RJ45 中使用 PoE<sup>+</sup> 二通道四對線的 PSE 供電方式，PSE 端可提供高達 50W 的功率。