

电 子 示 波 器

摩尔頓·納德勒著

孟 昭 英 譯



高等教育出版社

本書係根據美國科學家摩爾頓·納德勒 (Morton Nadler) 所著電子示波器 (The Electronic Oscillograph) 英文原稿譯出的。因著者思想進步，受到美國反動統治階級的封鎖，以致原稿沒有在美國和英國出版的自由，但現在正譯成捷、匈、德等文字，將分別在上述各國出版。

本書從示波器的原理討論示波器的整體和各部分，共分八章，內容包括：電子束管、曲綫、電源、放大器、時間基綫、示波器及其附件、校準和維護等。對於使用電子示波器的每個工作者都很有用，亦可供設計示波器的參考。

05537 / 8

電子示波器

摩爾頓·納德勒著

孟昭英譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書號557(技8) 開本 860×1168 1/16 印張 7 7/8 字數 181,000

一九五六年二月北京第一版

一九五六年二月北京第一次印刷

印數 1—3,000 定價 (8) 洋 1.19

目 錄

給中國讀者	9
第一章 引論	15
1.1 論題	15
1.2 物理曲線	16
1.21 物理体系的数学分析	17
1.22 示波器的任务	18
1.23 电子示波器的結構	18
1.3 电子束管歷史紀要	19
1.31 示波器与电视	21
1.32 电子束示波管的大量生產	26
第二章 电子束管	27
2.1 电子	27
2.11 电子的质量和电荷	27
2.12 电场的影响	28
2.13 磁场的影响	29
2.14 电子束在無場空間的軌跡	30
2.15 电子束的内部力量	31
2.2 电子束管的結構	31
2.21 一般介紹	31
2.22 陰極	32
2.23 柵極	32
2.24 电子束的聚焦	34
2.25 偏轉板	37
2.251 由偏轉所發生的散焦作用	41
2.252 不等边四边形的畸变	42
2.253 偏轉系統間的互擾	43
2.254 动态偏轉灵敏度	43
2.26 荧光幕	46
2.261 荧光幕的电位	46
2.262 荧光幕的發光顏色	48
2.263 荧光幕的發光住留性	49
2.27 増速陽極	49

2.3 磁場控制的電子束管	51
2.31 磁聚焦	52
2.32 磁偏轉	53
第三章 曲線	55
3.1 画曲線	55
3.11 最後偏轉	55
3.12 直線時間基線	57
3.13 兩個變量	60
3.2 利薩如圖形	63
3.3 參變曲線	67
3.4 曲線族	68
3.5 極坐標	69
3.6 三維顯示法	72
3.61 “Z-軸”調制	72
3.62 等量線顯示法	74
第四章 電子示波器的電源	76
4.1 電子示波器的要求	76
4.2 亮度和聚焦	76
4.21 高壓線路	76
4.22 高壓電源線路的具体安排	78
4.221 洩流電阻	79
4.222 電位器的安裝法	79
4.3 亮點位置的調節	80
4.31 調節位置的線路	81
4.32 夾持線路	83
4.33 直接連接的偏轉板	86
4.4 反像散線路	88
4.5 高壓電源	89
4.51 變壓器和整流器	89
4.52 倍壓器	90
4.53 高頻高壓電源	91
4.6 穩壓的電源設備	93
4.61 市電電壓瞬態擾動的影響	93
4.62 市電電壓周日變化的影響	95
4.63 用氣體放電管穩壓	96
4.64 磁穩壓	96

4.65 电子稳压电源	96
4.7 示波器用的变压器和扼流圈	97
4.71 对变压器結構的選擇	98
4.72 电源变压器的位置 and 方向	99
4.73 磁屏蔽	100
4.8 用电池供电的示波器	100
第五章 示波器的放大器	102
5.1 示波器对于放大器和衰减器的要求	102
5.2 偏轉輸出級	102
5.21 对称的和非对称的輸出級	103
5.22 直線性、頻帶寬度和輸出电压	104
5.221 改善陽極电流直線性的方法	105
5.222 改善陽極負載阻抗的性質的一些方法:迅速的瞬变	108
5.223 改善陽極負載阻抗的性質的一些方法:慢的瞬变	115
5.23 直接耦合的輸出級	117
5.24 倒相器	118
5.3 示波器放大器的一般問題	120
5.31 “一般用途”的示波器	120
5.32 “寬頻帶”示波器	121
5.33 直流放大器	122
5.331 减小零點漂移	123
5.332 關於运用电压的安排	124
5.333 載波式直流放大器	125
5.4 衰减器	126
5.41 輸入端的階調式衰减器	126
5.42 細調的衰减器	128
5.43 寬頻帶示波器的輸入綫路	129
5.5 X放大器	131
第六章 時間基綫	132
6.1 正常的直綫時間基綫	132
6.11 簡單的氖管時間基綫	132
6.12 閘流管時間基綫	135
6.13 真空管放电綫路	136
6.131 多諧波振盪器	137
6.132 阻寒振盪器綫路	141
6.133 五極管時間基綫	143

6.14 扫描的直線性	145
6.141 放大的鋸齒形波時間基線	145
6.142 經五極管充電的線路	146
6.143 自舉線路	149
6.144 “三隻五極管”的時間基線線路	151
6.15 單程扫描時間基線	153
6.16 時間基線的頻率	155
6.161 恆幅時間基線的頻率控制和振幅控制	157
6.162 將形成鋸齒形波線路和決定頻率線路分開的時間基線線路中 的頻率和振幅控制	159
6.17 同步	160
6.171 同步的方法	160
6.172 同步信号的來源	164
6.1721 “內”同步	164
6.1722 “外”同步	167
6.1723 用市電電源同步	167
6.1724 同步系統的实际安排	167
6.173 过同步	168
6.18 展擴的時間基線	170
6.181 展擴時間基線的方法	170
6.1811 放大的展擴扫描	170
6.1812 三角形扫描波發生器	171
6.19 關於直線性時間基線特性的總結	175
6.2 正弦波時間基線	176
6.3 圓形時間基線	179
6.4 亮度調制	180
6.41 回扫消隱	180
6.42 扫描時亮度的增強	182
6.43 時間基線的校準	182
6.44 用消隱电子束的方法定頻率	184
6.5 磁偏轉的偏轉線圈	185
6.51 磁軛的結構	186
6.52 磁偏轉線路	189

第七章 示波器及其附件

7.1 示波器的部件	192
7.11 电子束管	192
7.111 一般用管	192

7.112 具有增強電極的管子	193
7.113 多束管	193
7.12 Y 放大器	194
7.121 Y 放大器的頻帶寬度	194
7.122 示波器放大器的耦合	195
7.123 灵敏度	195
7.13 時間基線	196
7.14 X 放大器和輔助線路	197
7.2 整個示波器的組成	197
7.21 “一般用”的示波器	197
7.22 工業用示波器	199
7.221 多束示波器	199
7.222 為工業研究用特製的示波器	200
7.23 寬頻帶示波器和同步示波器	200
7.24 分析示波器	201
7.3 示波器的設計	202
7.31 實驗桌式示波器	202
7.32 袖珍式示波器	203
7.33 車裝式示波器	204
7.34 架裝式示波器	204
7.4 示波器附屬設備	205
7.41 毫米方格幕	205
7.5 示波器探極	207
7.51 長接線所致的困難	207
7.52 低電容的探極	208
7.53 陰極輸出器式探極	208
7.54 雙重屏蔽的低電容探極	209
7.55 整流式探極	210
7.6 電子電鍵和矩形波發生器	211
7.61 工業上用的電子比較器	213
7.7 頻率響應曲線測試器	214
7.71 調制器	215
7.711 電的調頻方法	215
7.712 旋轉電容器式的頻率調制器	217
7.713 他拍作用	218
7.72 X 旋轉	219
7.73 用頻率響應曲線測試器時的一些一般當注意的點	220
7.731 掃頻的選擇	220

7.732 頻率的校準	222
7.733 探極特性的影响	223
7.734 諧波的影响	23
7.8 振幅的校準	224
7.9 輸入信号对時間的移動	225
7.91 瞬变記錄器	225
7.92 時間遲滯線	226
7.93 具有“記憶性能”的示波記錄器	227

第八章 电子示波器的校準和維護229

8.1 示波器演技的粗試	229
8.11 机电鍵	229
8.12 亮度控制	230
8.13 聚焦控制	230
8.14 位置控制	230
8.15 時間基線大小的調節	230
8.16 Y放大器	231
8.17 直線時間基線和同步	231
8.18 其他線路的檢驗	231
8.2 時間基線的直線性和回扫時間的校準	232
8.3 Y放大器的校準	233
8.31 輸入阻抗	233
8.32 衰減器	235
8.33 直線度	235
8.34 頻率特性曲線	237
8.35 瞬变特性	239
8.4 X放大器的相位校準	240
8.5 使用电子示波器時当注意的點	244
8.51 光条的亮度	244
8.52 輸入信号的电压	245
8.53 保潔	246
8.54 备份管	246
8.55 管子的調換	246
8.6 示波器的校整	247
8.61 調節放大器偏轉輸出电压使達到平衡	247
8.62 电感高頻補償的重新校整	247
8.63 輸入階調衰減器的重新校整	248

电 子 示 波 器

摩尔頓·納德勒著

孟 昭 英 譯



高 等 教 育 出 版 社

本書係根據美國科學家摩爾頓·納德勒 (Morton Nadler) 所著電子示波器 (The Electronic Oscillograph) 英文原稿譯出的。因著者思想進步，受到美國反動統治階級的封鎖，以致原稿沒有在美國和英國出版的自由，但現在正譯成捷、匈、德等文字，將分別在上述各國出版。

本書從示波器的原理討論示波器的整體和各部分，共分八章，內容包括：電子束管、曲綫、電源、放大器、時間基綫、示波器及其附件、校準和維護等。對於使用電子示波器的每個工作者都很有用，亦可供設計示波器的參考。

05537 / 8

電子示波器

摩爾頓·納德勒著

孟昭英譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書號557(技8) 開本 860×1168 1/16 印張 7 7/8 字數 181,000

一九五六年二月北京第一版

一九五六年二月北京第一次印刷

印數 1—3,000 定價 (8) 洋 1.19

目 錄

給中國讀者	9
第一章 引論	15
1.1 論題	15
1.2 物理曲線	16
1.21 物理体系的数学分析	17
1.22 示波器的任务	18
1.23 电子示波器的結構	18
1.3 电子束管歷史紀要	19
1.31 示波器与电视	21
1.32 电子束示波管的大量生產	26
第二章 电子束管	27
2.1 电子	27
2.11 电子的質量 and 电荷	27
2.12 电場的影响	28
2.13 磁場的影响	29
2.14 电子束在無場空間的軌跡	30
2.15 电子束的内部力量	31
2.2 电子束管的結構	31
2.21 一般介紹	31
2.22 陰極	32
2.23 栅極	32
2.24 电子束的聚焦	34
2.25 偏轉板	37
2.251 由偏轉所發生的散焦作用	41
2.252 不等边四边形的畸变	42
2.253 偏轉系統間的互擾	43
2.254 动态偏轉灵敏度	43
2.26 荧光幕	46
2.261 荧光幕的电位	46
2.262 荧光幕的發光顏色	48
2.263 荧光幕的發光住留性	49
2.27 増速陽極	49

2.3 磁場控制的電子束管	51
2.31 磁聚焦	52
2.32 磁偏轉	53
第三章 曲線	55
3.1 画曲線	55
3.11 最後偏轉	55
3.12 直線時間基線	57
3.13 兩個變量	60
3.2 利薩如圖形	63
3.3 參變曲線	67
3.4 曲線族	68
3.5 極坐標	69
3.6 三維顯示法	72
3.61 “Z-軸”調制	72
3.62 等量線顯示法	74
第四章 電子示波器的電源	76
4.1 電子示波器的要求	76
4.2 亮度和聚焦	76
4.21 高壓線路	76
4.22 高壓電源線路的具体安排	78
4.221 洩流電阻	79
4.222 電位器的安裝法	79
4.3 亮點位置的調節	80
4.31 調節位置的線路	81
4.32 夾持線路	83
4.33 直接連接的偏轉板	86
4.4 反像散線路	88
4.5 高壓電源	89
4.51 變壓器和整流器	89
4.52 倍壓器	90
4.53 高頻高壓電源	91
4.6 穩壓的電源設備	93
4.61 市電電壓瞬態擾動的影響	93
4.62 市電電壓周日變化的影響	95
4.63 用氣體放電管穩壓	95
4.64 磁穩壓	96

4.65 电子穩压电源	96
4.7 示波器用的变压器和扼流圈	97
4.71 对变压器結構的選擇	98
4.72 电源变压器的位置 and 方向	99
4.73 磁屏蔽	100
4.8 用电池供电的示波器	100
第五章 示波器的放大器	102
5.1 示波器对于放大器和衰减器的要求	102
5.2 偏轉輸出級	102
5.21 对称的和非对称的輸出級	103
5.22 直線性、頻帶寬度和輸出电压	104
5.221 改善陽極电流直線性的方法	105
5.222 改善陽極負載阻抗的性質的一些方法:迅速的瞬变	108
5.223 改善陽極負載阻抗的性質的一些方法:慢的瞬变	115
5.23 直接耦合的輸出級	117
5.24 倒相器	118
5.3 示波器放大器的一般問題	120
5.31 “一般用途”的示波器	120
5.32 “寬頻帶”示波器	121
5.33 直流放大器	122
5.331 减小零點漂移	123
5.332 關於运用电压的安排	124
5.333 載波式直流放大器	125
5.4 衰减器	126
5.41 輸入端的階調式衰减器	126
5.42 細調的衰减器	128
5.43 寬頻帶示波器的輸入綫路	129
5.5 X放大器	131
第六章 時間基綫	132
6.1 正常的直綫時間基綫	132
6.11 簡單的氖管時間基綫	132
6.12 閘流管時間基綫	135
6.13 真空管放电綫路	136
6.131 多諧波振盪器	137
6.132 阻寒振盪器綫路	141
6.133 五極管時間基綫	143

6.14 扫描的直線性	145
6.141 放大的鋸齒形波時間基線	145
6.142 經五極管充電的線路	146
6.143 自舉線路	149
6.144 “三隻五極管”的時間基線線路	151
6.15 單程扫描時間基線	153
6.16 時間基線的頻率	155
6.161 復幅時間基線的頻率控制和振幅控制	157
6.162 將形成鋸齒形波線路和決定頻率線路分開的時間基線線路中 的頻率和振幅控制	159
6.17 同步	160
6.171 同步的方法	160
6.172 同步信号的來源	164
6.1721 “內”同步	164
6.1722 “外”同步	167
6.1723 用市電電源同步	167
6.1724 同步系統的实际安排	167
6.173 过同步	168
6.18 展擴的時間基線	170
6.181 展擴時間基線的方法	170
6.1811 放大的展擴扫描	170
6.1812 三角形扫描波發生器	171
6.19 關於直線性時間基線特性的總結	175
6.2 正弦波時間基線	176
6.3 圓形時間基線	179
6.4 亮度調制	180
6.41 回扫消隱	180
6.42 扫描時亮度的增強	182
6.43 時間基線的校準	182
6.44 用消隱电子束的方法定頻率	184
6.5 磁偏轉的偏轉線圈	185
6.51 磁軛的結構	186
6.52 磁偏轉線路	189

第七章 示波器及其附件

7.1 示波器的部件	192
7.11 电子束管	192
7.111 一般用管	192

7.112 具有增強電極的管子	198
7.113 多束管	198
7.12 Y 放大器	194
7.121 Y 放大器的頻帶寬度	194
7.122 示波器放大器的耦合	195
7.123 灵敏度	195
7.13 時間基線	196
7.14 X 放大器和輔助線路	197
7.2 整個示波器的組成	197
7.21 “一般用”的示波器	197
7.22 工業用示波器	199
7.221 多束示波器	199
7.222 為工業研究用特製的示波器	200
7.23 寬頻帶示波器和同步示波器	200
7.24 分析示波器	201
7.3 示波器的設計	202
7.31 實驗桌式示波器	202
7.32 袖珍式示波器	203
7.33 車裝式示波器	204
7.34 架裝式示波器	204
7.4 示波器附屬設備	205
7.41 毫米方格幕	205
7.5 示波器探極	207
7.51 長接線所致的困難	207
7.52 低電容的探極	208
7.53 陰極輸出器式探極	208
7.54 雙重屏蔽的低電容探極	209
7.55 整流式探極	210
7.6 電子電鍵和矩形波發生器	211
7.61 工業上用的電子比較器	213
7.7 頻率響應曲線測試器	214
7.71 調制器	215
7.711 電的調頻方法	215
7.712 旋轉電容器式的頻率調制器	217
7.713 他拍作用	218
7.72 X 旋轉	219
7.73 用頻率響應曲線測試器時的一些一般當注意的點	220
7.731 掃頻的選擇	220

7.732 頻率的校準	222
7.733 探極特性的影响	223
7.734 諧波的影响	23
7.8 振幅的校準	224
7.9 輸入信号对時間的移動	225
7.91 瞬变記錄器	225
7.92 時間遲滯線	226
7.93 具有“記憶性能”的示波記錄器	227

第八章 电子示波器的校準和維護229

8.1 示波器演技的粗試	229
8.11 机电鍵	229
8.12 亮度控制	230
8.13 聚焦控制	230
8.14 位置控制	230
8.15 時間基線大小的調節	230
8.16 Y放大器	231
8.17 直線時間基線和同步	231
8.18 其他線路的檢驗	231
8.2 時間基線的直線性和回扫時間的校準	232
8.3 Y放大器的校準	233
8.31 輸入阻抗	233
8.32 衰減器	235
8.33 直線度	235
8.34 頻率特性曲線	237
8.35 瞬变特性	239
8.4 X放大器的相位校準	240
8.5 使用电子示波器時当注意的點	244
8.51 光条的亮度	244
8.52 輸入信号的电压	245
8.53 保潔	246
8.54 备份管	246
8.55 管子的調換	246
8.6 示波器的校整	247
8.61 調節放大器偏轉輸出电压使達到平衡	247
8.62 电感高頻補償的重新校整	247
8.63 輸入階調衰減器的重新校整	248

給中國讀者

我們這一時代的偉大歷史任务是全世界的工業化。十九世紀的資產階級社會僅能為它自己劃定一些很有限的目標——即犧牲它們自己國家和世界上其餘國家的工人階級的利益來發展幾個北大西洋國家的工業化。非洲的黑奴買賣和北美洲的黑奴制度（這幾乎使非洲的人民滅絕），對印度人民的毀滅，對美洲印地安人的掠奪和滅絕，鴉片貿易——這就是資本主義原始積累的典型來源。在其本國的剝削不過次一級地慘酷而已；在童工被制止之前，在英國和美國一個工人的預期壽命不過二十年。

在工人階級領導下的進步的人道主義不能容忍這樣一種情況：一小撮“文明的”帝國主義國家強制人類的絕大部分處於落後狀態。偉大的十月社會主義革命引入了一個新的時代——沒有資本家和沒有剝削制度的社會主義的工業化。

蘇聯人民在建立他們的工業時是孤軍奮戰而沒有外援的，可是人民民主的國家在它們的建設工作中就有了蘇聯工業的強有力的支持了。僅僅在中國一國裏，蘇聯就正在幫助建設百幾十個大規模現代化的廠礦，而這些是要屬於中國人民的。社會主義世界經濟的力量乃是這陣營的成員國的利益的統一。

在和平、民主和社會主義陣營裏所普遍存在的、基於一切國家——不論是大國或小國——彼此尊重的原則的互助關係和在另一個陣營裏所存在的關係之間是有多麼顯明的對比呀。在以前，帝國主義國家只是在它們的殖民地和勢力範圍裏阻礙着工業的發展，而帝國主義國家之間則只是通過搶奪市場間接地彼此衝突着。於是蘊藏豐富的拉丁美洲國家就只有變成了美國的礦產和其他原