

FLUKE®

Power Quality

# 電力品質分析及電源干擾排除應用



美國福祿克公司 台灣代表辦事處  
應用工程師 鄧旭智

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 電力品質故障排除 – 電力品質之標準

電力諧波	$I_{\text{THD}}=20\%$ ； $V_{\text{THD}}=5\%$
電壓閃爍	$\Delta V_{10}=0.45\%$ ； $P_{\text{st}}=1.0\text{pu}$ ； $P_{\text{lt}}=0.6\text{pu}$
三相不平衡	$d_2=1.0\sim 1.5\%$
電壓突波	SEMI F47-0200
電壓昇降	$V_{\text{rise}}>1.1\text{pu}$ ； $V_{\text{drop}}< 0.9 \text{ pu}$

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

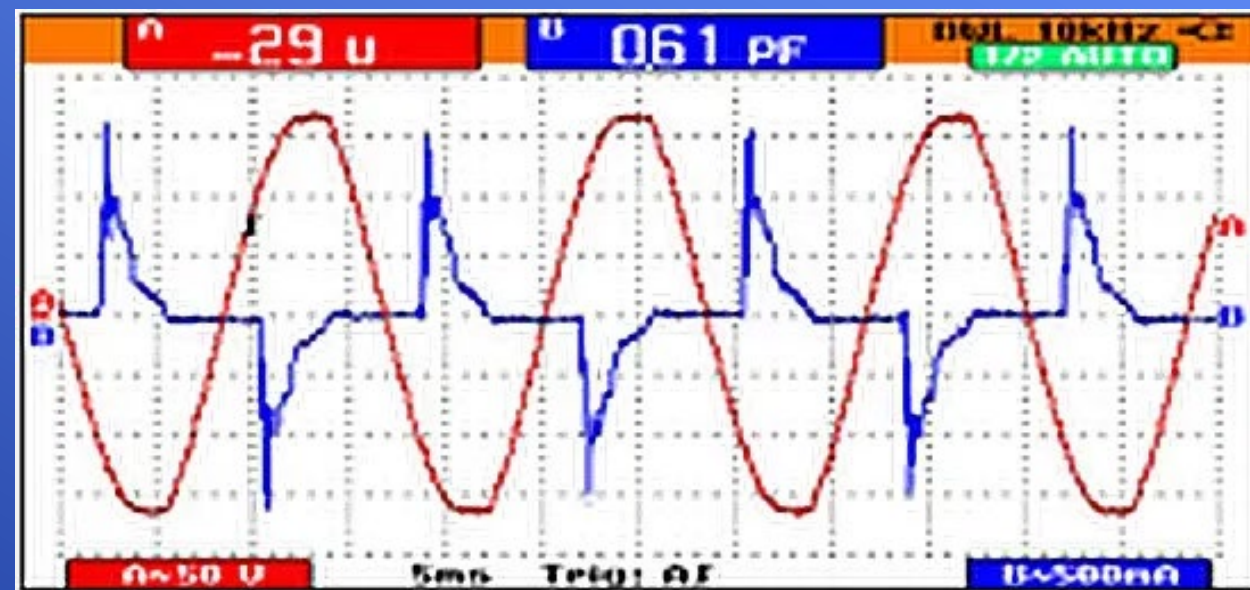
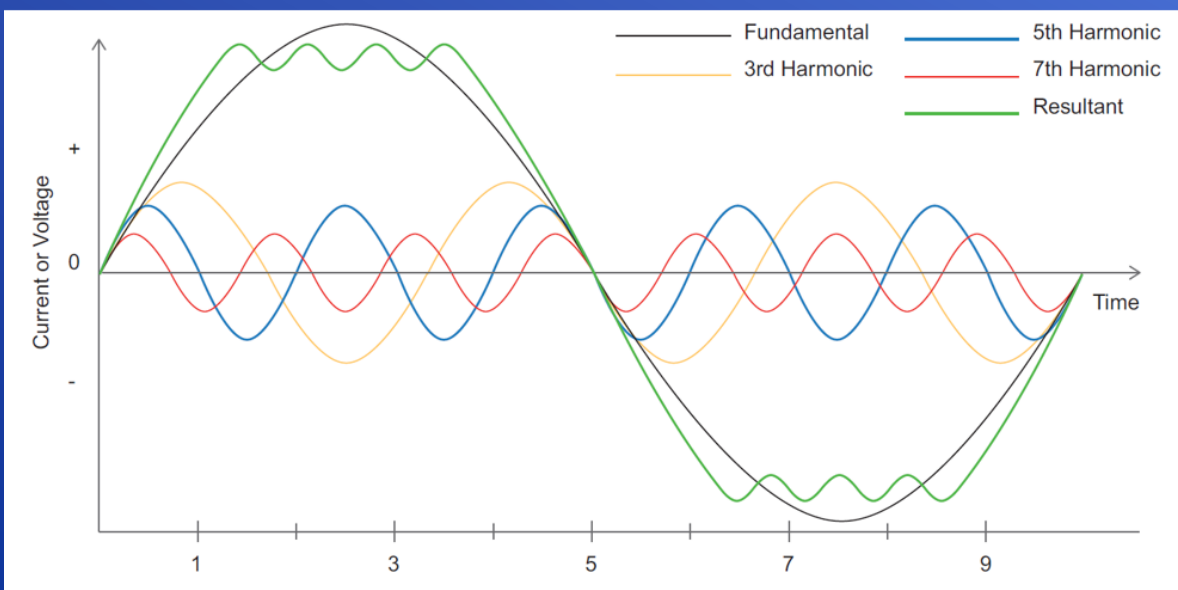
## 電力品質故障排除 – 電力品質污染源與受害對象

污染種類	污染因素	污染源	影響對象	改善對策
電力品質污染	電力諧波	非線性負載： 如電力電子類、鐵心激磁類與電弧爐	減短電力設備使用壽命，嚴重過壓、過流或過載可導致設備故障	(1) 採高脈波整流方式 (2) 裝設被動式濾波器 (3) 裝設主動式濾波器 (4) 採用□接變壓器
	電壓閃爍	驟變負載 如電弧爐	電燈閃爍使眼睛不舒適、發電機激磁系統不穩定	(1) 裝設虛功補償器 (2) 採專線供電 (3) 增加限流電抗 (4) 提昇供電系統短路容量
	三相不平衡	單相負載：如單相高週波爐、高速鐵路、捷運系統等	馬達過熱、電腦螢光幕扭曲與通訊干擾	(1) 導線相序適當換位 (2) 裝設虛功補償器 (3) 均勻分配三相負載
	電磁干擾	家電、行動電話與輸配電線	保護電驛誤動作與通訊干擾	(1) 三相導線適當排列 (2) 減少不平衡電流 (3) 利用高導磁材料遮蔽
	電壓突波與電流突波	雷擊、開關切換與電容器切換	瞬間過壓或過流可導致設備故障	(1) 裝設避雷與突波吸收器 (2) 串接限流電抗 (3) 裝設動態電壓調整器

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 什麼是電力諧波？

在理想狀況下，電力系統中的電壓和電流應該是完美的正弦波（像很平滑的波浪）。但現實中，因為有很多非線性負載（例如：電腦、LED照明、變頻器、充電器等），它們會讓電流波形變形，不再是完美的正弦波，這種失真的成分就是「諧波」。





# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 電力諧波所帶來的影響

- 設備容易過熱（馬達、變壓器）
- 電力效率下降
- 電壓波形失真，影響精密設備（像醫療儀器）
- 可能導致誤動作（保護裝置、控制系統）
- 電容器、馬達壽命變短

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力諧波

### ➤ 諧波產生的原因

#### 項目

#### 說明

變頻器 (VFD)

用於推進系統、泵浦、風機等負載，整流部分產生大量諧波電流。

電力電子裝置

包含UPS不斷電系統、電焊機、變換器等，會產生高頻諧波。

LED照明與船艙設備

大量使用開關式電源 ( SMPS ) 的裝置，容易造成高頻諧波污染。

船舶通訊與雷達系統

高功率通訊設備、雷達導航系統內部含電力電子元件，間接產生諧波。

電動化推進系統

大型電馬達及其控制系統 ( 頻率轉換器 ) 是現代船舶主要諧波來源。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力諧波

### ➤ 諧波可能造成的危害

項目	說明
發電機過熱與損壞	諧波電流增加損耗，導致發電機異常發熱、壽命縮短甚至燒毀。
變壓器過熱	高頻成分增加渦流損耗與磁滯損耗，變壓器容易過熱。
設備誤動作或損壞	精密電子設備（如導航、通訊）可能因電壓失真錯誤運作，危及航行安全。
電纜與開關設備過載	中性線電流異常增大，電纜發熱，可能引發火災。
系統效率下降	有效功率降低，船舶運行能耗增加。
通訊設備干擾	諧波噪聲會干擾無線電、雷達、GPS等系統，影響通信與定位。
諧波共振	電力系統特定頻率產生共振，放大諧波，導致設備損壞或系統故障。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力諧波

### ➤ 諧波治理對策

#### 對策

安裝諧波濾波器（被動式或主動式）

採用低諧波設計的變頻器

系統接地與布線最佳化

資源均衡與負載分散

定期測量與分析（Power Quality Audit）

#### 說明

針對特定頻率或全面抑制諧波。

例如多脈波整流（12脈波、18脈波）或內建主動整流器的VFD。

減少諧波對敏感設備的傳導路徑。

減輕單一路徑上的諧波累積。

持續監控電力品質，及早發現問題。



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力不平衡



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力不平衡

### ➤ 電力不平衡產生的原因

#### 項目

單相負載不均

大型單相負載啟動

發電機多台並聯運轉不當

故障或損壞的電纜或連接點

諧波引起的不平衡

馬達不平衡或損壞

#### 說明

船上許多小型設備（照明、空調、插座）是單相負載，若分配不平均，會導致三相系統電流不平衡。

啟動大型單相馬達或重負載裝置（如冷藏設備）時，造成瞬間或持續不平衡。

不同發電機之間的電壓、相位、負載分擔不均，會導致系統不平衡。

電纜損壞、接觸不良、接線錯誤會造成不平衡電流或電壓。

特定諧波成分（尤其是3次諧波）會加劇中性線電流，導致表面上的電力不平衡。

推進馬達、艙內泵浦馬達若繞組不對稱或局部短路，也會造成電流不平衡。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力不平衡

### ➤ 電力不平衡可能造成的危害

#### 項目

發電機過熱

馬達運行異常與損壞

配電設備及電纜發熱

系統穩定性降低

能源浪費

瞬間電壓驟降 ( Voltage Dip )

船舶推進力受影響

#### 說明

電流不平衡導致某些線圈負載過重，增加發電機繞組溫升，縮短壽命。

三相不平衡使得馬達產生不對稱磁場，導致振動、效率降低、過熱甚至燒毀。

電流集中於某些相或中性線，導致局部過熱，增加火災風險。

影響船舶自動化控制系統、動力管理系統 ( PMS ) 的正常運作，增加系統不穩定風險。

不平衡使得功率因數下降，提升無功功率成分，導致能源使用效率降低。

當某一相負載突然變化時，會影響其他相的電壓穩定，造成敏感設備錯誤或中斷。

若推進電機受不平衡影響，可能導致航行速度下降、方向偏移，增加航行危險。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 - 電力不平衡

### ➤ 電力不平衡應對對策

#### 對策

負載均勻分配

監控系統設定

發電機同步與負載分享管理

電纜與接點定期檢查

馬達平衡測試與維護

#### 說明

單相負載在三相系統中平均分配，避免偏載。

安裝電力品質監控儀器，持續監控三相電壓電流平衡狀態。

使用精密的自動同步器 ( Synchronizer ) 與負載分配器 ( Load Sharer ) 管理發電機群。

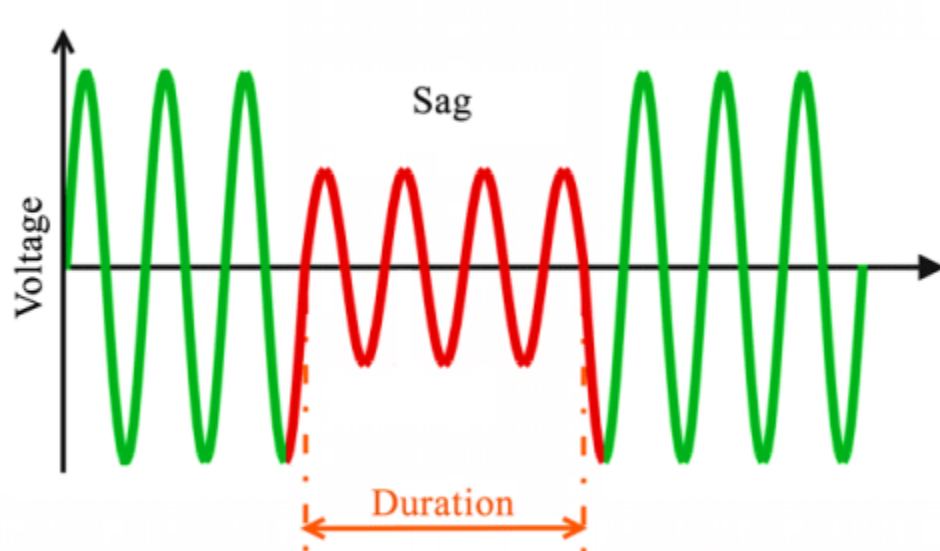
確認無破損、鬆脫或過熱現象，減少隱性故障導致的不平衡。

定期檢查大型馬達的繞組與機械對稱性，避免因機械不平衡導致電氣不平衡。

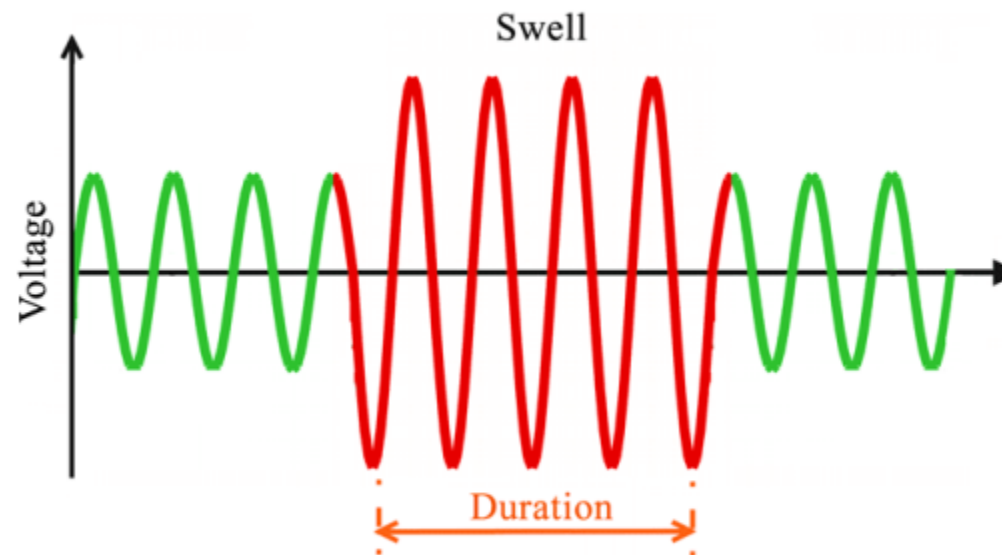
# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 電壓驟升 / 驟降

### Sags and Swells



Occurs when the rms voltage decreases between 10% and 90% for a duration of a half-cycle to one minute.



Occurs when the rms voltage increases to over 110% for a duration of a half-cycle to one minute.



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓驟升 / 驟降

### ➤ 電壓驟升 / 驟降產生的原因

#### 項目

大型負載啟動或切除

發電機跳脫或異常

匯流排切換或接觸不良

短路故障或接地故障

電壓調節系統 ( AVR ) 失效

其他船上或外部干擾

#### 說明

啟動大型馬達、電焊機等重負載時，導致系統電壓驟降；突然切除大型負載時則導致電壓驟升。

發電機突然跳脫或故障時，負載無法及時轉移，產生電壓驟降；過度發電時則可能引起電壓驟升。

切換匯流排或連接點鬆動時，造成電壓不穩定、局部瞬間驟降或驟升。

局部短路導致瞬間大電流流動，使附近系統電壓驟降；故障清除後，反而可能有短暫的電壓驟升現象。

自動電壓調節器若失效，無法穩定控制電壓，導致電壓隨負載變動劇烈波動。

港口岸電切換、鄰近大型機械設備啟動 / 停機，都可能影響船上供電穩定性。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 電壓驟升 / 驟降

### ➤ 電壓驟升 / 驟降可能造成的危害

#### 項目

電子設備誤動作

馬達過載或失速

發電機過負荷或失步

自動保護系統誤跳脫

配電設備壽命縮短

航行安全風險

經濟損失

#### 說明

對電壓變化敏感的設備（如通訊、導航系統）可能出現誤判、重啟或異常。

電壓驟降時，馬達啟動電流增加，可能引發過載、過熱或馬達失速。

電壓不穩導致同步發電機失步或頻率波動，影響整個電網穩定。

短時電壓異常可能誤觸發過流、欠壓保護裝置，導致系統中斷運作。

長期反覆經歷電壓驟升 / 驟降，會加速斷路器、接觸器等機械電氣部件的老化。

動力推進系統、導航儀器因供電不穩定而故障，增加船舶失控、偏航等危險。

維修成本、作業延誤及可能引起的貨物損毀損失。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓驟升 / 驟降

### ➤ 電壓驟升 / 驟降應對與防範措施

#### 對策

負載管理與分配系統 ( PMS )

使用軟啟動器 / 變頻器

優化匯流排切換與接線設計

定期測試發電機與AVR性能

預留備援電源或快啟發電機組

#### 說明

自動平衡各發電機負載，避免單台機組負荷過重導致電壓驟降。

啟動大型馬達時控制啟動電流，減少對系統電壓的衝擊。

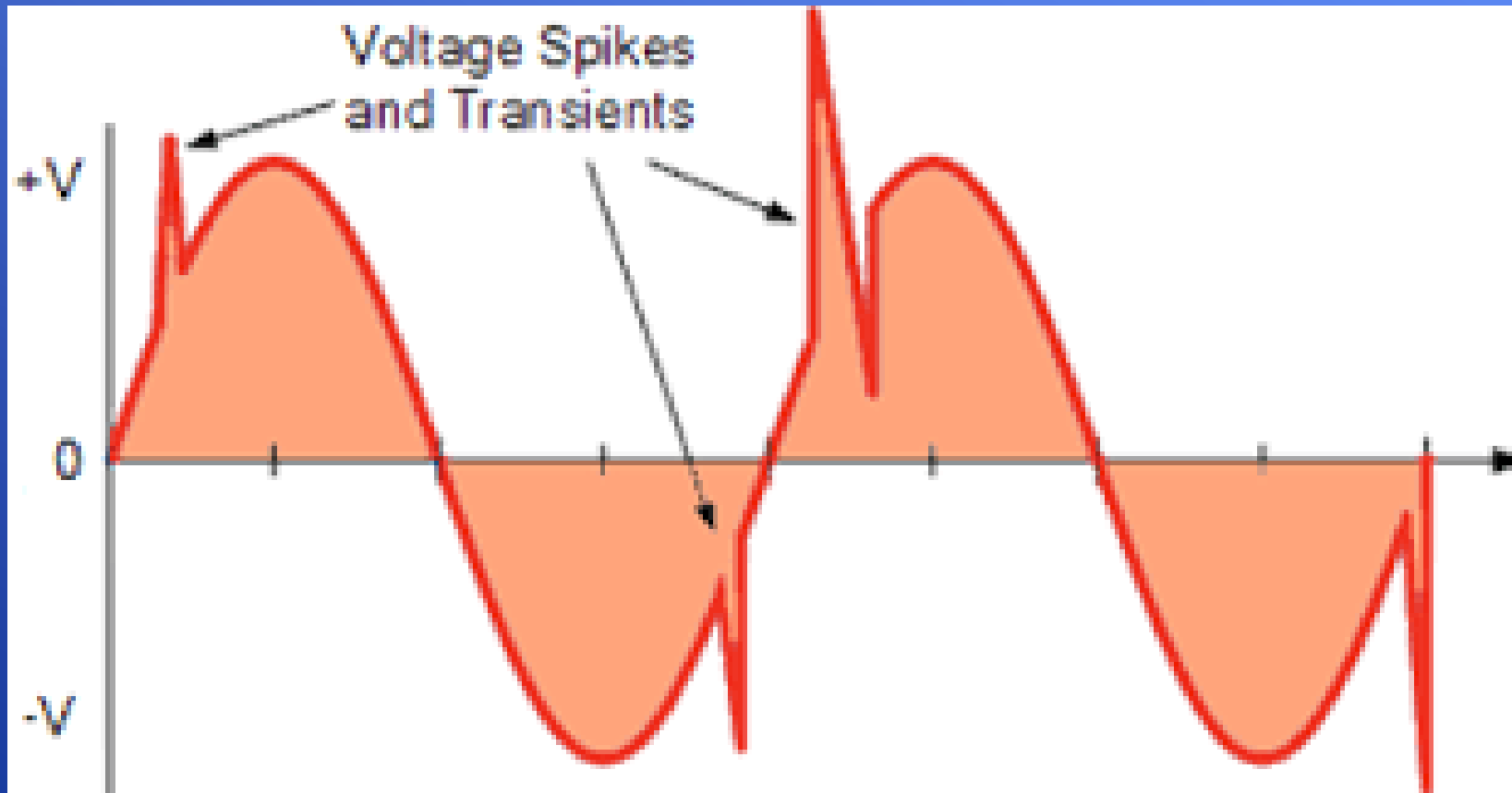
減少切換過程中造成的接觸不良與電壓波動。

確保發電機組具備快速反應負載變動、穩定調整電壓的能力。

突發事件時可迅速投入，避免因供電不足造成大範圍電壓驟降。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓瞬變 ( Transient )



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 電壓瞬變

### ➤ 電壓瞬變 ( Transient ) 產生的原因

#### 項目

雷擊感應或直擊

大型感性負載切除

變頻器、UPS等電力電子設備切換

系統短路或接地故障

開關操作或母線轉接

載波通信、雷達、無線電干擾

#### 說明

雷擊船體或附近環境，感應高能量脈衝到配電系統，產生極短時間高電壓瞬變。

馬達、變壓器等感性負載突然斷電，會因自感現象產生高頻高幅值的瞬變電壓。

電力電子設備快速切換過程中產生不規則瞬變。

短路過後恢復正常電壓時，系統會出現短暫但劇烈的過電壓瞬變。

配電系統切換或母線連接瞬間，會引起弧光或電磁干擾 ( EMI )，產生瞬變。

高頻載波系統 ( 如GMDSS、雷達 ) 可能間接對低壓系統注入瞬變信號。



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓瞬變

### ➤ 電壓瞬變可能造成的危害

#### 項目

電子設備損壞

通訊中斷或干擾

馬達絕緣劣化或擊穿

保護裝置誤動作

船舶自動化系統錯誤

#### 說明

高能量瞬變擊穿控制器、感測器、電腦、導航儀器內部元件。

瞬變脈衝干擾無線通訊設備，使GMDSS、VHF無線電、導航系統出現異常。

馬達繞組因高頻高壓瞬變電壓受到損傷，降低使用壽命或導致短路。

過電壓瞬變可能觸發保護繼電器、開關誤跳脫，導致非預期斷電或系統重啟。

自動化系統（如動力管理PMS、自動導航系統）在瞬變干擾下產生判斷錯誤或失靈。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓瞬變

### ➤ 電壓瞬變應對與防範措施

#### 對策

安裝浪湧保護器 ( SPD )

提升接地系統設計

使用絕緣強化設備

開關操作程序優化

定期檢測防雷與電氣系統

加強系統電磁相容性 ( EMC ) 設計

#### 說明

在關鍵配電盤、精密設備電源端加裝SPD，有效吸收瞬變能量。

良好的接地可有效引導瞬變能量釋放，降低設備損害。

重要馬達、變壓器選用高耐瞬變電壓的絕緣材料設計。

重大開關動作時採用「無負載切換」，減少因開斷感性負載造成的瞬變。

檢查SPD性能、接地電阻值、配電盤絕緣狀況，提早發現劣化問題。

敏感設備採用隔離、屏蔽、濾波等手段，抵抗外部瞬變與電磁干擾。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統－電壓瞬變

### ➤ 電壓瞬變應對與防範措施

#### 對策

安裝浪湧保護器 ( SPD )

提升接地系統設計

使用絕緣強化設備

開關操作程序優化

定期檢測防雷與電氣系統

加強系統電磁相容性 ( EMC ) 設計

#### 說明

在關鍵配電盤、精密設備電源端加裝SPD，有效吸收瞬變能量。

良好的接地可有效引導瞬變能量釋放，降低設備損害。

重要馬達、變壓器選用高耐瞬變電壓的絕緣材料設計。

重大開關動作時採用「無負載切換」，減少因開斷感性負載造成的瞬變。

檢查SPD性能、接地電阻值、配電盤絕緣狀況，提早發現劣化問題。

敏感設備採用隔離、屏蔽、濾波等手段，抵抗外部瞬變與電磁干擾。

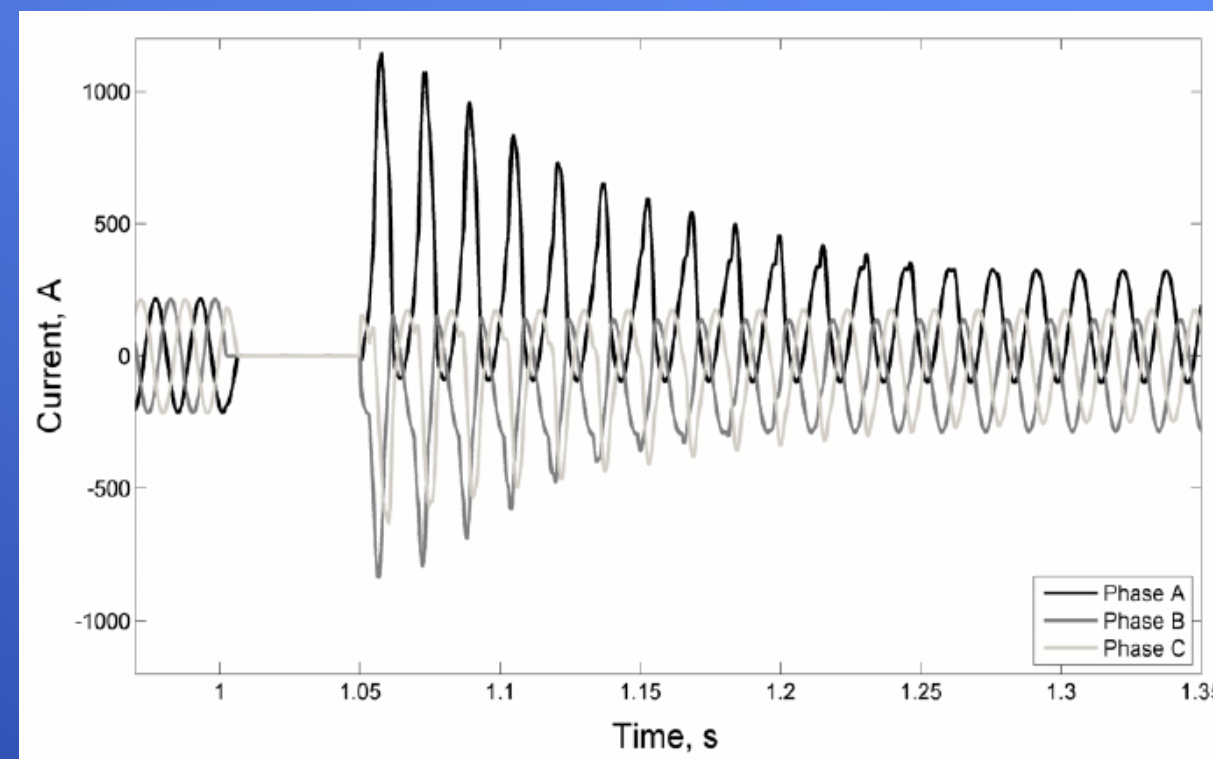
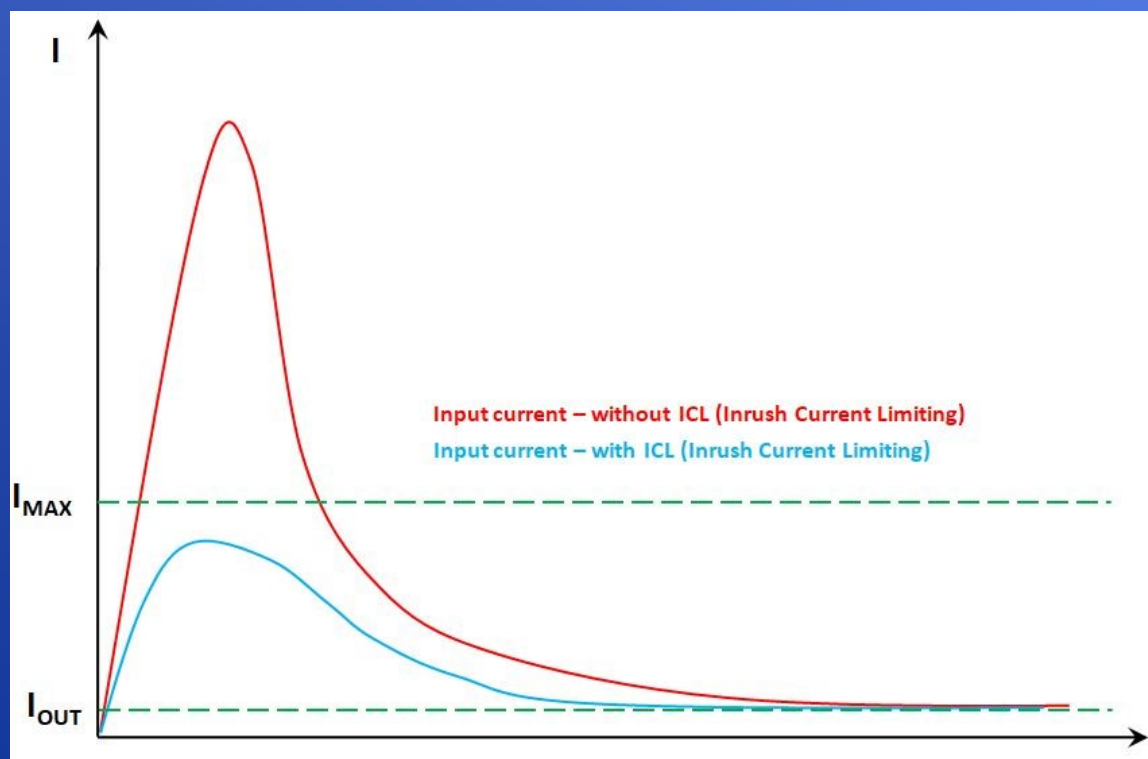
# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 電壓瞬變 V.S 電壓驟升/驟降 差異

項目	Dip/Swell	Transient
時間尺度	幾個週期到數秒 ( ms ~ s )	幾個微秒到幾個毫秒 ( $\mu$ s ~ ms )
現象	電壓明顯下降或上升一段短暫時間	高頻、高幅值、極短時間電壓或電流脈衝
常見原因	負載變動、發電機跳脫、短路等	雷擊、負載斷開、開關操作產生的浪湧等
影響	影響設備正常運作或中斷	可能瞬間損壞電子設備

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 浪湧電流(inrush current)





# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 浪湧電流(inrush current)

### ➤ 浪湧電流 ( Inrush Current ) 產生的原因

#### 項目

大型變壓器投入

大型馬達啟動

發電機同步接合 ( 並聯 )

大容量電容器投入

電力電子設備投入

配電系統重新上電

#### 說明

當變壓器第一次接上電源時，磁芯尚未飽和，會出現數倍於額定電流的瞬間吸入電流。

當大型感應馬達啟動時，轉子尚未旋轉，初期吸收極大啟動電流 ( 6 ~ 8 倍額定電流 ) 。

多台發電機並聯時若不同步或負載轉移過快，也會產生浪湧電流衝擊。

電力電容器 ( 如無功補償 ) 投入時，由於電壓突變，會產生瞬間充電的浪湧電流。

變頻器、UPS等內部電容充電瞬間亦可能產生顯著浪湧電流。

全線停電後重新上電，所有設備同時啟動，合併產生巨大的瞬時浪湧電流。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 浪湧電流(inrush current)

### ➤ 浪湧電流可能造成的危害

#### 項目

配電開關、斷路器誤跳脫

發電機過載或失步

馬達絕緣與繞組損傷

變壓器損壞或壽命縮短

系統電壓驟降 ( Voltage Dip )

電源品質劣化

船舶航行與作業中斷

#### 說明

浪湧電流超過設定值，誤觸保護裝置，導致非預期停機或中斷供電。

浪湧電流引起的高瞬時負荷，使發電機轉速波動，甚至失去同步。

頻繁浪湧衝擊會加速馬達絕緣老化，縮短馬達壽命。

高浪湧電流引起的磁芯局部飽和與熱效應，易造成變壓器過熱損壞。

浪湧電流消耗大量電流，導致系統電壓瞬間下滑，影響其他敏感設備運作。

浪湧電流引起的電壓波形畸變，增加諧波污染，降低整體電力品質。

推進系統、艙控系統因浪湧引發異常停機，影響航行安全與作業流程。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## 船舶電力系統 – 浪湧電流(inrush current)

### ➤ 浪湧電流應對與防範措施

#### 對策

安裝軟啟動器 ( Soft Starter )

使用變頻啟動 ( VFD )

預充電裝置 ( Pre-charge Circuit )

變壓器分級投入

發電機容量預留

優化開關操作程序

選用高浪湧耐受設備

#### 說明

馬達啟動時逐步升壓，限制初期浪湧電流。

透過變頻器控制馬達啟動頻率與電壓，降低啟動浪湧。

電容器類負載設置預充電電阻，緩慢充電降低浪湧電流。

採取變壓器分步投入，或採用磁控飽和技術控制浪湧。

確保備用發電機具備浪湧吸收餘裕，避免同步失步。

啟動大型設備時採分批逐步啟動，降低同時浪湧風險。

配電設備、保護裝置選擇高浪湧承受規格，提升系統韌性。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

FLUKE®

Power Quality

## Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀

### 自動測量功率與電力品質參數

當您開始工作階段時，系統會立即擷取重要 電力品質資料，無需繁雜的設定或選擇

### 直覺化使用者介面

簡化的使用者介面讓您只要按下按鈕，即可在 V/A/Hz、功率、驟降與驟升、諧波或電力品質狀態等測量參數之間輕鬆瀏覽

### 高速電壓暫態擷取

擷取破壞性高速暫態，讓您在設備故障之前緩解其影響

### 分析與報告

搭配標準 Fluke Energy Analyze Plus 軟體，可為專家諧波分析提供高達 100 次的整數倍諧波，讓您能夠建立自訂報告，或者利用內建單鍵報告功能即可符合業界標準，例如 EN 50160、IEEE 519 和 G5/5





# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀



- 一、自動測量擷取 ( Auto Capture ) 資料一致性確保：
  - 每次量測都能正確收集資料。超過500個參數：預設自動擷取大量電力品質參數。
  - 引導式設定：輕鬆選擇與調整適合使用中系統的測量參數。
  - 即時資料存取：搭配 Fluke Energy Analyze Plus 軟體，可即時檢視、下載與分享資料，不需等待測量結束。
- 二、測量可靠度 ( Measurement Reliability )
  - 即時24小時資料監控：現場快速識別潛在問題。
  - 自動引導設定：確保每次測量都精準，降低操作錯誤。
  - 測量連線自動修正：即使初次設定有誤，也可自動修正，避免二次返工。



# 電力品質分析及電源干擾排除應用

FLUKE®

Power Quality

## Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀



### 高速電壓暫態擷取

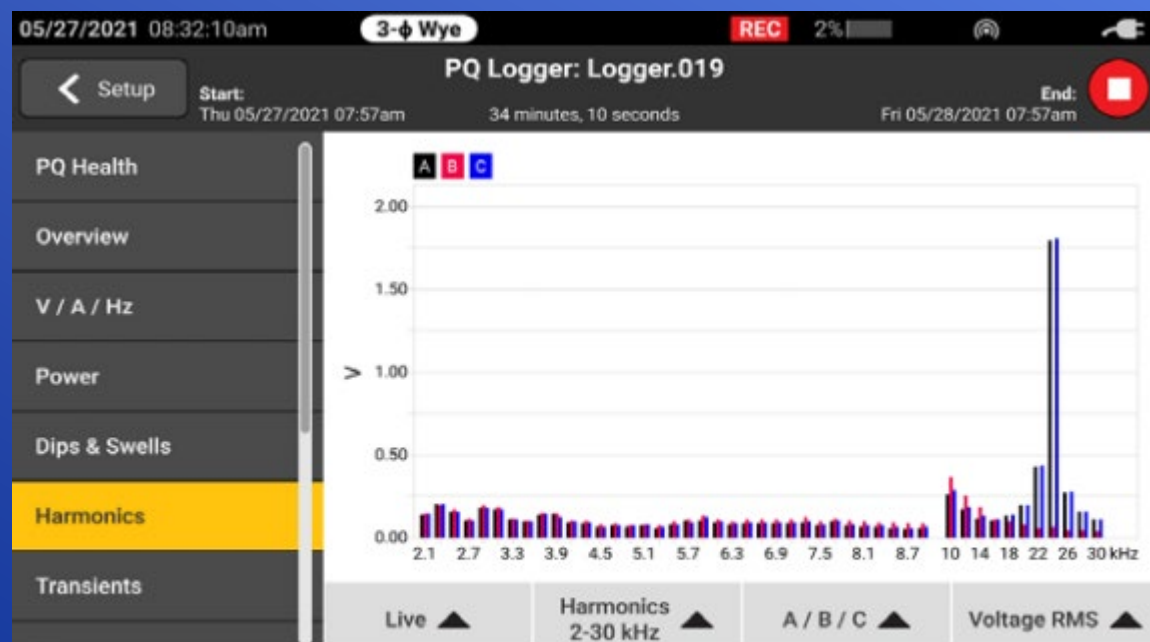
在日常工作中，暫態對於其他狀態良好的系統會造成負面影響，而且其損壞設備的可能性也不容低估。無論您的系統是否發生脈衝式或振盪式暫態，都可能導致災難性的後果，並造成從絕緣故障到設備完全故障等各種問題。Fluke 1775 與 Fluke 1777 採用先進暫態擷取技術，協助您清楚辨識高速電壓暫態，並提供您所需資料，以便在其發生時加以阻止。Fluke 1775 電力品質分析儀具備 1MHz 取樣功能，可擷取快速暫態，而 Fluke 1777 電力品質分析儀具有 20MHz 取樣功能，能擷取最快的暫態並提供詳盡的細節資料。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

FLUKE®

Power Quality

## Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀



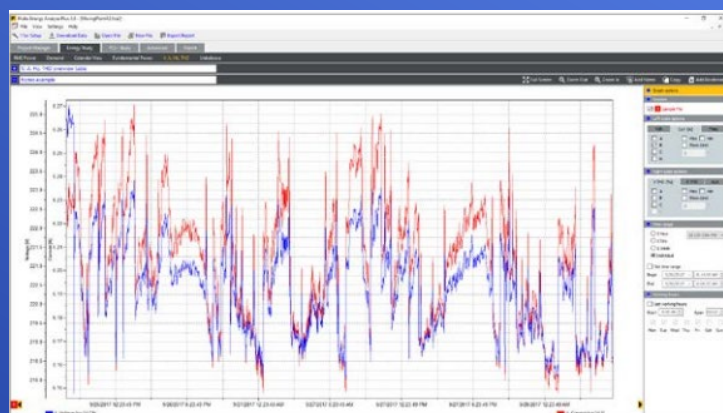
Fluke 1775 與 Fluke 1777 機型可提供前 100 次整數倍諧波及 2 kHz 至 30 kHz 完整範圍的諧波

從傳統工業系統、再生能源系統到電動車，我們都是您最堅實的後盾

Fluke 1770 系列安全易用的設計，適合任何測量環境。1770 系列可讓您擷取完整範圍的電力品質變數、高速波形、高速暫態及高頻諧波，這些資料全部都可在大型的高解析度螢幕上立即檢視。具有同級最佳的 **CAT IV 600 V/CAT III 1000 V** 過電壓額定值，這些分析儀可用於維修入口或下游、測量 AC 與 DC 輸入，以及測量高達 30 kHz 的諧波。1770 系列讓您可以確信，無論工作為何，您都能擷取所需的資料，以做出更好的維護決策。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

## Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀



Fluke Energy Analyze Plus：能量研究分頁



Fluke Energy Analyze Plus：電力品質狀態摘要

### 一、強大分析軟體 — Fluke Energy Analyze Plus

- 即時分析：資料收集中也可同步分析與比較。
- 多元下載方式：支援 USB 記憶卡、WiFi、LTE、有線乙太網路或 USB 纜線。

### 二、輕鬆建立標準化報告

- 單鍵式自動報告：快速生成符合 EN 50160、IEEE 519、G5/5、IEC 61000-2-2 等國際標準的報告。
- 資料格式靈活：可匯出 PQDIF、NeQual、CSV 等格式，方便第三方軟體使用。
- 高度自訂分析：可選擇任意記錄參數，自訂檢視與資料關聯分析。
- 快速比較功能：輕鬆對照歷史數據、基準或地區標準，全面掌握設備狀況。

# 電力品質分析及電源干擾排除應用

**FLUKE®**

**Power Quality**

Fluke 1770 系列三相 電力品質分析儀

# 實機演示





# AMETEK Powervar Overview

主講人：蔡坤霖



# AMETEK Overview

- 全球高科技產品製造商，擁有 15,000 多名員工
- 服務於多元化的利基市場和應用
- 年銷售額約 60 億美元，
- 其中超過 50% 的銷售額位於標準普爾 500 指數
- 美國成分股之外；在紐約證券交易所上市（代碼：AME）透過執行四項成長策略為股東創造顯著價值的長期記錄久經考驗的將資本用於增值收購的能力
- 實力雄厚、經驗豐富的管理團隊



# Driving Bottom Line Profits



成熟的科技 減少服務來電  
提高獲利能力和投資報酬率

可增強顧客忠誠度  
無與倫比的服務& 支援

**透過消除 POWER VARIABLE,  
Powervar 使公司能夠提高底線利潤。**

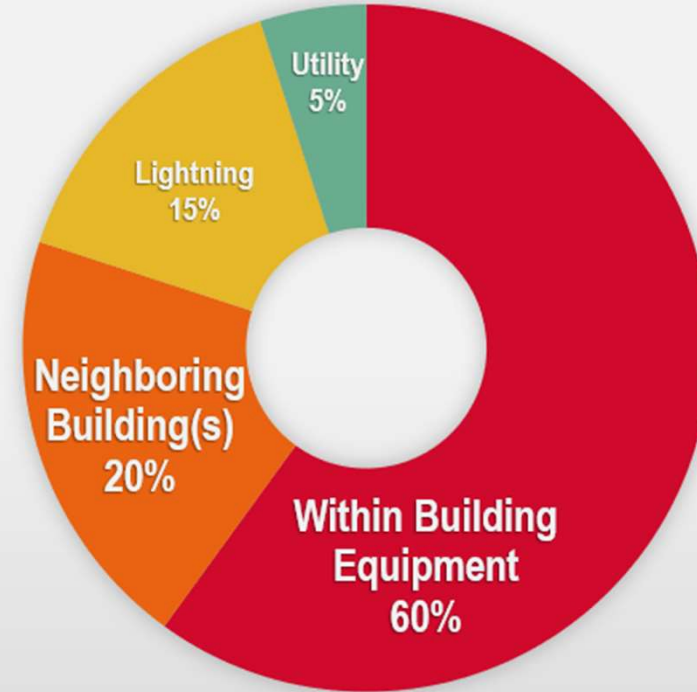
# What is Electrical Noise ?

- 電噪聲是一種電氣干擾，會導致電壓或電流改變。
- 當我們談論不必要的干擾時，其模式通常是隨機的、零星的且無法預見。
- 當電噪聲發生時，我們總是可以注意到電壓或電流突然但短暫地小幅增加——至少在大多數情況下是如此。
- 電噪聲的幅度並不高，事實上，它非常低，但如果不盡快修復，它很容易損壞您的電子設備。

# Where does Electrical Noises come from ?

**80%** of Power Disturbances  
Originate from Within Buildings

Source: Florida Power Study



■ 牲牙電劈幕擬政設備

■ 加熱器/冷氣/照明

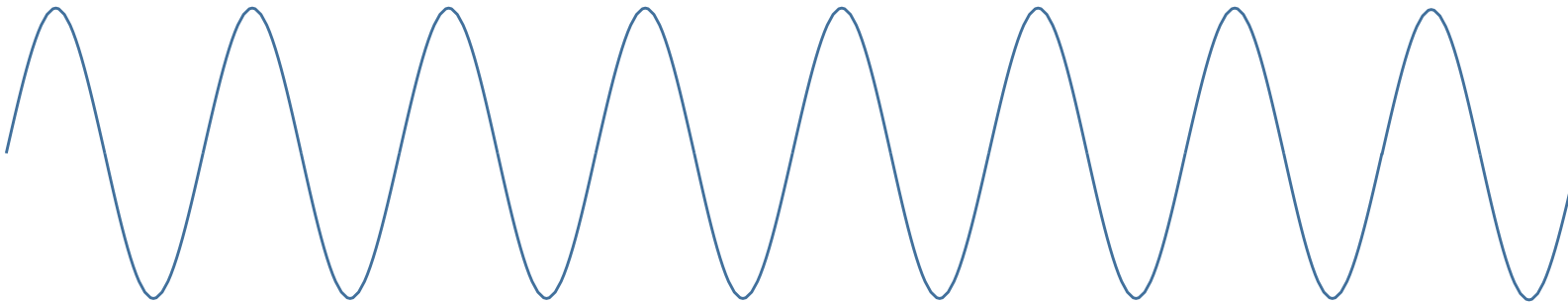
■ 電機/HVAC/環境控制系統 UPS不斷電系統

# Power Source and Electrical Noise waveform

## 電源波形



## 透過 Powervar Probe PP115 消除交流正弦波後的波形狀態



## 去除交流正弦波後的電噪聲模式



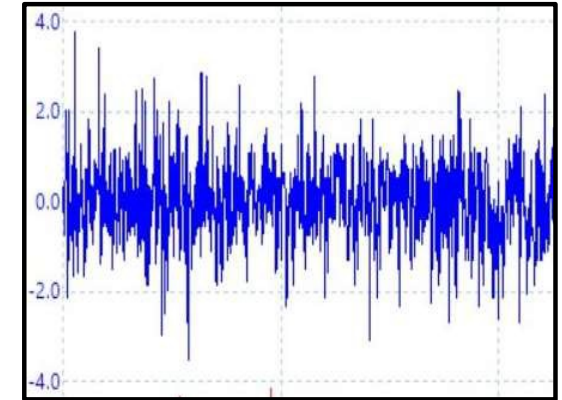
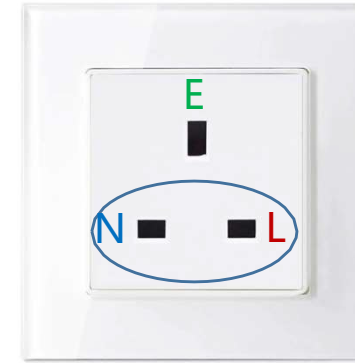


# Normal Mode & Common Mode Noise

## ■ 常模 (NM) 噪音

- 在火線和地線之間測量
- 通常能量較高
- 導致硬故障
- 導致系統損壞
- *IEEE62.41 Cat A & B - 憶柳到圣 < 10V*

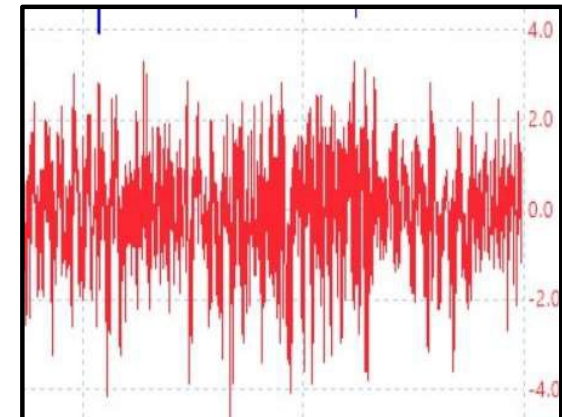
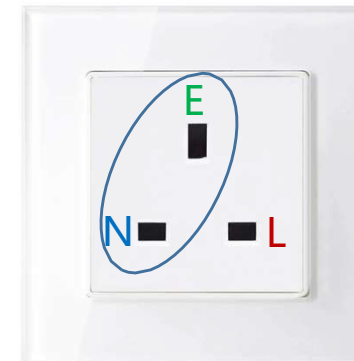
常模噪音



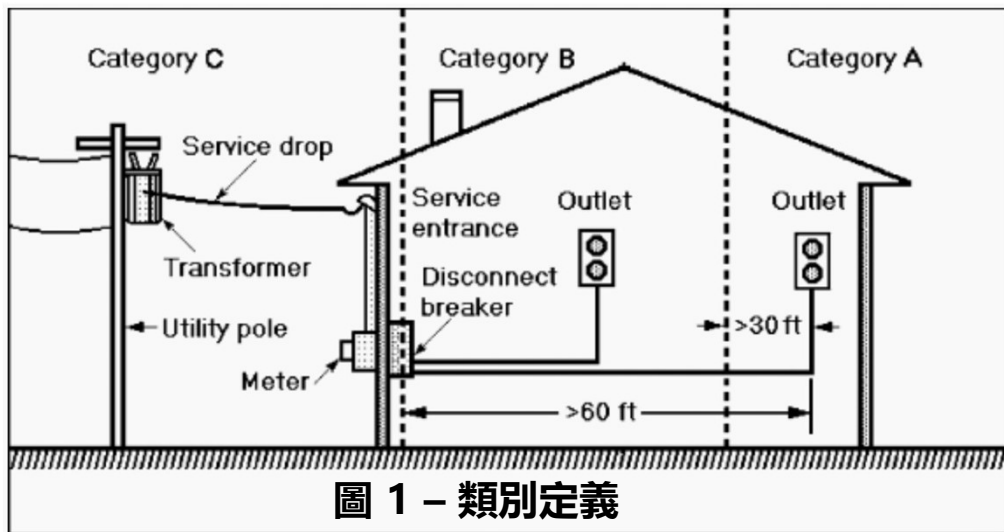
## ■ 共模 (CM) 噪音

- 在中性線和接地線之間測量
- 導致軟錯誤
  - 導致系統錯誤
  - 資料錯誤
  - 鎖定
  - 檔案損壞
- *IEEE62.41 Cat A & B - 憶柳到圣 < 0.5V (500mV)*

共模噪音



# ANSI/IEEE 62.41 – Cat. A & Cat. B

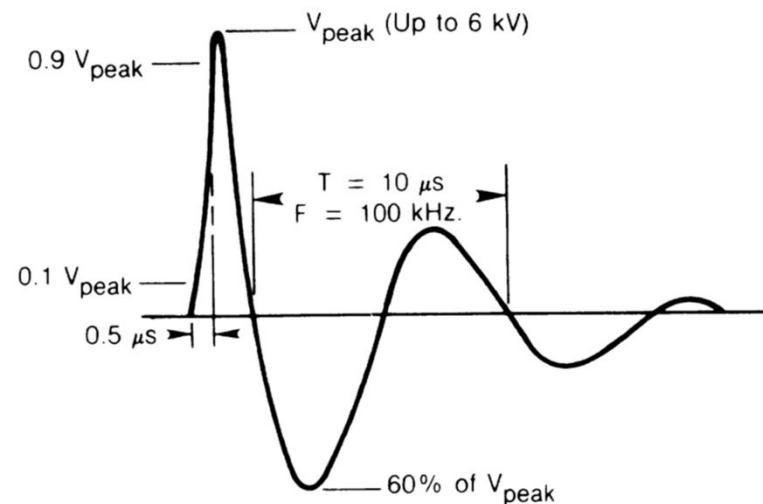
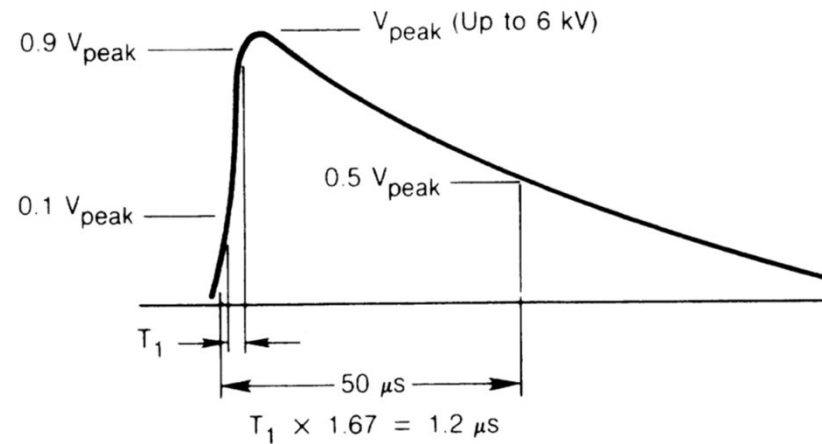


噪音抑制-隔離：設備通電且符合 ANSI/IEEE C62.41 Cat. 在輸入處施加正常模式或共模的脈衝，在所有四個像

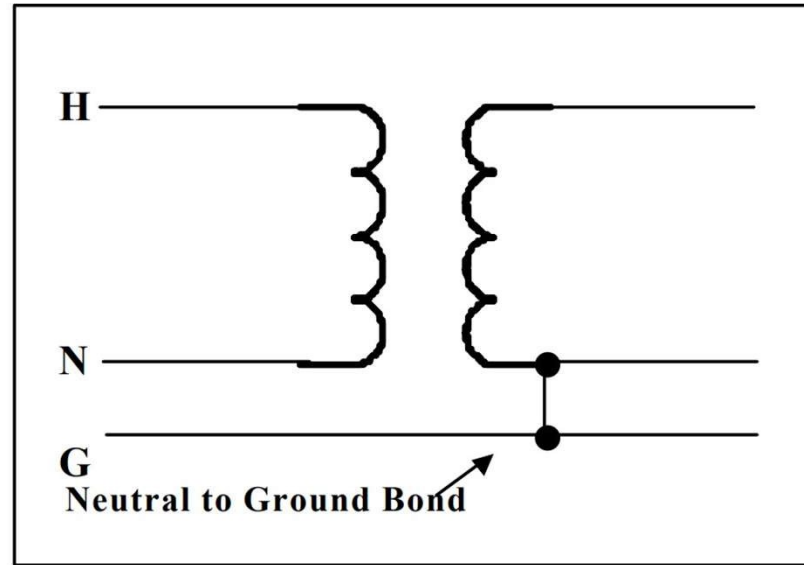
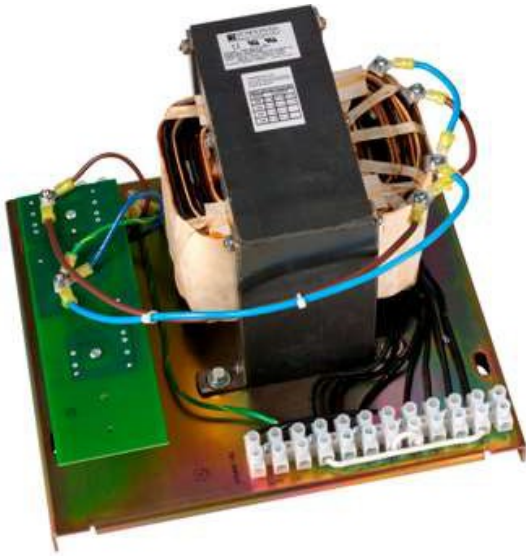
限 (CM-NM、NM-NM、CM-CM、NM-CM) 中，雜訊 輸出電壓將小於 10V 正常模式和小於 0.5V 共模) 。

突波電壓耐受能力：依據 ANSI/IEEE C62.41 Cat. 在電源 下進行測試。A 和 B (以前的 IEEE587-1980) 。

Cat. A - 6000V @ 200 安培, 0.5 微秒上升時間, 100 kHz 衰減,  
CatB - 6000V @ 500 安培, 0.5 微秒上升時間, 100 kHz 衰減。  
5Khz 至 2Mhz



# Powervar Solution-Low Impedance Isolation T/F



## 隔離變壓器允許將變壓器次級上的中性點接地

- 降低噪音
- 防止震動

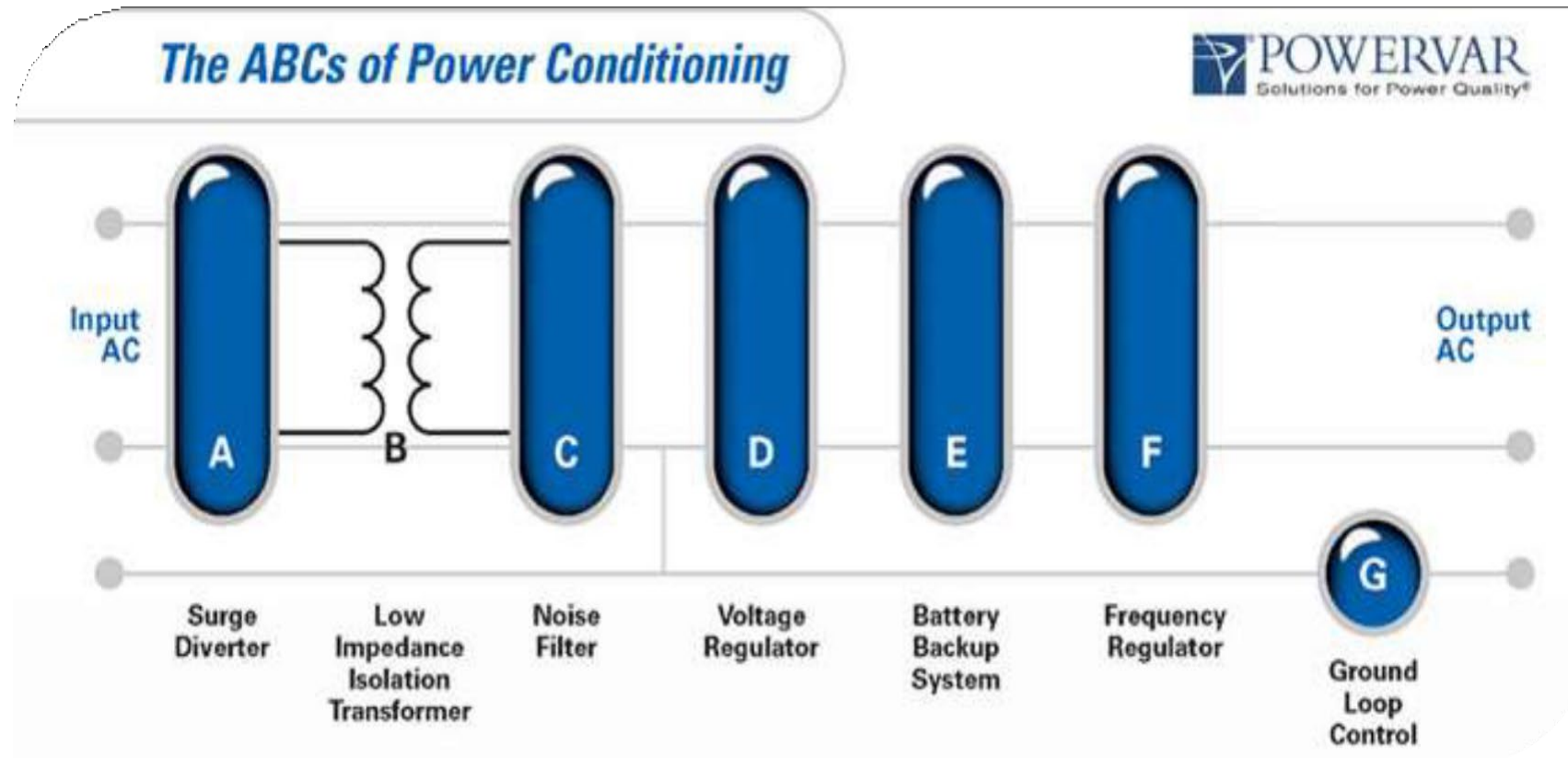
## 低阻抗

- 允許更高的次級電流
- 改善電壓調節
- 最大限度地減少諧波
- 減少電壓陷波

# Powervar Solution-Low Impedance Isolation T/F

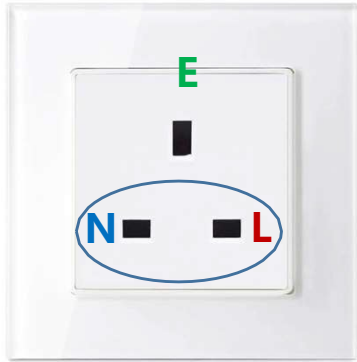
## Powervar 電源調節器和 UPS 包含低阻抗隔離變壓器

- 功率調節器 - ABC
- 附電源調節器的 UPS不斷電系統 - ABCDEF

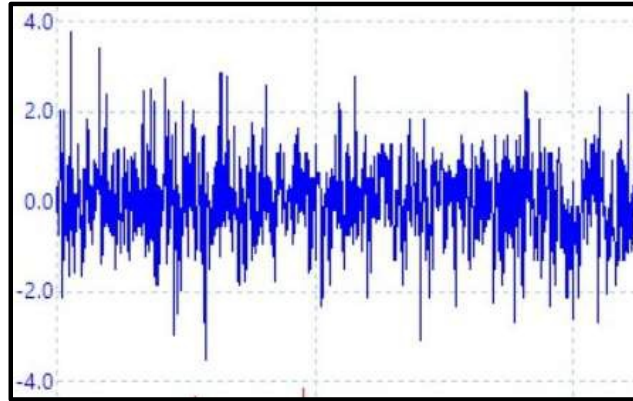


# Powervar-Low Impedance Isolation T/F Solution

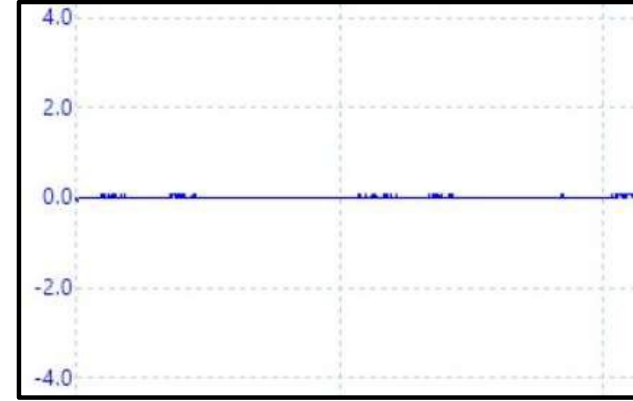
常模噪音



電源調節器之前

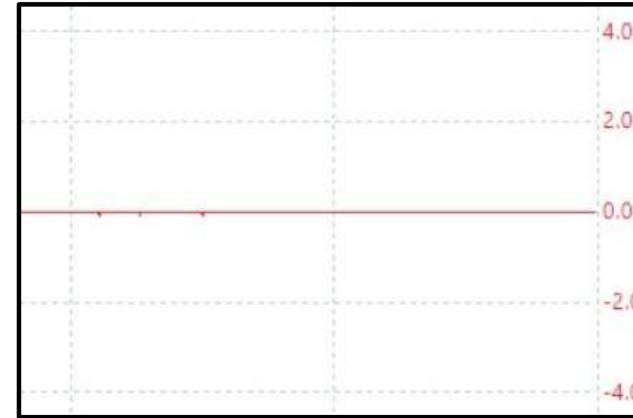
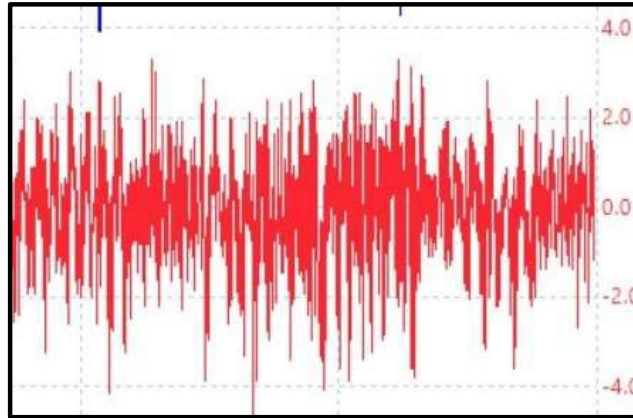
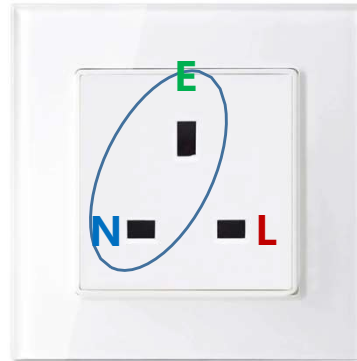


功率調節器運作之後



■ 常模雜訊（火線至中性點） < 10 V (10000mV)

共模噪音

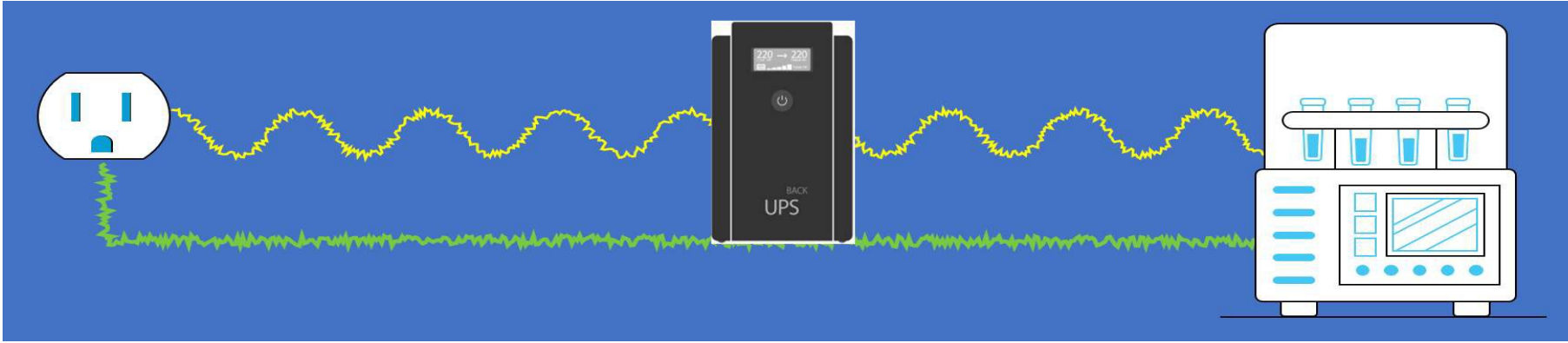


■ 共模雜訊（中性線對地） < 0.5V (500mV)

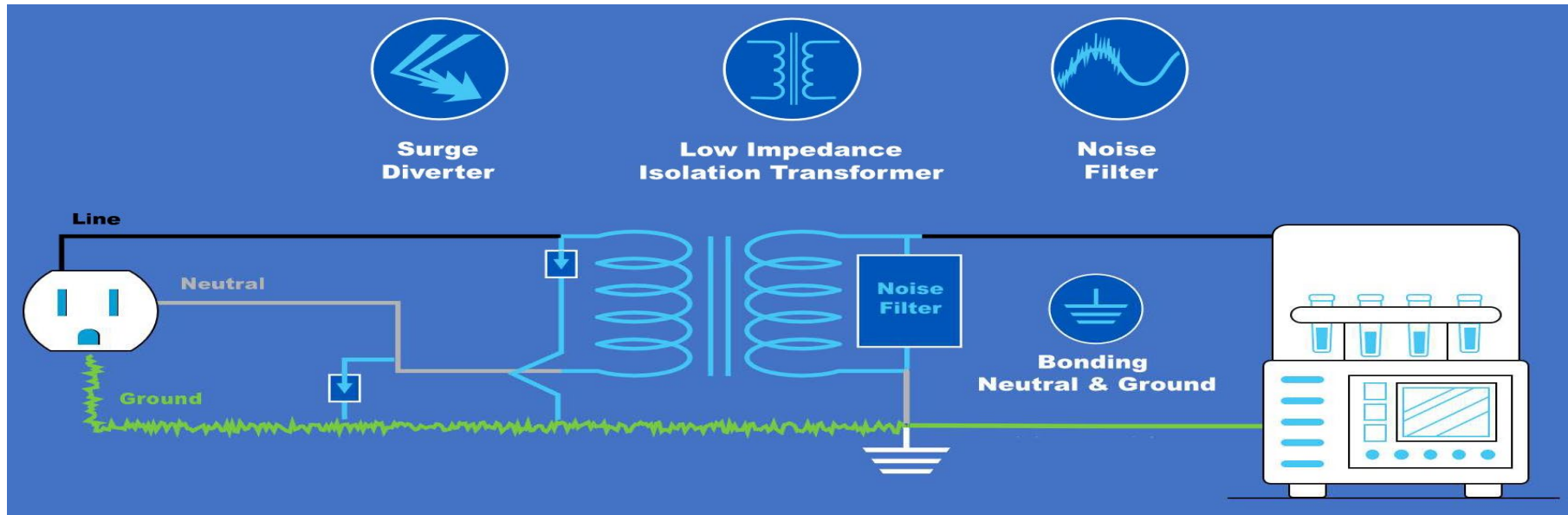


# Powervar- Low Impedance Isolation T/F Solution

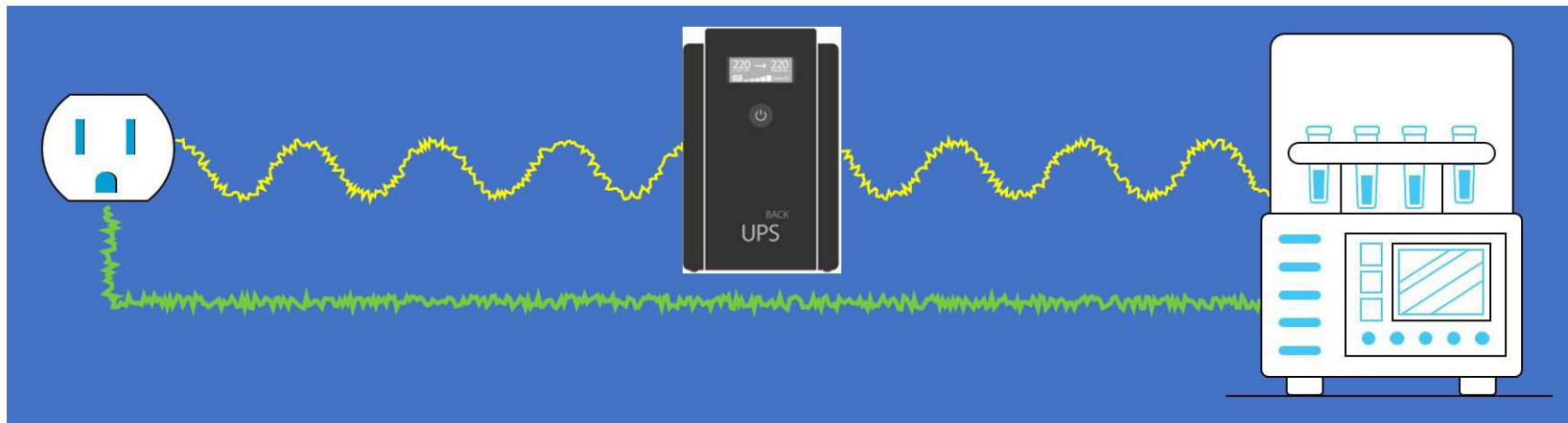
## ■ 不帶功率調節器的典型 rmp - 允許進入設備的雜訊



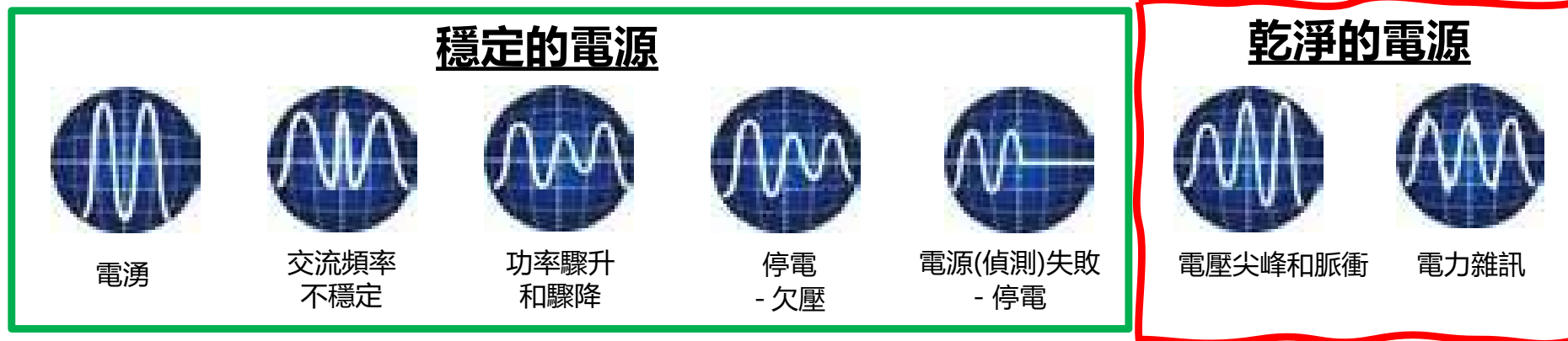
## ■ 附電源調節器的 mowerar m-p 為設備提供清潔電力



# Power Stability vs Electrical Noises



電力系統穩定性是指電力網路在正常情況下保持運作平衡並在擾動後迅速恢復的能力。



可靠的電源應該解決所有已知的與電源相關的問題，但它無法控制或消除環境和連接設備引起的電噪聲。

# Power Stability vs Electrical Noises

## ■ 電源穩定性 - “穩定電源”

停-電/限電

- 電壓驟降

- 電壓突波

## ■ 電雜訊 - “髒電源”

由-設施內的電氣鄰居系統的儀器生成

- 電壓尖峰和脈衝

**穩固可靠的電網**

**≠**

**乾淨的電源**

# Power Quality Impact

1



## **DESTRUCTION:**

A significant power disturbance literally **destroys** a transistor or integrated circuit.

**EXAMPLE:** High-voltage surges.

**PREVENT WITH:** A B C

2



## **DEGRADATION:**

Cumulative damage from low-amplitude disturbances that degrade electrical components over time and **can cause thermal runaway and, eventually, equipment failure.**

**EXAMPLE:** High-frequency noise caused by neighboring electronics.

**PREVENT WITH:** A B C

3



## **DISRUPTION:**

Some power disturbances that can mimic actual logic signals, causing the digital system to perform incorrect operations that **lead to mysterious software lock-ups and "No Trouble Found" service calls.**

**EXAMPLE:** Common-mode voltage, high-frequency noise, power outages, and poor quality generator power.

**PREVENT WITH:** A B C D E F G

# The Powervar Solution

**Powervar系統位於儀器與「Bad Power」之間**

- **它過濾電力，創造一個乾淨的電力環境。**
- **所有設備都在系統內受到保護，因此沒有任何設備面臨風險。**
- **它在停電時提供備用電源，確保清潔、穩定的電源保持儀器平穩運作。**





# Powervar Product Overview

## ■ 低阻抗不間斷電源管理器

線性度

- 安全增強 II
- 3200 系列 – 三相
- 標準 UPM
- 醫療 UPM (IEC 60601)
- 安全二
- 正能量 III
- GTS 系列



# Powervar Product Overview

## ■ 低阻抗功率調節器 (0.65kVA 至 300kVA)

- 標準
- 接地隔離
- 醫療 (IEC 60601)
- 硬連線
- 單相
- 內建插件
- 三相
- PCDU的



# Do you have a Power Quality problem ?

---

- 系統鎖定/軟體故障/錯誤數據
- 結果不穩定且無法解釋原因?
- 校準漂移
- 多次撥打服務電話 - 未發現故障
- 電氣/電子設備的退化

# Cost of Ownership

---

- Powervar UPS 的工程壽命 > 10 年
- Powervar 功率調節器工程壽命 > 20 年 電池壽命
- 通常為 3-5 年
- 業界最佳的 “ 平均故障間隔時間 ”
- 客戶將在 1 個 Powervar UPS 的使用壽命內購買 2 到 3 個標準 UPS
- 與電源問題相關的一次服務呼叫的成本很容易超過一台功率調節器的成本

# Warranty

- 功率調節
  - 5 年保固
- UPS
  - 5/3 年保固
  - 2 年電池保修
- 提供延長保固

Conditioner  
r Warranty

ear Warranty  
r Battery Warranty

d Warranties Available

[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC-ND](#)



# Key Takeaways

---

- 共模雜訊導致
  - 數據錯誤
  - 系統鎖定
  - 檔案損壞
  - 電子元件等的退化
- 低阻抗隔離變壓器消除共模噪
- Powervar UPS 包括低阻抗隔離變壓器
- 大多數 UPS 實際上造成的問題多於其消除的問題
- Powervar 解決方案可協助儀器更準確、可靠且持久地運作 -改善客戶體驗



# 得邁斯科技

Qtech Technologies Co., Ltd.

## Q & A



# 得邁斯科技

Qtech Technologies Co., Ltd.

## 感謝您的熱情參與

服務專線：

台北：02-22797858

高雄：07-3411717

[service@qtechasia.com](mailto:service@qtechasia.com)

[www.qtech-instrument.com.tw](http://www.qtech-instrument.com.tw)