



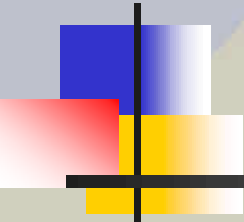
攜手互勉、技術安全盡顯

電力規例研討會

 港九電器工程電業器材職工會

機電工程署 

 香港電器工程商會有限公司



簡介電力系統 的諧波問題 包括其影響及 解決方法



電力質素類別

- 電壓驟降
- 諧波
- 其他（如電壓不穩定，三相不平衡等等）



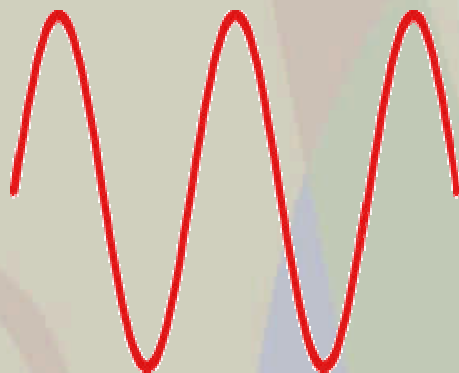
正常電壓或電流



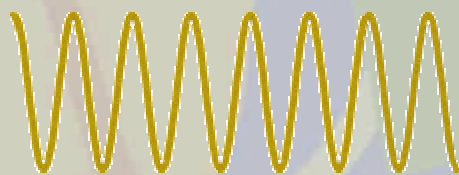
基本波即50赫茲(Hz)
正弦波電壓或電流

諧波電壓或電流

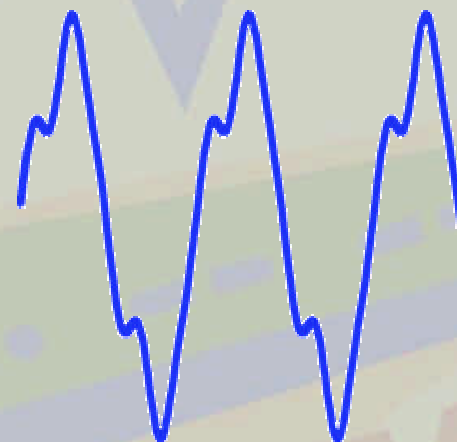
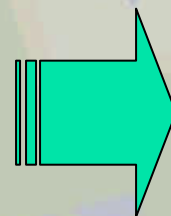
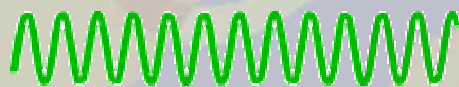
基本波
(50赫茲)



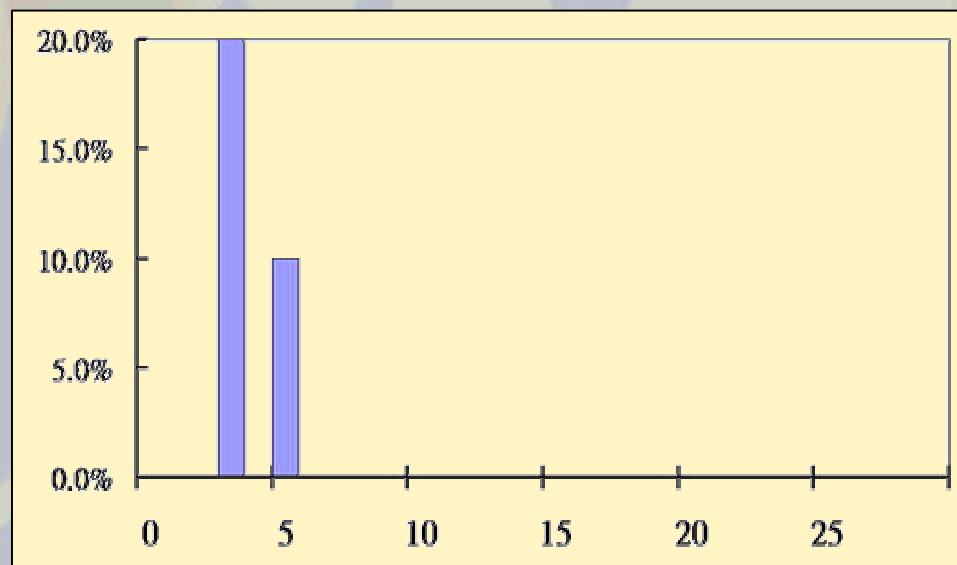
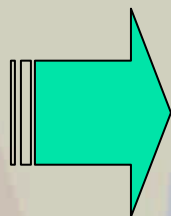
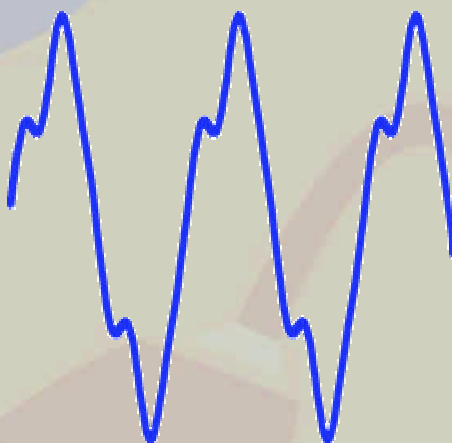
三次諧波
(150赫茲)



五次諧波
(250赫茲)



諧波如何量度



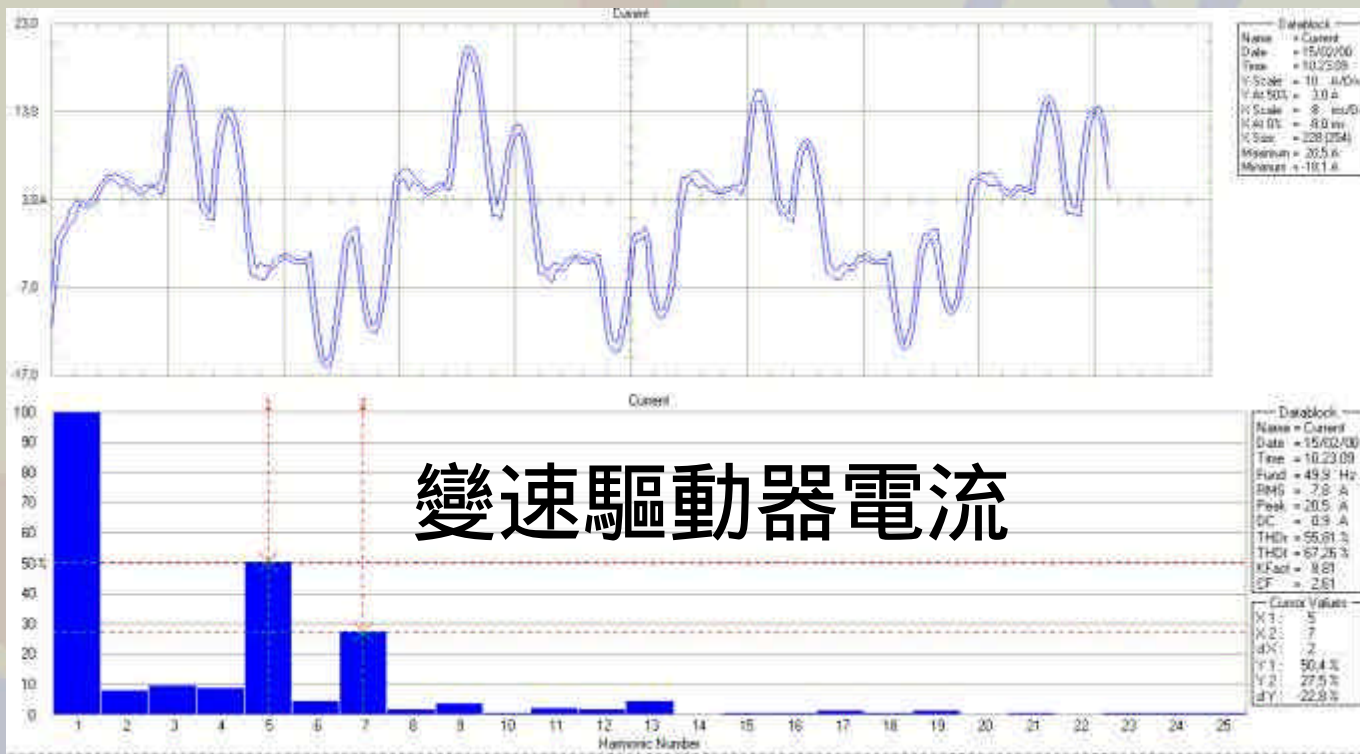
總諧波畸變(THD)=22%



諧波來源

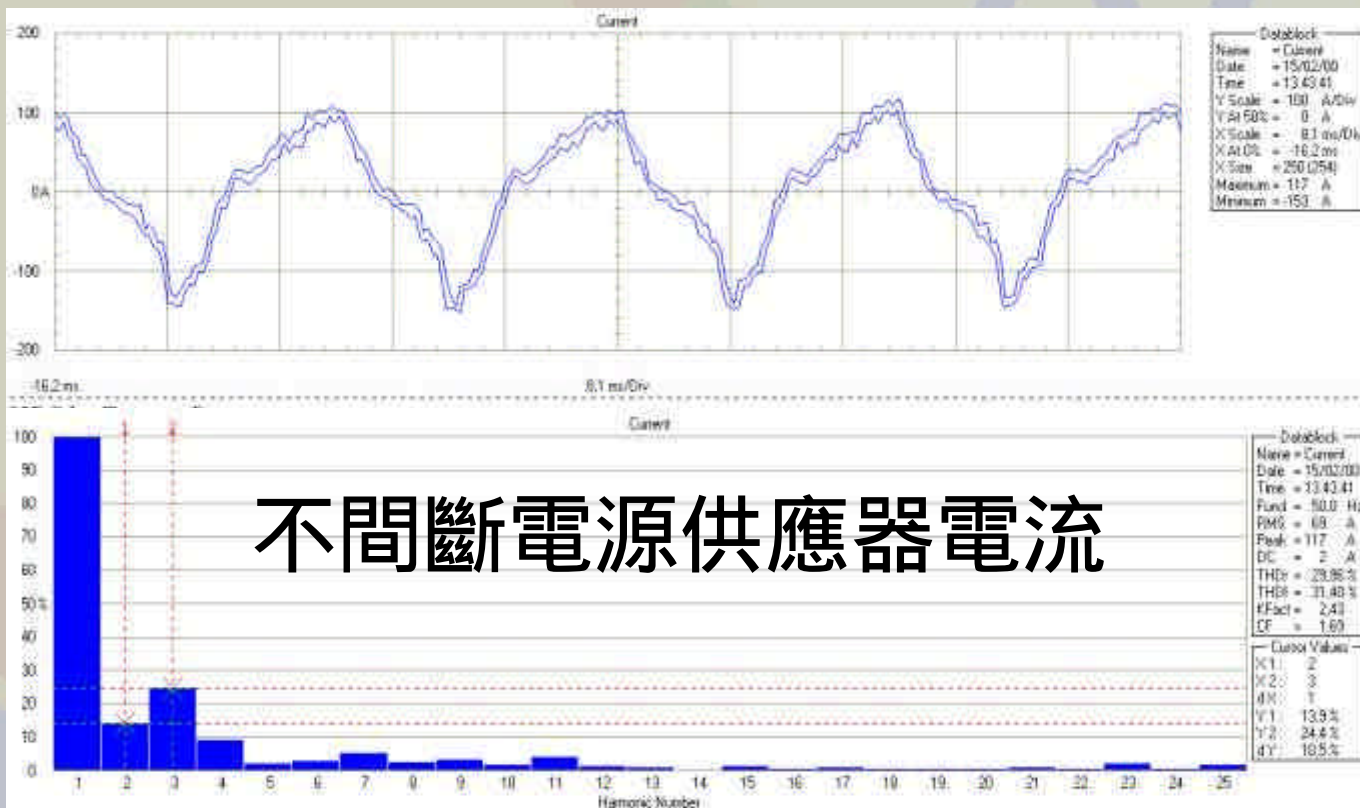
- 電腦設備
- 光管（電磁式或電子鎮流器）
- 變速驅動器（變頻調速器）
- 不間斷電源供應器
- 其他非線性設備（電壓與電流並非成正比）

諧波量度結果



(1/3)

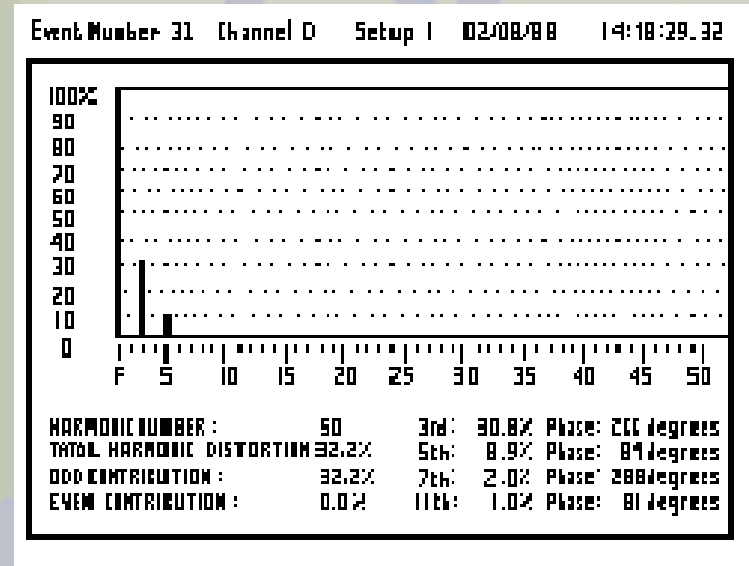
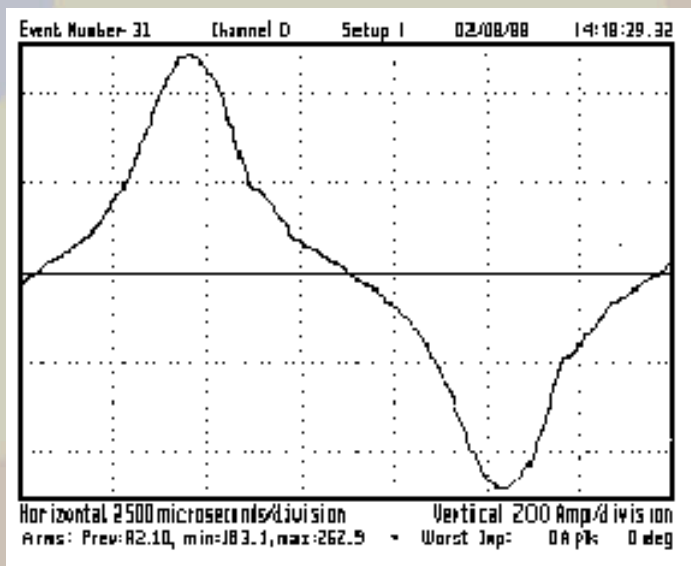
諧波量度結果



不間斷電源供應器電流

(2/3)

諧波量度結果



電腦開關式電源供應器電流

(3/3)



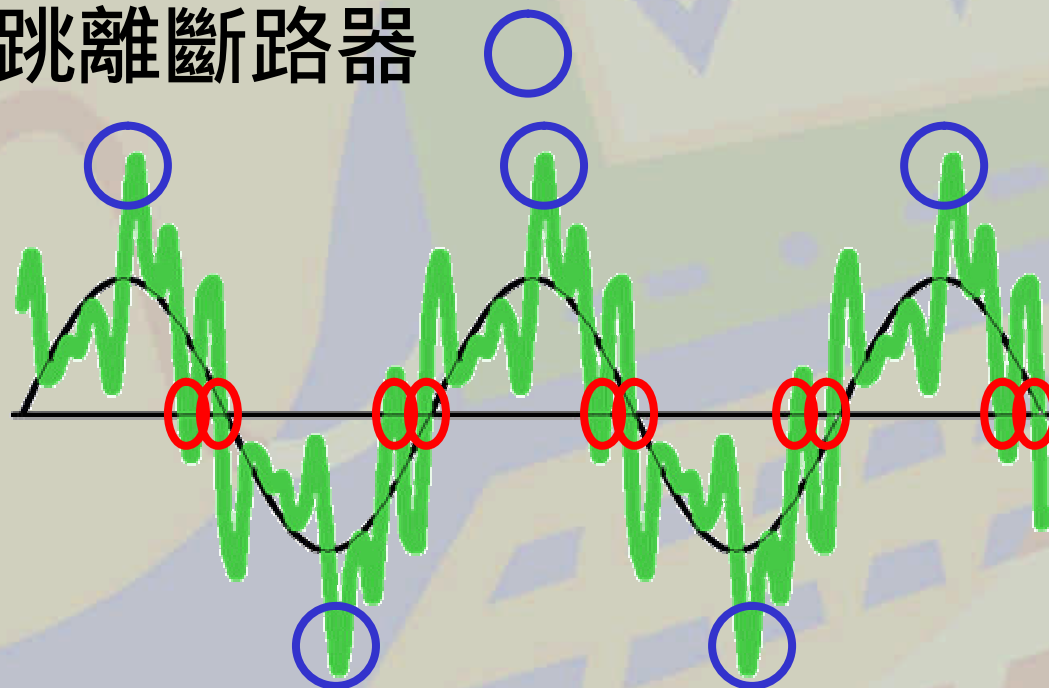
對供電裝置影響

- 功率因數校正裝置（電容器）易故障
- 變壓器易故障
- 電動機過熱
- 浪費能源
- 導體過熱（高頻電流的表層效應）
- 影響其他用戶

(1/4)

對供電裝置影響

- 對其他電子儀器做成干擾
- 錯誤跳離斷路器



(2/4)

對供電裝置影響

- 電腦及電子儀器所產生的高頻率諧波部分會經接地流走而使漏電斷路器錯誤跳離

相導線

中性線

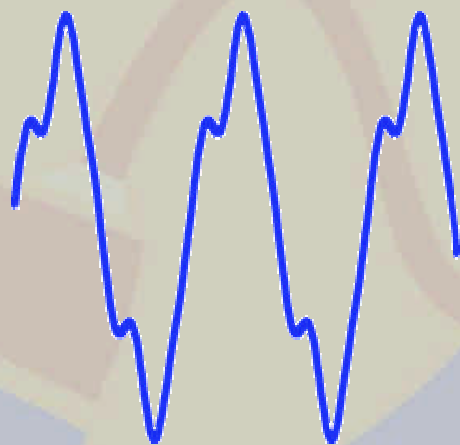
接地線



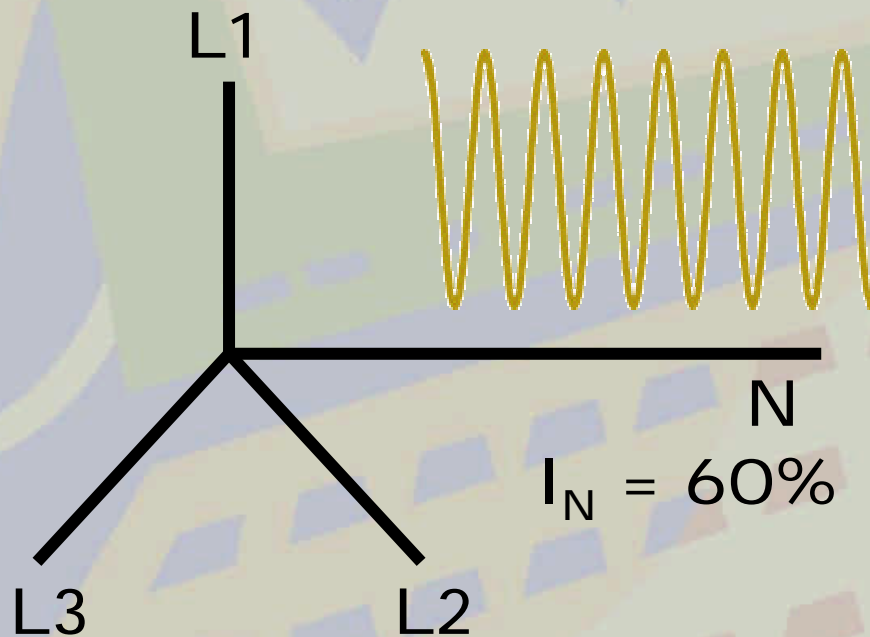
(3/4)

對供電裝置影響

- 三的整數倍次諧波電流集於中性線，導致過熱



$$I_3 = 20\%$$



(4/4)



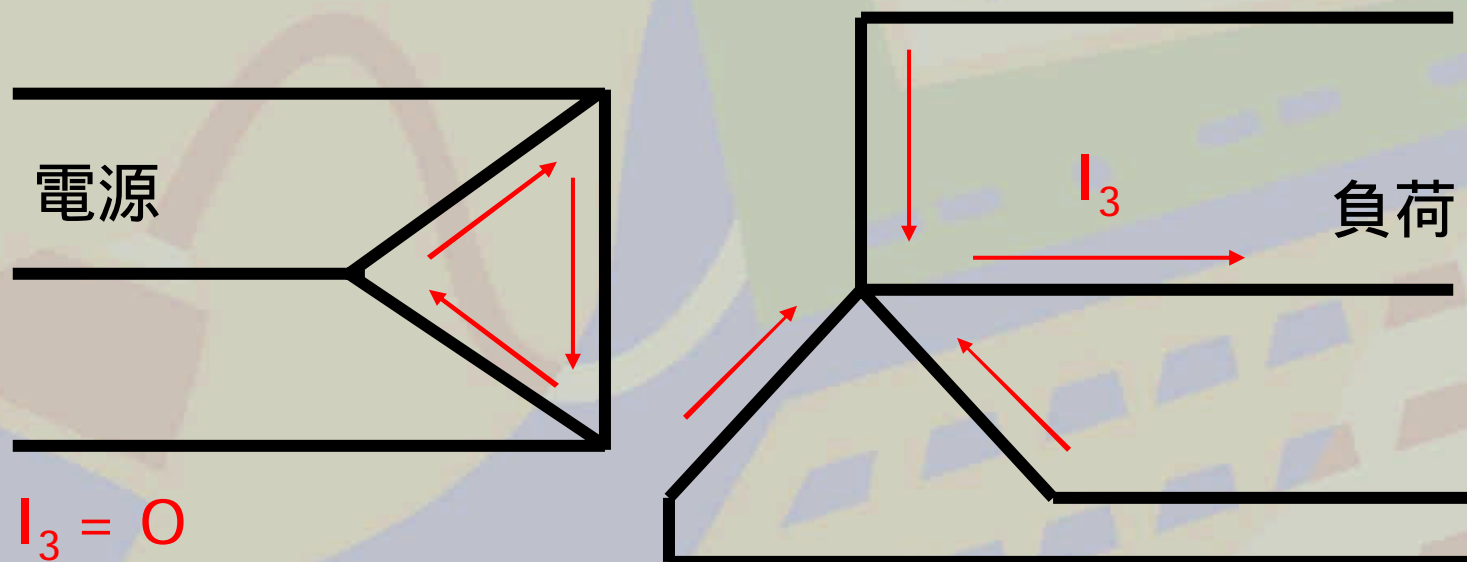
解決方法

- 在諧波源頭作出改善
- 用低諧波輸出的設備
- 用合適的變壓器
- 接駁非線性設備的位置
- 中性導體具適當的載流量
- 高對地漏電電流器具的裝置

(1/4)

解決方法

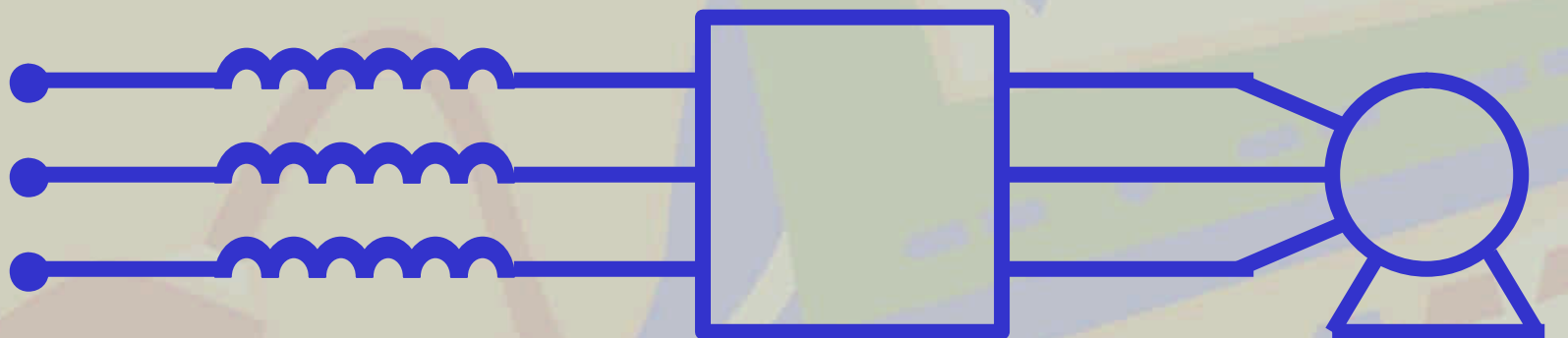
- 用變壓器隔離諧波



(2/4)

解決方法

- 電感器（變速驅動器線路）



電感器

變速驅動器

電動機

(3/4)



解決方法

- 被動式或主動式濾波設備
- 改變共振的頻率（功率因數校正裝置）
- 與設備生產商及供電商合作解決問題

(4/4)



參考資料

- 電力（線路）規例工作守則
- 電力裝置能源效益守則
- 供電商供電則例
- IEEE 519（美國電機暨電子工程師學會）
- IEC 61000 系列（國際電工技術委員會）



多謝

