

袖珍工程手冊

四訂版



中國工程師學會

第七篇 電子電信工程目錄

主編人 繆超鳳 頁

電子 1.	常用物理常數表	7—1
電子 2.	自由空間常數	7—1
電子 3.	電抗表	7—2
電子 4.	單層螺旋管電感計算之波形因數圖	7—3
電子 5.	因屏蔽導致之螺旋管電感減少計算圖	7—4
電子 6.	標準電子工業色碼	7—5
電子 7.	電阻色碼—固定組成式	7—5
電子 8.	電容器色碼	7—6~7—7
	8.1 固定瓷質電容器、8.2 固定雲母質電容器、 固定雲母介質電容器鈕扣型、8.4 其他電容器色碼	
電子 9.	變壓器色碼	7—8
	9.1 射頻功力變壓器引線、9.2 中週變壓器引線 、9.3 音頻變壓器引線	
電子 10.	中週變壓器頻率	7—8
電子 11.	L, T, π 和 π -L 型網路最佳組件值設計圖	7—9~7—10
電子 12.	單調諧及雙調諧電路之選擇性	7—11~7—12
	12.1 單一單路與一對耦合電路之分貝響應曲線	
	12.2 單一電路與一對耦合電路之相移曲線	
電子 13.	負回授導致之增益減少計算圖	7—13
電子 14.	電晶體三種基本電路之計算式	7—14
電子 15.	電晶體 h 參數等值電路	7—15
電子 16.	分貝與功率比、電流比、電壓比換算表	7—16~7—17
電子 17.	對稱 π 型及 O 型衰減器電阻常數表	7—18
電子 18.	對稱 T 型及 H 型衰減器電阻常數表	7—19
電子 19.	常用半導體特性表	7—20
電子 20.	電子交換系統發展概況	7—21~7—22
電子 21.	電子計算機隨機處理終端機性能比較表	7—23
電子 22.	電子計算機成批處理終端機性能比較表	7—24
電信 1.	主要明線線路常數表	7—25

袖珍工程手冊

電信 2.	奈 (Nep) 與分貝 (dB) 換算圖	7—26
電信 3.	無線電通信使用頻帶與波段之命名	7—27
電信 4.	並行線與同軸線之特性阻抗圖	7—28
電信 5.	短路去諧線阻抗匹配法	7—29
電信 6.	開路去諧線阻抗匹配法	7—29
電信 7.	數種常用天線之功率增益 G 與有效面積 A	7—30
電信 8.	自由空間中等向天線間之路徑衰減計算圖	7—31
電信 9.	無線電地平線距離之計算圖	7—32
電信 10.	波導之截止波長與衰減常數	7—33
電信 11.	溫度與溫度對空腔調諧之影響	7—34
電信 12.	電信信號簡語	7—35
	12.1 Sinpo 信號報告簡語、12.2 Sinpfemo 信號報告簡語	
電信 13.	國內電視頻道分配表	7—36
電信 14.	電話用戶對通話回聲遲延容許限度	7—36
電信 15.	電纜裝荷線圈之標準間隔	7—37
電信 16.	電纜裝荷系統之截止頻率	7—37
電信 17.	無裝荷電纜特性表	7—38~7—39
電信 18.	裝荷電纜特性表	7—40~7—41
電信 19.	600 歐姆電路位準與電流電壓關係圖	7—42
電信 20.	電功率位準換算圖	7—43
電信 21.	600 歐姆系統之絕對電壓位準換算圖	7—44
電信 22.	600 歐姆系統之絕對電流位準換算圖	7—45
電信 23.	75 歐姆系統之絕對電壓準換算圖	7—46
電信 24.	75 歐姆系統之絕對電流位準換算圖	7—47
電信 25.	可變電阻值對 600 歐姆系統之鳴音點	7—48
電信 26.	600 歐姆系統之串、並聯阻抗插入損失	7—49
電信 27.	75 歐姆系統之串、並聯阻抗插入損失	7—50
電信 28.	反射損失與不匹配比之關係圖	7—51
電信 29.	反射損失曲線圖	7—52
電信 30.	阻抗不匹配所引起的反射損失及反射相位變化圖	7—53
電信 31.	電阻衰減器之設計公式	7—54

目

錄

電信 32. 電阻衰減器設計表.....	7—55
電信 33. 電阻衰減器設計曲線 (π 型)	7—56
電信 34. 電阻衰減器設計曲線 (T 型).....	7—57
電信 35. 頻率波長換算表(1)、(2).....	7—58~7—59
電信 36. 我國話音級數據傳輸專線電路規範.....	7—60

電子 1 常用物理常數表

通用符號	名 稱	單 位 與 數 值
F	法拉第常數	9.652×10^7 庫倫/千克—摩爾
N	亞佛加德羅常數	6.025×10^{23} (千克—摩爾) $^{-1}$
h	蒲郎克常數	6.625×10^{-34} 焦耳秒
m	電子靜質	9.108×10^{-31} 千克
e	電子荷	1.602×10^{-19} 庫倫
e/m	電子荷/質量	1.759×10^{11} 庫倫 (千克) $^{-1}$
h/mc	電子之康普吞(Compton)波長	2.426×10^{-12} 公尺
a_0	第一布爾電子軌道半徑	5.292×10^{-11} 公尺
N_m	電子之原子質量	5.488×10^{-4}
M_p/N_m	質子與電子之質量比	1836
v_0	具 1 電子伏特能量電子之速度	5.932×10^5 公尺秒 $^{-1}$
E_0	1 電子伏特之相當能量	1.602×10^{-19} 焦耳
mc^2/E_0	電子質量之等值能量	0.5110×10^6 電子伏特
k	波爾茲曼常數	1.380×10^{-23} 焦耳 ($^{\circ}\text{K}$) $^{-1}$
H	氫之原子質量	1.008
$R_0 = PV/MT$	氣體常數	8.317×10^3 焦耳 (千克—摩爾) $^{-1}$ ($^{\circ}\text{K}$) $^{-1}$
V_0	理想氣體在 0°C ，大氣壓下之標準體積	22.42 公尺 3 (千克—摩爾) $^{-1}$

電子 2 自由空間常數

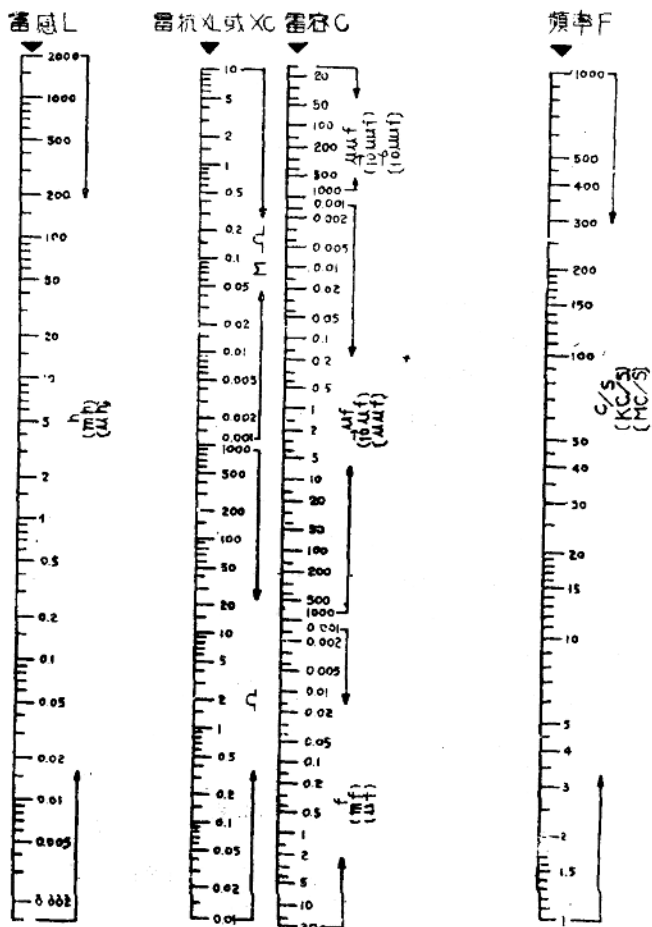
光 速 = $c = 1/(\mu_0 \epsilon_0)^{1/2} = 2.998 \times 10^8$ 每秒公尺

導磁係數 = $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} = 1.257 \times 10^{-6}$ 亨利/公尺

介電係數 = $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} = (36\pi \times 10^9)^{-1}$ 法拉第/公尺

特性阻抗 = $z_0 = (\mu_0/\epsilon_0)^{1/2} = 376.7 = 120\pi$ 歐姆

電子3電抗表



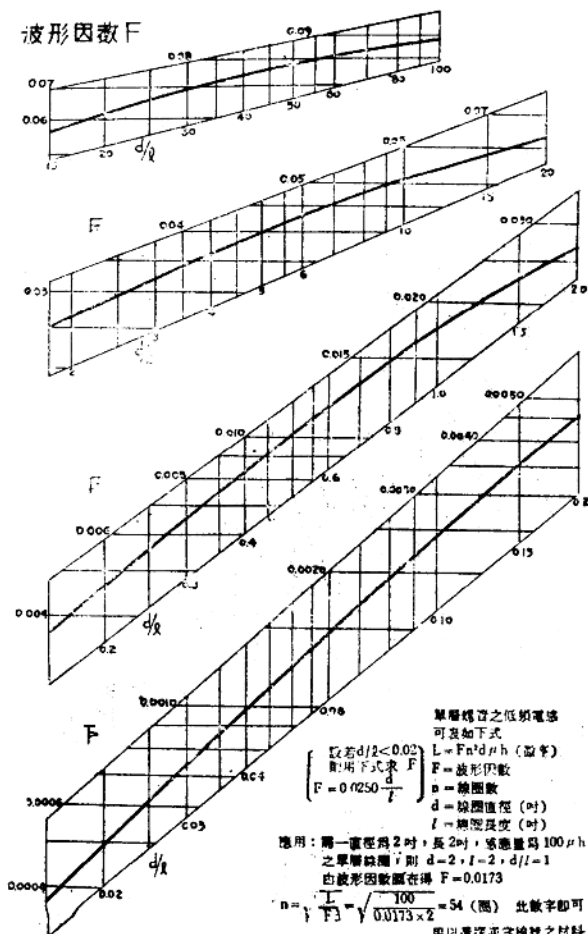
() 号档适用于 1M Ω 至 1000M Ω

() 号档适用于 1K Ω 至 1000K Ω

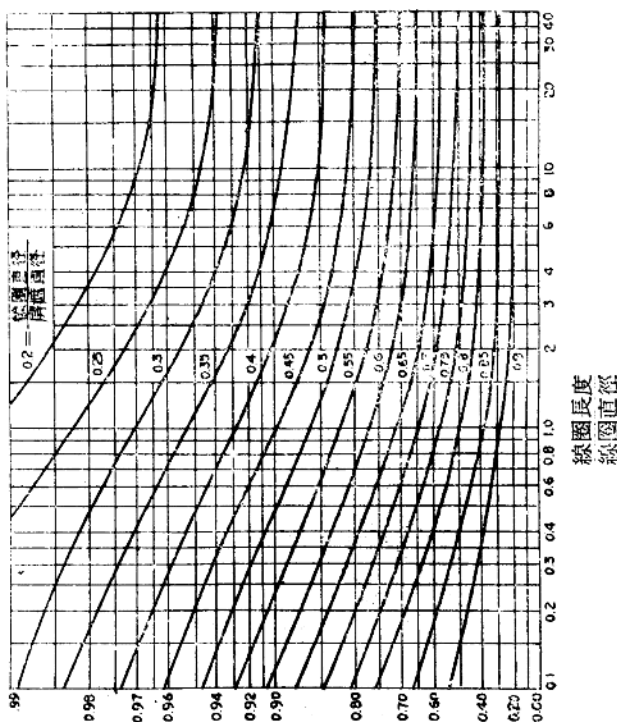
不带符号档适用于 1 Ω 至 1000 Ω

電子 4 單層螺管電感計算之波形因數圖

波形因數 F



電子 5 因屏遮導致之線管電感減少計算圖



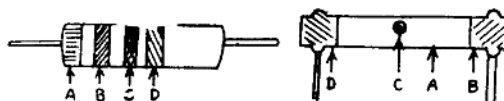
例：線圈長為 1.5 吋，直徑為 0.75 吋，圓柱形屏遮之直徑為 1.25 吋，求因屏遮導致之電感減少。

線圈長度/線圈直徑 = 2.0
線圈直徑/屏遮直徑 = 0.6
由右圖查得實際電感為其在自由空間中之 72%。
圖中屏遮直徑係指圓柱形屏遮直徑，如為正方形屏遮，其等值屏遮直徑應為正方形邊長之 1.2 倍。

電子 6 標準電子工業色碼

顏 色	有 效 數	十進乘數	百分容差	額定電壓
黑	0	1	± 20	—
棕	1	10	± 1	100
紅	2	100	± 2	200
橙	3	1,000	± 3	300
黃	4	10,000	—	400
綠	5	100,000	—	500
藍	6	1,000,000	± 6	600
紫	7	10,000,000	± 12.5	700
灰	8	100,000,000	± 30	800
白	9	1,000,000,000	—	900
金	—	0.1	± 5	1,000
銀	—	0.01	± 10	2,000
無 色	—	—	± 20	500

電子 7 電阻色碼——固定組成式 (fixed-composition)

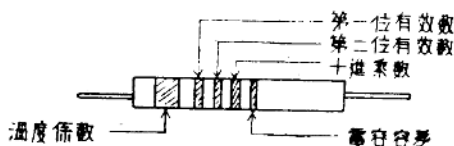


[如為固定線繞式電阻則A
帶為 B,C,D 各帶之兩倍]

軸 向 引 線 (axial leads)		顏 色	徑 向 引 線 (radial leads)
A	帶	指示電阻歐姆數之第一位有效數	本 體 A
B	帶	指示電阻歐姆數之第二位有效數	末 端 B
C	帶	指示十進乘數	C 帶 或 點
D	帶	指示公稱電阻值之百分容差 如無色別，容差為 $\pm 20\%$	D 帶

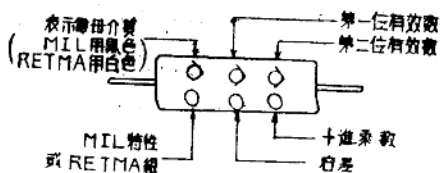
電子 8 電 容 器 色 碼

8.1 固定瓷質電容器



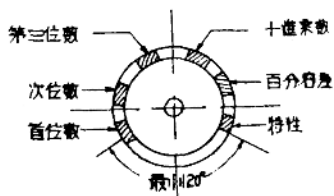
顏 色	有效數字	十進乘數	電 容 容 差		溫度係數 PPm/°C
			百 分 比 ($C > 10 \mu\text{f}$)	μf ($C \leq 10 \mu\text{f}$)	
黑	0	1	± 20	2.0	0
棕	1	10	± 1	± 0.1	-30
紅	2	100	± 2	—	-80
橙	3	1,000	—	—	-150
黃	4	10,000	—	—	-220
綠	5	—	± 5	± 0.5	-330
藍	6	—	—	—	-470
紫	7	—	—	—	-750
灰	8	0.01	—	± 0.25	+30
白	9	0.1	± 10	1.0	+100至-750

8.2 固定雲母質電容器

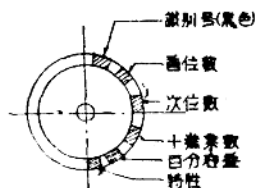


電 容 器 色 碼 (續)

8.3 固定雲母介質電容器鈕扣型



商用法

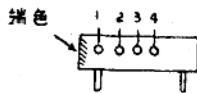
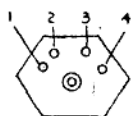


MIL法〔軍用法(美)〕

註：MIL-Military

RETMA-Radio-Electronics-Television Manufacturers' Association

8.4 其他電容器色碼



端 色—溫度係數

第一色點—電容 PF 值首位有效數

第二色點—電容 PF 值次位有效數

第三色點—十進乘數

第四色點—容差

例 端色—紫

1 —紅

2 —紫

3 —棕

4 —紅

表示電容為 270 PF，容差±2%，

溫度係數— $750 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

電子 9 變壓器色碼

9.1 射頻功力變壓器引線

原線圈 黑

分接時：

共同線 黑

接頭 黑—黃

端線 黑—紅

整流器

板極 紅

中間接頭 紅—黃

燈絲 黃

中間接頭 紅—藍

一般用途

一號燈絲 綠

中間接頭 綠—黃

二號燈絲 棕

中間接頭 棕—黃

三號燈絲 深藍灰 (slate)

中間接頭 深藍灰—黃

9.2 中週變壓器引線

板極引線—藍

B⁺ 引線—紅

柵極引線—綠

柵極回線—白

9.3 音頻變壓器引線

板極引線 (原線圈) — 藍—棕

柵極引線 (次線圈) — 綠或黃

B⁺ 引線 (原線圈) — 紅

柵極回線 (次線圈) — 黑

電子 10 中週變壓器頻率

標準廣播 (540—1,600千週)455,260 KC

標準廣播 (車輛用) 262.5 KC

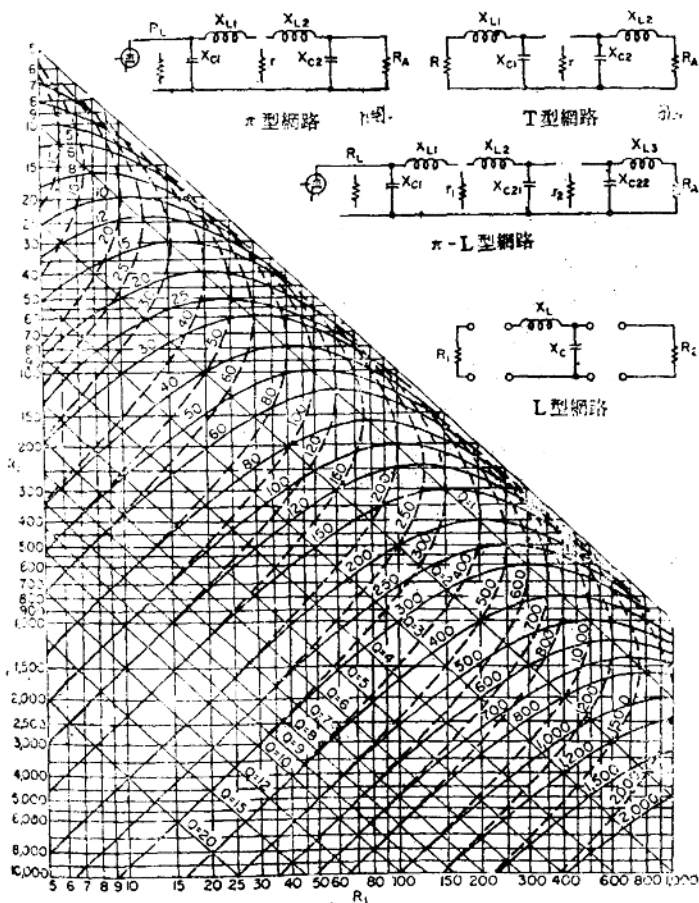
特高頻廣播.....10.7 MC

特高超高與極高頻設備..... 30,60,100 MC

電視：聲音載波.....41.25 MC

影像載波.....45.75 MC

電子 11 L, T, π 和 π -L 型網路最佳組件值設計圖



註：圖中實線表感抗，長橫線表容抗

L, T, π 和 π -L 型網路最佳組件值設計圖 (續)

例 1: L 型網路中, 求匹配 40 歐姆和 200 歐姆電阻所需之 X_L 與 X_C 值。

$R_1=40$, $R_2=200$, 在圖中求出 $R_1=40$ (歐姆) 與 $R_2=200$ (歐姆)=直線之交點, 由實線讀取 X_L 值為 80 歐姆, 由長橫線曲線讀取 $X_C=100$ 歐姆 即為所求值。

例 2: L 型網路中, 求匹配 $40+j50$ 歐姆和 200 歐姆電阻所需之 X_L 與 X_C 值。

先求出匹配 40 歐姆和 200 歐姆電阻所需之 X_L 與 X_C 值。

由例 1 得 $X_L'=80$ 歐姆, $X_C'=100$ 歐姆

實際所需 $X_L=X_L'-50=80-50=30$ (歐姆)

$$X_C=X_C'=100 \text{ (歐姆)}$$

如需匹配 $40-j50$ 歐姆與 200 歐姆電阻,

$$\text{則 } X_L=X_L'-(-50)=80+50=130 \text{ (歐姆)}$$

例 3: π 型網路中, 管負荷 $R_L=2,000$ 歐姆, 平輸送線 (flat transmission line) 阻抗 $R_A=300$ 歐姆, 頻率為 7MC, 板極電路之 Q 為 10, 求匹配 R_L 與 R_A 所需之 L 與 C 值。

由 $R_2=R_L=2000$ 之直線與 $Q=10$ 直線交點讀取 $r=R_1=20$ 歐姆, $X_{C1}=200$, $X_{L1}=200$, 然後求匹配 20 歐姆與 300 歐姆所需 X_L , X_C 值得 $X_{C2}=80$, $X_{L2}=75$, 則 $X_L=75+200=275$

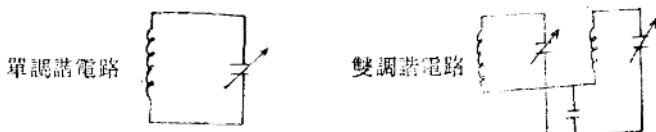
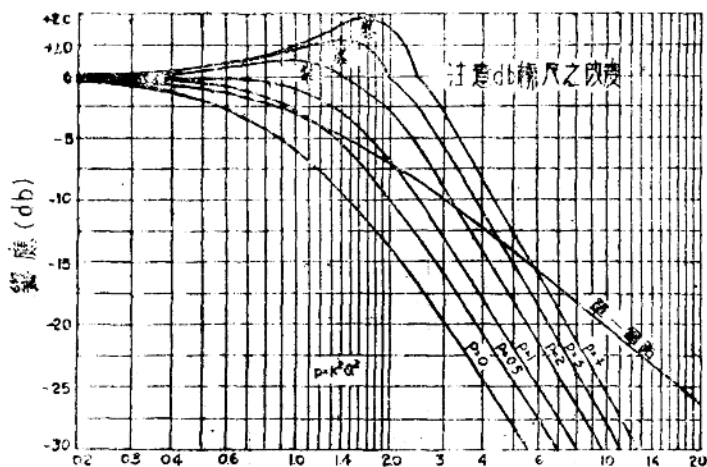
$X_{C1}=200$, $X_{C2}=80$, 再經演算得 $C_1=113 \mu f$, $L=6.25 \mu h$,

$$C_2=285 \mu f$$

T 型網路與 π -L 型網路之演算均可先將其解析為數個

L 型網路, 再求其解。

電子 12 單調諧及雙調諧電路之選擇性

12.1 單一電路與一對耦合電路 ($Q_1=Q_2=Q$) 之分貝響應曲線

$$Q \frac{2\Delta f}{f_0} = Q \frac{(bw)}{f_0}$$

 f_0 : 諧振頻率

 Δf : 頻率差 (對諧振頻率)

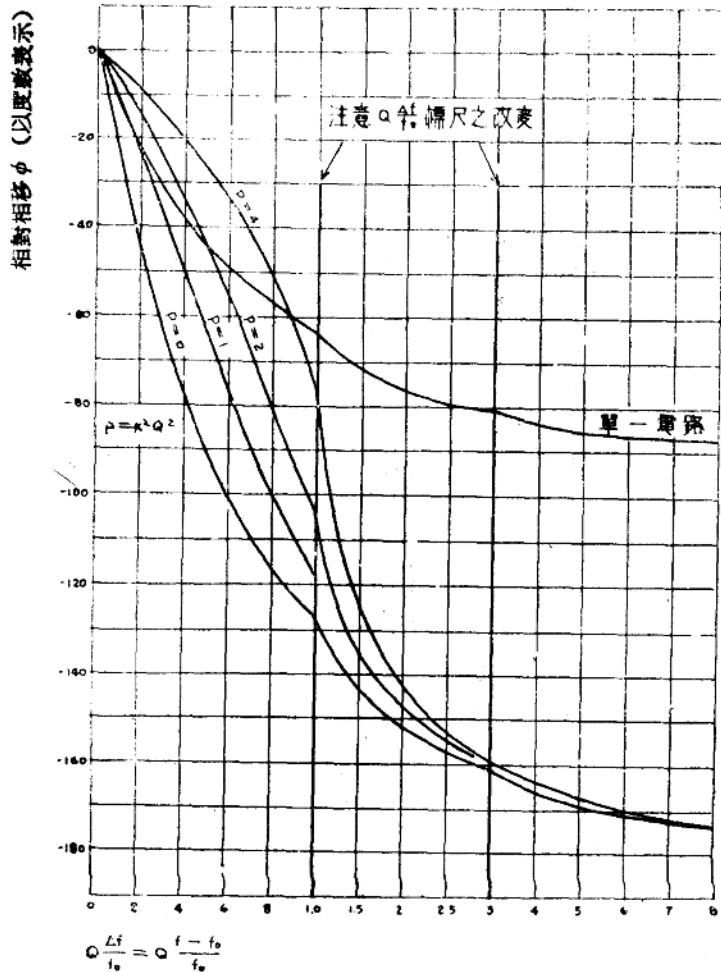
$$p = k^2 Q^2 \quad k: \text{耦合係數}$$

例: 如有三個單一電路, 每一電路之 $Q=200$, 諧振頻率為 $f_0=1,000\text{KC}$, 則由圖 19.1 與圖 19.2 得結果如下: (表中 n 代表單一線路之數目)

$Q \frac{(bw)}{f_0}$	頻帶寬 (bw)KC	響應 db($n=1$)	響應 ($n=3$)db	相移 ($n=1$)	相移 ($n=3$)
1.0	5.0	-3.0	-9	$\pm 45^\circ$	$\pm 135^\circ$
3.0	15	-10.0	-30	$\pm 71\frac{1}{2}^\circ$	$\pm 215^\circ$
10.0	50	-20.2	-61	$\pm 84^\circ$	$\pm 252^\circ$

單調諧及雙調諧電路之選擇性 (續)

12.2 單一電路與一對耦合電路之相移曲線



電子 13 負回授導致之增益減少計算圖

