

電力品質



勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

■ 本書特色

- (1)國內唯一由理論與實務結合之電力品質課程教材，文中引用之圖表以實測資料為主。
- (2)本書出

■ 內容簡介

本書由電力品質實務、電力諧波應用、電壓閃爍應用至電磁暫態實例等，皆有詳細解說，並探討電力品質之污染源、影響對象、管制標準與改善對策，以由淺入深的方式收錄作者近二十年來從事電力品質背景量測、管制標準制訂、污染防治與改善對策等相關實務經驗與事故診斷案例說明。本書作者經歷豐富，曾多次受邀於國內公司機關發表專題演講，以及為台電草擬第一版電力系統諧波管制標準，並在隔年公告實施。本書適用於大學、科大電機系「電力品質」課程學生或是電機工程從業員與開業電機技師自修與設計使用。

■ 目錄

目錄

壹、電力品質實務篇

頁次

第一章 電力品質淺談 1-1

作業一 1-7

第二章 測量技術與簡化公式 2-1

2-1	前言	2-1
2-2	電力品質之監測項目與技術	2-2
2-2-1	前言	2-2
2-2-2	電壓訊號測量	2-3
2-2-3	電流訊號測量	2-4
2-2-4	三相電壓電流訊號測量接線	2-6
2-3	系統短路容量之計算	2-9
2-4	負載變化之電壓升降計算公式	2-13
2-4-1	前言	2-13
2-4-2	電感性負載之電壓降計算公式	2-14
2-4-3	電容性負載之電壓升計算	2-16
2-4-4	短路容量之實測	2-17
2-5	電力諧波簡化公式	2-21
2-5-1	前言	2-21
2-5-2	濾波器之電容器端電壓計算	2-24
2-5-3	電容器之實際輸出計算	2-25
2-5-4	各級諧波計算	2-28
2-6	電壓閃爍計算公式	2-31
2-7	三相不平衡計算公式	2-32
2-8	電磁場簡化公式	2-38
2-9	專有名詞定義	2-39
2-9-1	相關波形因數定義	2-39
2-9-2	相關專有名詞定義	2-39
作業二		2-41
第三章	電力品質污染因素	3-1
3-1	前言	3-1
3-2	電力諧波(Harmonics)	3-2

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

3-3	電壓閃爍(Voltage flickers)	3-7
3-3-1	前言	3-7
3-3-2	電壓閃爍相關名詞定義	3-7
3-3-3	電弧爐負載簡介	3-8
3-3-4	電弧爐操作運轉特性	3-9
3-4	三相不平衡(Unbalances)	3-12
3-4-1	三相不平衡率之定義	3-12
3-4-2	造成系統三相不平衡現象之因素	3-14
3-4-3	三相電力不平衡對負載之影響	3-14
3-4-4	改善對策	3-15
3-5	電磁場(Electric magnetic field)	3-22
3-5-1	電磁場之產生	3-22
3-5-2	生活周遭電磁場能量與輻射	3-24
3-6	電壓突波與電流突波	3-28
3-6-1	前言	3-28
3-6-2	雷擊突波	3-28
3-6-3	開關與電容器突波	3-31
3-6-4	電容器組啓閉電壓放大效應	3-32
3-6-5	電容器突入電流計算	3-35
3-7	電壓驟降(Voltage dip & sags)	3-40
作業三		3-48
第四章	電力品質標準規範	4-1
4-1	電力諧波標準	4-1
4-1-1	美國諧波標準(IEEE/Std 519-1992)	4-1
4-1-2	日本諧波標準	4-3
4-1-3	瑞典諧波標準	4-4
4-1-4	法國電力公司(Electric De France, EDF)諧波標準	4-6

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

4-1-5	IEC working group 36.05 諧波標準推薦值	4-7
4-1-6	英國諧波標準	4-7
4-1-7	台灣諧波管制標準之制定	4-9
4-1-8	各先進國家諧波標準比較	4-11
4-2	電壓閃爍標準規範	4-12
4-3	三相不平衡率標準規範	4-19
4-4	電磁場標準規範	4-19
4-5	電源品質與電腦製造廠負載參數	4-24
4-6	電容器之相關規範	4-25
4-6-1	前言	4-25
4-6-2	IEEE 相關規範	4-26
4-6-3	IEC 相關規範	4-28
4-6-4	日本 JIS 及台灣 CNS 相關規範	4-29
作業四		4-29
第五章	現行電力品質改善設備	5-1
作業五		5-7
結論		5-7
參考文獻(一)		5-7
貳、電力諧波應用篇		
第六章	電力諧波回顧	6-1
6-1	前言	6-1
6-2	台灣電力系統諧波調查	6-1
6-3	諧波事故及處理方法相關文獻	6-4
6-4	諧波問題歸納	6-5
6-5	諧波探討重點歸納	6-7
作業六		6-8

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

第七章 諧波概論 7-1

7-1 前言 7-1

7-2 諧波相關名詞定義 7-1

7-3 電力系統諧波來源 7-5

7-4 諧波對電力設備之影響 7-7

7-4-1 馬達和發電機 7-8

7-4-2 變壓器 7-9

7-4-3 電力輸電線或電纜 7-13

7-4-4 電容器 7-16

7-4-5 計量表(Metering) 7-16

7-4-6 開關設備(Switchgear)和電驛(Relaying) 7-16

7-4-7 電話干擾(Telephone interference) 7-17

7-5 諧波測量 7-19

7-6 諧波統計 7-20

作業七 7-23

第八章 諧波背景測量與問卷調查 8-1

8-1 諧波背景測量與分析 8-1

8-2 台電「電力系統諧波管制暫行標準」之制訂 8-1

8-3 諧波污染問卷調查 8-3

8-3-1 前言 8-3

8-3-2 台電變電所、發電廠與 69kV 以上大用戶問卷調查 8-3

8-3-3 11.4KV 用戶問卷調查 8-7

8-4 問卷結果 8-9

8-5 諧波背景值測量結果 8-9

8-6 檢討 8-12

作業八 8-13

第九章 諧波共振與濾波特性 9-1

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

9-1	前言	9-1
9-2	簡單 LC 電路共振分析	9-1
9-3	多個匯流排電力系統之共振分析	9-3
9-3-1	串聯共振	9-3
9-3-2	含靜態電容器之並聯共振	9-4
9-3-3	含 LC 濾波器之並聯共振	9-6
9-4	串聯共振諧波問題與改善方法	9-8
9-4-1	串聯共振諧波問題	9-8
9-4-2	串聯共振吸收諧波問題改善方法	9-10
9-5	並聯共振諧波放大特性與改善方法	9-12
9-5-1	諧波放大定義	9-12
9-5-2	品質因數與諧波放大關係	9-16
9-6	濾波器濾波特性分析	9-22
9-6-1	諧波濾波器通論	9-22
9-6-2	單通濾波器	9-24
9-6-3	高通(阻尼)濾波器	9-34
9-6-4	單通與高通濾波器濾波效果比較	9-41
9-6-5	單通濾波器搭配高通濾波器之濾波效果分析	9-41
9-7	5、7、11 與 13 級濾波器應用實例	9-45
9-7-1	電力系統介紹	9-45
9-7-2	諧波負載	9-46
9-7-3	諧波濾波器	9-50
9-7-4	檢討與建議	9-51
9-8	結論與建議	9-54
作業九		9-56
第十章	諧波識別與改善	10-1
10-1	前言	10-1

勝特力材料 886-3-5753170
胜特力电子(上海) 86-21-54151736
胜特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

10-2	時域波形辨別技術	10-1
10-3	諧波頻譜辨別技術	10-5
10-4	諧波流向之辨別技術	10-5
10-5	諧波驅動點等效阻抗辨別技術	10-6
10-6	負載 V-I 曲線辨別技術	10-8
10-7	諧波源之分類	10-14
10-8	家電(Household appliances)諧波源	10-15
10-9	工業用戶諧波源	10-20
10-10	變頻器(VVVF inverter)與變週器(cycloconverter)	10-26
10-11	諧波改善	10-30
10-12	12-pulse 整流器之實例探討	10-31
10-12-1	12-pulse 整流器之架構	10-31
10-12-2	12-pulse 整流器之實例	10-35
10-13	被動式濾波器之設計	10-38
10-13-1	前言	10-38
10-13-2	決定電容量大小	10-39
10-13-3	連接方式之優缺點	10-40
10-13-4	決定加裝濾波器數目	10-42
10-14	5、7 級濾波器之設計	10-44
10-14-1	5 級濾波器之設計	10-44
10-14-2	7 級濾波器之設計	10-51
10-14-3	改善檢討	10-54
10-15	主動式濾波器	10-54
10-15-1	前言	10-54
10-15-2	主動式濾波器之基本原裡與設計	10-54
10-16	諧波事故	10-56
10-16-1	LC 濾波器之元件不正確連接事故	10-56

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

10-16-2 串聯共振點落在 5.13 級，擴大 5 級諧波污染 10-59

10-16-3 中性線 3 級諧波電流過大造成導體異常高溫 10-65

10-16-4 檢討 10-69

10-17 結論與建議 10-70

作業十 10-73

參考文獻(二) 10-76

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

參、電壓閃爍應用篇

第十一章 電弧爐電氣特性 11-1

11-1 前言 11-1

11-2 交流電弧爐電氣特性 11-2

11-3 直流電弧爐電氣特性 11-5

11-3-1 DC 電弧爐之起源 11-5

11-3-2 DC 電弧爐之主要電路架構 11-7

11-4 AC/DC 電弧爐之比較 11-8

作業十一 11-14

第十二章 電壓閃爍測量與評估 12-1

12-1 典型電弧爐負載等效電路 12-1

12-2 短路電壓衰減比之評估 12-1

12-3 DV10 之評估與測量 12-4

12-3-1 DV10 之評估辦法 12-4

12-3-2 現行之 DV10 測量儀器介紹 12-6

12-3-3 實測說明 12-9

12-4 Pst 與 Plt 之測量評估辦法 12-13

12-5 DV、DV10、Pst 與 Plt 實測比較分析 12-18

作業十二 12-23

第十三章 電壓閃爍改善方法	13-1
13-1 前言	13-1
13-2 電源側改善方法	13-1
13-3 負載側改善方法(降低 DQ)	13-4

作業十三 13-11

第十四章 電壓閃爍計算 14-1

14-1 前言	14-1
14-2 最大無效功率變動量法	14-1
14-2-1 公式推導	14-1
14-2-2 實例計算	14-6
14-3 複阻抗法(Complex impedance method)	14-11
14-4 DC 電弧爐計算	14-13

作業十四 14-16

第十五章 電壓閃爍測量 15-1

15-1 前言	15-1
15-2 台電電壓閃爍測量方式	15-1
15-3 目前國內所採用之測量儀器簡介	15-2
15-4 DV10 傳播衰減	15-4
15-5 電壓閃爍實例分析	15-8
15-6 結論	15-21

作業十五 15-21

參考文獻(三) 15-22

肆、電磁暫態實例篇

第十六章 電磁干擾實例分析 16-1

16-1 前言	16-1
16-2 輸配電線磁通量密度(B)之估測	16-2

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

16-3	輸配電線電磁干擾實例	16-34
16-4	電力電纜電磁干擾實例	16-10
16-5	結論	16-34
作業十六		16-35
第十七章 暫態現象實例分析		17-1
17-1	前言	17-1
17-2	雷擊事故	17-1
17-2-1	雷擊事故分類	17-1
17-2-2	電子設備與避雷針共用接地線之雷擊事故	17-3
17-2-3	電子電路地極被鄰近雷擊或短路事故波及實例	17-4
17-3	馬達啓動之暫態電壓事故	17-6
17-4	變壓器加壓之激磁突入電流	17-13
17-5	變壓器或饋線加壓時之暫態事故	17-19
17-6	電壓驟降與電壓突波之暫態事件	17-21
17-7	突波改善設備之分類	17-27
17-7-1	變阻器之應用	17-27
17-7-2	氣體放電管(GDT)之應用	17-31
17-7-3	各式突波吸收器之整合實例	17-34
17-8	結論	17-35
作業十七		17-36
參考文獻(四)		17-36
附錄 A 「台灣電力股份有限公司電壓閃爍管制要點」		A-1

勝特力材料 886-3-5753170
勝特力电子(上海) 86-21-54151736
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)