

工業電子學

修廷璧編譯

大中國圖書公司印行

工業電子學

修廷璧編譯

大中國圖書公司印行

編輯大意

1. 本書係供工業專科學校及其同等程度之工業電子學教學之用。
2. 本書共分十四章，插圖四百餘幅，以期學者易於領會。其內容，如每週授課三小時，可在一學年內講授完畢。
3. 本書除對充氣管、光電裝置之工作原理，作有系統之說明外；其餘對工業上常用之電阻焊接、高頻加熱、控制器材、測試儀器等，均有詳盡之敘述。
4. 本書所用名詞，悉依教育部頒布之名詞為準；其未經頒布者，則依工程上所習用者，以求其通達易解。
5. 本書之編撰、校對，多於公餘課畢之暇爲之。茲承大中國圖書公司慨允出版；秦守仁兄提供高見；至以爲感。唯舛誤之處，恐將難免，尙祈海內外先進及讀者，隨時惠予指正，俾再版時得能訂正。

修廷璧 識于臺灣

中華民國六十年七月

工業電子學

目 錄

第一章 瞬時電路

第一節	何謂瞬時電路	1
第二節	瞬時電路的種類	2
	一、RC 串聯電路	2
	二、RC 並聯電路	3
	三、RC 電路的時間常數	4
	四、RL 串聯電路	5
	五、RL 並聯電路	7
	六、RL 電路的時間常數	8
	七、綜合	8
第三節	時間常數的應用	8
第四節	交流瞬時電路	11
	一、相對時間	12
	二、RC 微分電路及積分電路	12
	三、非正弦波電壓概述	14
	四、RC 電路對矩形波或方波的影響	19
	五、RC 電路對鋸齒波的影響	21
	六、RC 電路對其他波形的影響	21
第五節	瞬時電路的用途	21
	複習問題	22

第二章 充氣管內的電流傳導

第一節	氣體動力學簡介	24
一、	自由路徑	24
二、	氣體原子對能量的作用	25
三、	氣體傳導	26
第二節	氣體中產生離子的方法	26
一、	因碰撞而產生的電離	27
二、	電子碰撞的形式	29
三、	電離電位	30
四、	去電離	30
第三節	氣體中電流傳導的階段	31
一、	湯遜放電	31
二、	潰決電壓	33
三、	柏清定律	34
四、	輝光放電和充氣管尺寸的關係	35
五、	輝光放電的電流	37
六、	弧光放電	38
七、	電壓特性曲線	38
第四節	充氣式照明工具及其他	40
一、	螢光燈——日光燈	40
二、	霓虹燈	43
三、	廣告燈	45
四、	鈉氣燈	46
五、	水銀燈及殺菌燈	47
第五節	靜電沈澱及其應用	47

一、靜電沈澱	47
二、柯屈里爾電性沈澱器	48
三、柯屈里爾處理之應用	51
四、靜電沈澱用在空氣調節中	51
五、商用沈澱器	54
複習問題	55

第三章 充氣式及水銀蒸氣電子管

第一節 充氣管與真空管的比較	57
第二節 負性空間電荷之中和	57
第三節 熱陰極充氣管中之電位分配	59
第四節 陰極飛濺	60
第五節 峯值逆向電壓	61
第六節 充氣式整流二極管	61
第七節 水銀蒸氣式整流二極管	63
第八節 閘流管	65
一、概說	65
二、直流電路內的動作	65
三、交流電路內的動作	69
四、閘流管的移相控制	70
五、大于 90° 之相位變化	71
六、移相的向量分析法	73
七、去電離時間	74
八、臨界柵極電壓曲線	75
九、溫度對閘流管動作的影響	76
十、柵極結構及電路	77

十一、屏蔽柵極閘流管的作用	78
十二、閘流管在結構、特性、及使用上之 綜合討論	80
十三、閘流管之應用	83
十四、可取代閘流管之矽質控制式整流器簡介	83
第九節 水銀池管	87
第十節 多電極金屬槽整流器	89
第十一節 單陽極整流器——激勵管	91
第十二節 點火管	94
一、構造	94
二、特性	95
三、應用	97
四、點火管與閘流管之比較	102
五、電容管	102
第十三節 冷陰極管	103
一、輝光管	103
二、閃光管	104
三、電壓調整管	105
四、稽納二極體	106
五、可作為繼電器之冷陰極管	107
六、可作為整流器之冷陰極管	109
七、冷陰極觸發管	109
八、柵極輝光管	111
複習問題	113

第四章 光電控制裝置

第一節 概述	115
--------	-----

	一、光電效應及其種類	115
	二、臨限頻率	116
	三、光電放射的定律	117
第二節	光電管之種類	117
	一、真空式光電管	117
	二、電子倍增管	120
	三、充氣式光電管	123
第三節	特性	125
第四節	光電物質的討論	126
	一、光傳導性物質	126
	二、光伏打性物質	131
	三、光電放射物質	136
第五節	光和電阻的關係	137
第六節	光電繼電器的電路分析	138
	一、光電控制器	138
	二、自動燈光控制器	139
	三、光電計數器及其他	141
第七節	高速度光電繼電器	144
	一、爲什麼需要高速度光電繼電器	144
	二、單向截止控記器	145
	三、僅響應于光之突然變化	147
	四、校正定時電路	149
	五、一般通用之高速光電繼電器	150
	六、快速轉變作用	152
	七、對甚短之光量下降的作用	152
第八節	長距離光電繼電器	153

第九節 調制光線使繼電器工作	155
第十節 光電半導體控制器	156
複習問題	159

第五章 整流及變流

第一節 概述	161
第二節 換向整流器	162
第三節 電解整流器	164
第四節 電子整流器	164
第五節 單向整流電路	166
一、半波整流	166
二、全波整流	168
第六節 紋波因數	170
第七節 整流比率	172
第八節 在充氣及蒸氣式電子管中的電弧兩端的電 位降之效應	175
第九節 多相整流電路	177
第十節 整流器之綜合比較	182
第十一節 濾波器	183
一、電容器濾波器	183
二、電感器或阻流圈濾波器	185
三、電容器及電感器組合之濾波器	187
第十二節 濾波器電路的比較	188
第十三節 峯值逆向電壓	189
第十四節 變流電路	189
一、單一開流管變流器電路	190

	二、雙閘流管變流器電路·····	192
	三、多相式整流器用作變流器·····	193
	四、電晶體組成之變流器電路·····	194
第十五節	換流電路·····	195
第十六節	透納二極體靜態變流器·····	197
第十七節	電壓調整器材·····	199
	一、用作電壓調整之器材·····	199
	二、串聯阻抗電壓調整器·····	202
	三、商用電壓調整器·····	203
第十八節	靜電健康器簡介·····	205
	複習問題·····	205

第六章 放大器及振盪器

第一節	放大器概述·····	207
第二節	真空管及電晶體放大器·····	207
第三節	甲、乙、及丙類放大器·····	210
第四節	級際交連·····	212
第五節	放大器之回授·····	214
第六節	增益控制及穩定·····	215
第七節	振盪原理·····	217
第八節	真空管及電晶體振盪器·····	219
第九節	非正弦波形之振盪器·····	223
第十節	磁性放大器·····	226
	一、概說·····	226
	二、飽和式電抗器放大器·····	228
	三、自激式磁性放大器·····	230

四、綜合	234
第十一節 介質放大器	235
第十二節 旋轉式放大器	236
複習問題	240
第七章 電阻焊接	
第一節 概說	242
第二節 電阻焊接分類	243
一、點焊	244
二、浮凸焊接	245
三、沿縫焊接	246
四、對頭焊接	247
第三節 電阻加熱之應用	248
第四節 焊接器材	248
第五節 焊接步驟及控制之必需條件	249
第六節 電子接觸器	252
第七節 順序焊接定時電路	254
一、定時電路	254
二、定時電路的修正	257
三、曳行管電路	259
四、曳行管電路之應用	260
第八節 熱控制	262
第九節 同步定時熱和斜度控制	265
第十節 沿縫及脈衝焊接	268
第十一節 柎式點焊控制	269
複習問題	270

第八章 高頻率加熱

第一節	電阻加熱法	271
第二節	感應加熱法	272
	一、磁滯損失	272
	二、渦流損失	274
	三、感應加熱之特點	276
	四、感應加熱之應用	277
	五、感應加熱之優點	280
	六、效率	281
	七、建議事項	282
第三節	介質加熱法	283
	一、介質加熱之意義及理論的推算	283
	二、實際應用應注意之事項	285
	三、介質加熱之特點	286
	四、介質加熱之應用	287
	五、介質加熱之熱量計算	288
第四節	高頻率加熱之器材	289
	複習問題	292

第九章 工業用 X 光概說

第一節	X 光管	293
第二節	X 光器材	295
第三節	X 光在醫學上之應用	297
第四節	X 光在工業上之應用	298
	一、透視	298
	二、X 光之繞射	299

三、放射照相·····	301
第五節 極高電壓之X光管·····	302
一、百萬伏特X光管·····	302
二、貝他加速器·····	304
複習問題·····	307

第十章 電子測試儀器

第一節 陰極射線管·····	308
第二節 示波器·····	315
第三節 電子顯微鏡·····	322
第四節 閃光測頻器·····	326
第五節 高速照相·····	328
第六節 真空管電壓表·····	329
第七節 聲音水準測試器·····	333
第八節 電子靜電計·····	333
第九節 光電高溫計·····	335
第十節 放射性測量·····	337
第十一節 金屬探測器的原理·····	340
複習問題·····	342

第十一章 控制器材及電路

第一節 概說·····	343
第二節 接觸器·····	343
第三節 電壓成份·····	347
第四節 相位偏移電路·····	349
第五節 時間控制器材·····	351
第六節 串聯阻抗變壓器·····	354

第七節	峯化變壓器	355
第八節	非直線性器材	355
第九節	察覺器	356
第十節	同步器系統	357
	一、同步產生器	358
	二、同步電動機	359
	三、同步產生器及同步電動機之連接及其 工作原理	361
	四、微分同步器	364
	五、微分同步器與其他同步器之連接法	364
	六、同步控制變壓器	367
	七、同步控制變壓器之連接法	368
第十一節	轉發器	369
第十二節	靜態控制系統	370
	一、邏輯單元	371
	二、邏輯作用單元之電路	373
	三、邏輯作用單元之理論	375
	四、靜態控制器之應用	378
第十三節	熱阻器和炭化矽電阻器	379
	一、熱阻器	379
	二、炭化矽電阻器	380
	複習問題	382

第十二章 伺服機械原理簡介

第一節	開環控制系統	383
第二節	閉環控制系統	384

第三節	伺服機械及調整器	386
	一、開環式控制系統之方塊圖	386
	二、伺服放大器	387
	三、伺服機械之控制作用之組合	388
	四、用在控制戲院中燈光之系統	389
	五、用在電梯升降之位置控制系統	390
第四節	伺服系統設計中之問題	391
第五節	反追逐電路	394
第六節	理論之伺服系統設計的方法	394
第七節	伺服機械之其他應用	395
	一、電子調整器	395
	二、旋轉放大機伺服器	396
	複習問題	398

第十三章 直流電動機之電子工作

第一節	直流電動機特性之複習	399
第二節	電動機之電子驅動——轉速和電壓的簡單調整	402
	一、概說	402
	二、用閘流管控制電動機之電路分析	404
	三、由直流信號移動相位	405
	四、場電流的真空管控制法	410
第三節	電動機之多相電子驅動	413
第四節	用磁性放大器及飽和式電感器之直流電動機之驅動	415
	複習問題	417

第十四章 電子計算機原理簡介

第一節	概述	418
第二節	類比式計算機	420
	一、直流放大器	420
	二、相乘電路	421
	三、相加電路	422
	四、積分電路	423
	五、微分電路	423
	六、乘以變數或小數的電路	423
	七、被動網路	424
	八、用途	426
第三節	數位計算機	427
	一、組成	427
	二、不同進位制之數字的變換	429
	三、二進位制	434
第四節	電子計算機所應用之基本電子電路	435
	一、起伏式	435
	二、二進位計數器	436
	三、AND 閘門	437
	四、OR 閘門	439
	五、倒相器	441
	六、時間延滯元件	443
第五節	計算機相加器電路	443
第六節	波倫電路	445
第七節	記憶部門	446

第八節 輸入部門及輸出部門.....	451
第九節 程序.....	452
第十節 數位計算機之應用.....	452
複習問題.....	453
本書參考資料.....	454