

吳顯堂
編譯

實用電子 電路設計手冊



全華科技圖書股份有限公司 印行

全華電子相關圖書

- | | | | |
|-------|---|-------|--|
| 1324 | 電子電路零組件應用手冊
張西川 編譯
20K/528頁/320元 | 2063 | 線性積體電路設計與製作
林瑞禮 編譯
20K/288頁/200元 |
| 1103D | 常用線性IC資料手冊
孫宗瀛、黃金定 編著
16K/522頁/400元 | 0494D | 運算放大器手冊
歐福源、劉良俊 編譯
20K/296頁/200元 |
| 1984 | 精選類比實用電路集
蘇奕肇 編譯
20K/484頁/300元 | 2190 | '91最新CMOS IC規格表
編輯部 編譯
25K/344頁/200元 |
| 0939 | 光電元件應用技術
許書務 編譯
25K/160頁/150元 | | |

●上列書價若有變動
請以最新定價為準

ISBN 957-21-0199-4



9 789572 101995

112.50

實用電子電路設計手冊

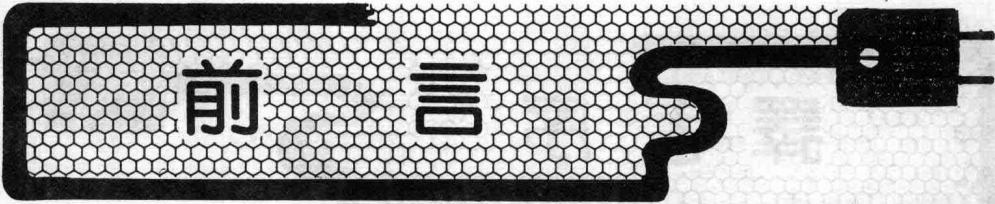
吳顯堂 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



数据加载失败，请稍后重试！



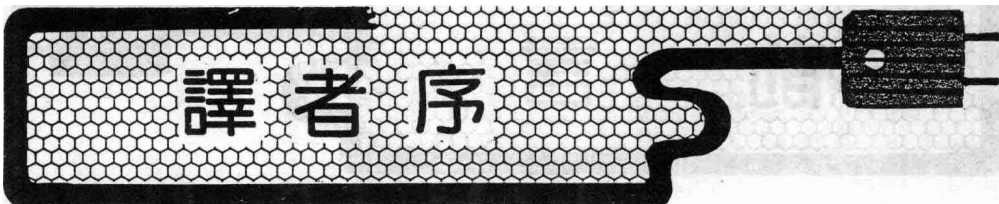
前言

以往的電子電路設計，都是根據電路原理，將某種目的或功能移植到可能實現的電子裝備上。但是現在，並不一定非如此不可。這是因為衆所週知的，最新的 IC 技術之進步，使絕大部份的電子電路，可不必詳細了解內部動作原理就能輕易地加以使用的緣故。

目前，半導體的製造廠都利用最新的電腦技術，根據電路原理進行電子電路的細部設計，再將整個電路機能納入 IC 之中。所以，只要了解 IC 的功能就可組成電路簡單，價格便宜，性能又好的電子裝備。

因此，最近的所謂電子電路的設計技術，就是再複雜的電路，也是全看個人對 IC 的功能瞭解多少而定。當然，擁有多少 IC 的資料，也成為重要的決定因素之一。

本書是在這樣的情勢下，將刊載於雜誌上的許多資料中，搜集類比電路的較具實用性之部份，再加上一些基本電路綜合而成的。因為這些實用資料，並不是單純地轉載自 IC 製造廠家所提供的應用手冊，而是經過技術人員實際應用所取得的，所以，相信是正確性很高，又能適合讀者需要的重要資料。要是讀者能把它置於身邊，做為類比電路的主要參考資料，靈活地加以應用，則筆者已感榮幸。



譯者序

對從事電子設備的設計或修護人員而言，只靠學校裡所學的一些電子知識，就想維持二、三十年的職業需要，是非常困難的。因為在電子領域裡，經過三、五年之後，不再從新出版的電子書籍裡補充新知識，很快就會與社會形勢相脫節。本書就是為提供最新電子知識，搜集最近幾年刊載於雜誌中的，應用新電晶體與 IC 所組成的重要電子電路。

本書的前兩章，先溫習電晶體、FET 與 OP 放大器的基本原理。後面的四章則分別列出應用新 OP 放大器、比較器、類比開關、乘（除）算器、A-D（D-A）變換器等 IC 所組成的各種高、低頻放大電路、加（減）算電路、乘（除）算電路、對數（反對數）電路、峯壓保持電路、絕對值電路，以及應用於感磁器、感壓器、感溫器之電路實例。另外，也盡量提供一些特殊 IC 的特性、規格，以便讀者能更深入瞭解電路原理。也讓電路設計人員在修改電路結構時，免於尋找原廠商的特性資料之麻煩。

由於本書搜集多達一百餘種實際可用的電路，所以，不僅是一本修護人員最好的參考與學習資料，也是電路設計人員突破知識侷限，尋求新靈感的有力來源。

譯者在執筆時，就一直希望本書能對各位讀者，在工作上有所裨益。若確能如此，將是本人的最大榮幸。

譯者 謹識



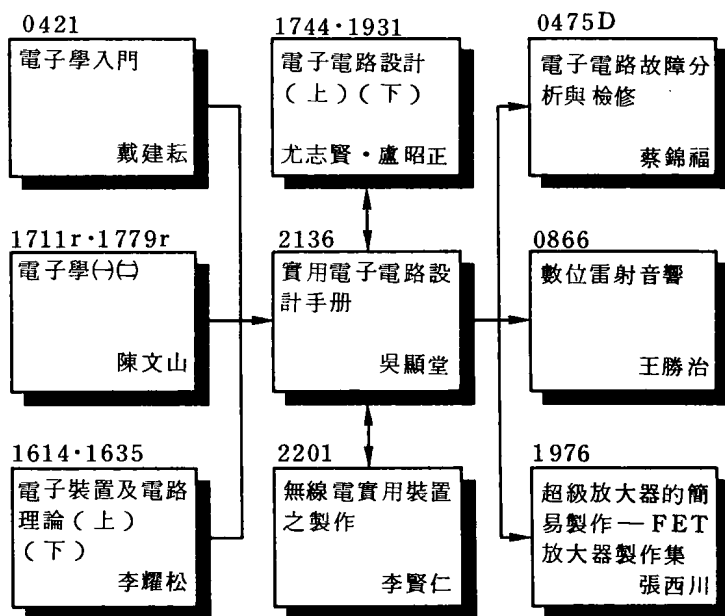
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書譯者曾譯有「最新電晶體放大器設計法」、「OP 放大器之寬頻帶電路設計」、「線性放大電路（Ⅰ）（Ⅱ）」、及「實用變壓器設計學」……等等，譯書經驗豐富。在他流暢的譯筆下，讀者可輕鬆的由本書瞭解電子零組件的基本原理、應用，同時亦可懂得如何利用功能完整，現成的 IC 來組成電路，簡單、價格便宜，而且功能強的電子裝備，是一本適合電子工程科系學生研讀，及一般相關從業人員必備的參考書。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

→ 流 程 圖 ←



目 錄

第一章	電晶體放大電路之基本常識	1
1.1	電晶體放大電路之基本常識(1)	2
1.2	電晶體放大電路之基本常識(2)	6
1.3	電晶體放大電路之基本常識(3)	7
1.4	電晶體放大電路之基本常識(4)	10
1.5	電晶體放大電路之基本常識(5)	13
1.6	電晶體放大電路之基本常識(6)	16
1.7	FET放大電路之基本常識	18
第二章	OP 放大器 / 演算電路之基本常識	29
2.1	OP放大器 / 演算電路之基本常識(1)	30
2.2	OP放大器 / 演算電路之基本常識(2)	33
2.3	OP放大器 / 演算電路之基本常識(3)	37
2.4	OP放大器 / 演算電路之基本常識(4)	40
2.5	OP放大器 / 演算電路之基本常識(5)	43
2.6	追加元件以提昇OP放大器之性能	46

第三章

線性電路（基本電路／演算電路、 寬頻帶放大電路、聲頻放大電路） 59

- | | | |
|------|---|-----|
| 3.1 | OP 放大器組成之泛用低頻放大器 | 60 |
| 3.2 | OP 放大器組成之加算電路 | 65 |
| 3.3 | OP 放大器組成之高輸入阻抗減算電路 | 68 |
| 3.4 | 低漂移量 OP 放大器 AM430B 組成之儀器放大器 | 71 |
| 3.5 | 個別零件組成之泛用低頻、低雜波放大器 | 75 |
| 3.6 | LF412 組成之電流、電壓變換電路 | 78 |
| 3.7 | OP 放大器組成之寬頻帶電流 - 電壓變換電路 | 80 |
| 3.8 | 綜合個別零件與 OP 放大器之泛用寬頻帶放大器 | 82 |
| 3.9 | 個別零件組成之一級放大寬頻帶 OP 放大器 | 84 |
| 3.10 | OP 放大器組成之脈衝測試用寬頻帶 (500 kHz)
放大器 | 88 |
| 3.11 | OP 放大器組成之脈衝測試用寬頻帶 (100 kHz)
放大器 | 93 |
| 3.12 | 寬頻帶 OP 放大器組成之脈衝測試用高增益、寬
頻帶 (2 MHz) 放大器 | 95 |
| 3.13 | 寬頻帶 OP 放大器組成之脈衝測試用寬頻帶 (1
MHz) 儀表放大器 | 98 |
| 3.14 | 個別零件組成之脈衝測試用寬頻帶 (20 MHz)
放大器 | 100 |
| 3.15 | 個別零件組成之視頻放大器 | 103 |
| 3.16 | 個別零件組成之串級差動輸入式視頻放大器 | 105 |
| 3.17 | 寬頻帶 OP 放大器組成之視頻放大器 | 107 |

3.18	專用 IC 組成之視頻放大器	110
3.19	個別零件組成之差動輸入式聲頻前置放大器	116
3.20	個別零件組成之差動輸入式高 CMRR 聲頻前置放大器	121
3.21	聲頻用 OP 放大器 LM833 組成之 RIAA 等化器	126
3.22	聲頻用 OP 放大器 NJM2068 組成之直流伺服 RIAA 等化器	131
3.23	個別零件組成之 MC 前端放大器	137
3.24	個別零件組成之音質控制電路	141
3.25	聲頻用 OP 放大器 NE 5532 組成之直流伺服 MC 前端放大器	145
3.26	OP 放大器組成之音質控制電路	150
3.27	互導性放大器 LM13600 組成之立體聲衰減器	155
3.28	個別零件組成之乙類推挽式 50 W 功率放大器	159
3.29	個別零件組成之乙類推挽式 100 W 功率放大器	164

第四章

非線性電路（比較器、理想二極體及整流電路、非線性演算電路） 171

4.1	零點跨越比較器	172
4.2	用於比較器之基準電壓電路	176
4.3	窗型比較器	178
4.4	LM 339 組成之四點辨別比較器	182
4.5	遲滯性比較器	183
4.6	理想二極體	185
4.7	絕對值電路	189

4.8	高速用絕對值電路	194
4.9	類比開關與比較器組成之絕對值電路	198
4.10	平均值檢波式 AC -DC 變換器	200
4.11	個別零件組成之寬頻帶平均值檢波式 AC -DC 變換器	202
4.12	交流訊號之尖峯值輸出電路	208
4.13	脈衝測試用峯壓保持電路 (1)	211
4.14	脈衝測試用峯壓保持電路 (2)	212
4.15	脈衝測試用高速型峯壓保持電路 (1)	213
4.16	脈衝測試用高速型峯壓保持電路 (2)	216
4.17	OP 放大器組成之對數變換電路	220
4.18	OP 放大器組成之反對數變換電路	223
4.19	專用 IC 組成之對數變換電路	225
4.20	專用 IC 組成之高頻用對數變換電路	230
4.21	FET 組成之乘除算電路	234
4.22	專用 IC 組成之乘除算電路	235
4.23	專用 IC 組成之四象限乘算電路	238
4.24	專用 IC 組成之互導式乘除算電路	242
4.25	乘算用 IC 組成之函數演算型線化器	244
4.26	專用 IC 組成之 RMS -DC 變換電路	248

第五章 類比開關之應用 255

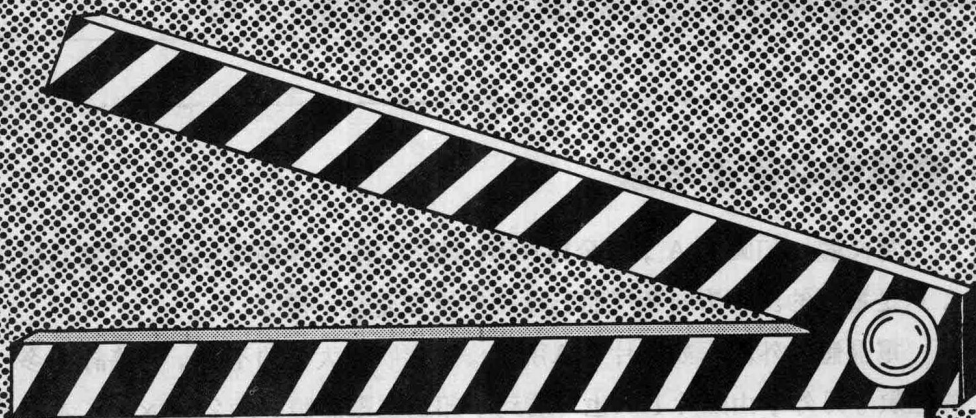
5.1	類比多工器	256
5.2	CMOS 開關組成之霍耳感磁元件用偏置相抵型 差動測試電路	259

5.3	CMOS 開關組成之單端輸入式類比多工器	264
5.4	CMOS 開關組成之差動輸入式類比多工器	266
5.5	截波型 OP 放大器	268
5.6	CMOS 開關組成之偏置相抵型截波放大器	270
5.7	CMOS 開關組成之差動測試電路	272
5.8	專用 IC 組成之差動測試電路	274
5.9	CMOS 開關組成之跳接電容器式差動測試電路	276
5.10	CMOS 開關組成之跳接電容器式類比多工器	278
5.11	開關電容器用 IC 組成之跳接電容器式差動測試電路	280
5.12	開關電容器用 IC 組成之可正確輸出 0V 的 5V 單一電源式差動測試電路	283
5.13	CMOS 開關組成之跳接電容器式偏置相抵型類比多工器	284

／第六章／

	感測器／測試電路（霍耳元件、應力表、各種感溫器）	289
6.1	霍耳元件之同相電壓消除電路	290
6.2	霍耳元件組成之交流電流表	291
6.3	霍耳元件組成之磁性平衡式交流電流表	294
6.4	專用模體組成之簡易型高精確度應力表放大器	299
6.5	應力表式感壓器用電橋電源	303
6.6	感壓器用應力表放大器	307
6.7	低漂移量 OP 放大器組成之 3½ 位數測重器指示表	312

6.8	低漂移量 OP 放大器組成之簡易型測重器用應力表放大器	316
6.9	低漂移量 OP 放大器組成之儀表放大器型泛用應力表放大器	318
6.10	截波放大器組成之測重器用 4 ½ 位數 A - D 變換器	319
6.11	OP 放大器組成之白金測溫電阻用溫度測試電路	322
6.12	開關電容器用 IC 組成之白金測溫電阻用 5V 單一電源式溫度測試電路	326
6.13	專用 IC 組成之熱電偶用溫度測試電路	331
6.14	理想二極體組成之彎折線近似方式熱電偶用線化器	334
6.15	熱電偶組成之 3 ½ 位數數位溫度計	336
6.16	二極體組成之輸入微電腦用溫度測試電路	339
6.17	感溫電阻 (TSR) 組成之電池電源式數位溫度計	342
6.18	IC 感溫器組成之簡易型 3 ½ 位數數位溫度計	347
6.19	白金薄膜感溫器組成之電池電源式 3 ½ 位數數位溫度計	352
6.20	低發熱量之熱敏電阻推動電路	357
6.21	熱敏電阻組成之溫度檢測電路	361



第一章

電晶體放大電路之

基本常識

1.1 電晶體放大電路之基本常識 (1)

電晶體之基本常識

電晶體，如圖 1.A，可分為 NPN 型與 PNP 型等兩種。這兩種電晶體，只是電流的流動方向相反而已，動作原理完全一樣。

電晶體的外觀，如照片 1.A 所示。隨形狀與大小的不同，有許許多多的種類。另外，由照片 1.A 也可看到，印刷在電晶體上的 2SA××× 或 2SB××× 的型號。這是以表示是 PNP 型或 NPN 型，是屬於高頻用或低頻用。後面所附的數字是註冊的序號，所以，數字越多，表示註冊的時間越晚，該種電晶體的型式越新。

表 1.A 是電晶體的分類表，由表中可看出 2SA××× 和 2SC××× 是屬於高頻、開關用，2SB××× 和 2SD××× 是屬於低頻用。

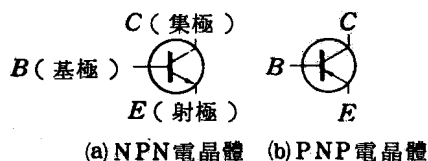
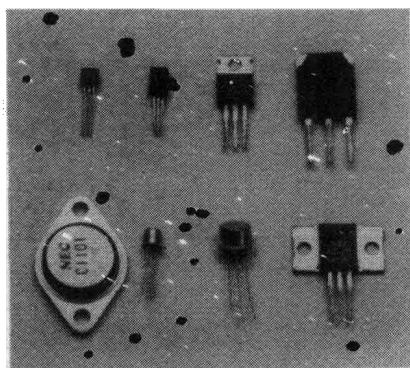


圖 1.A 電晶體之符號



照片 1.A 電晶體之外觀