

表 固 電 綫 無 用

著 編 庸 人 潘

無 線 電 社 出 版

增 訂 六 版



本書有著作權不得翻印

實用無線電圖表

公元一九五一年二月六版

編著者	潘人庸
校訂者	姚陳肇臨
繪圖者	潘潔
發行者	高雪輝
出版者	新華無線電社 上海郵政信箱四〇三一號
印刷者	光藝印刷公司 上海復興中路一七一號
經售者	全國各大書店暨無線電行

精裝道林紙本每册基價 $\frac{38}{31}$ 元

匯兌不通處得以郵票代現運寄費依實加收概照郵購簡章辦理

實 用 無 線 電 圖 表

RADIO DATA CHARTS

潘 人 庸 編 著

姚 肇 亭 校 訂
陳 臨 淵

新 華 無 線 電 社 出 版

上 海 郵 箱 四 〇 三 一 號

1951

自序

每一個從事科學研究的人，若然問一問他什麼東西是他所最寶貴的，恐怕無過於圖表(Data Charts) 這類東西了，因為圖表不是普通的理論與實驗文獻，而是理論與實驗的結晶，當一幅一目了然的圖表呈在你眼前的時候，在它背後你可以想得到的，是長時間的努力，無限的精力與汗水，這時間，這精力，這汗水，已經代替你付了。所以普通的書籍雖然很多，而圖表的讀物確不易輕見，因為它往往深藏在每個研究者的秘篋之內，通常不肯輕易示人的。

在我們多方面的搜尋的結果，發現了英國無線電學者 R. T. Beatty 氏所著一本專門圖表的書籍，即 RADIO DATA CHARTS，這是世界權威無線電雜誌 Wireless Engineer 社所出版的叢書之一，Beatty 先生秉承着 Anglo-Saxon 民族的優良傳統，這樣毫不吝嗇地公開他研究的結晶，無怪當年洛陽紙貴，使全世界的無線電研究者爭相傳誦，認為不朽輝煌巨作，於是各國都有了譯本。

現在作者就根據這本書作中心，增訂了許多最新材料進去，編成「實用無線電圖表」，介紹到中國來，我的動機約有下列三點——

(1) 中國正在建設與進步的途中，就是研究無線電的青年的肩頭亦負着數倍的重任，也許本書的幫助可以節省他們許多寶貴時間與精力，讓他們負起更艱巨的任務。

(2) 中國的一般無線電研究者的數學程度大都較淺，而他們又要接受較高深的無線電工程智識，則本書也許是一架很好的橋樑。

(3) 本書對於高深的研究者亦有很大的幫助，因為可以給他們作為演算時的證實與比較材料，並且如果能够活用，無異是一枝「無線電算尺」了。

本書的內容是四十幅的圖表，每表有一扼要的說明，從最普通的「週率與波長」開始，至最難解決的扼制圈與外差振盪回路之設計為止，舉凡一個收音機的線圈，耦合，各部電阻，儲電器以及電源變壓器等設計，全部包含在內，並且顧到譯名的隔閡問題，故表上原文仍予保留。

本書的各種使用方法，說明中均有述及，但是各種活用方法，還待讀者自己去變通辦理，同時作者所知淺陋，或不免有錯誤遺留之處，尚望前進同志，賜予指教，以便在再版時更正。

最後要附帶聲明的，本書出版於物價昂漲之秋，而圖版達二千五百方寸之鉅，故售價自較普通略高，但尚不及原文六分之一。

潘人庸

實用無線電圖表目錄

	頁
(1) 波長與週率	4—5
(2) 誘導量儲電量週率 (短波段)	6—7
(3) 誘導量儲電量週率 (中波段)	8—9
(4) 誘導量儲電量週率 (長波段)	10—11
(5) 線圈在低週率時之交流週阻	12—13
(6) 線圈在射電週率時之交流週阻	14—15
(7) 儲電器在低週率時之交流週阻	16—17
(8) 儲電器在射電週率時之交流週阻	18—19
(9) 鉅線之直流電阻	20—21
(10) 電阻線之直流電阻	22—23
(11) 電阻並連——儲電器串連	24—25
(12) 傳遞單位——小倍爾	26—27
(13) 儲電器之設計	28—29
(14) 伏脫歐姆安培 (歐姆定律)	30—31
(15) 瓦特 伏脫 安培	32—33
(16) 柵漏與儲電器之耦合效率	34—35
(17) 柵漏與儲電器之時間常數	36—37
(18) 單層圓型線圈之自誘導量 (20—10,000 μH)	38—39
(19) 單層圓型線圈之自誘導量 (0.2—20 μH)	40—41
(20) 多層或疊線線圈之自誘導量	42—43
(21) 決定一線圈在最低阻力時之導線直徑 (尋求實心導線之 P^2 值)	44—45
(21b) 決定一線圈在最低阻力時之導線直徑 (尋求纏繞線之 P^2 值)	46—47
(21c) 決定一線圈在最低阻力時之導線直徑 ($P^2 = .001 - 4$)	48—49
(21d) 決定一線圈在最低阻力時之導線直徑 ($P^2 = 4 - 4,000$)	50—51
(22) 一已知導線直徑之線圈決定其近似高週電阻值	52—53
(23) 線圈之高週電阻與直流電阻比	54—55
(24) 衰減電路中之電阻常數	56—57
(25) 調整電路中邊界波段之傳遞	58—5
(26) 串連與並連調整電路中之總阻	60—61
(27a) 電源變壓器之設計 (每伏壓數)	62—63
(27b) 電源變壓器之設計 (導線直徑與線圈面積)	64—65
(27c) 電源變壓器之設計 (鉅線損失)	66—67
(27d) 電源變壓器之設計 (鐵心在50週時之損失)	68—69
(28) 鐵心扼制圈與變壓器設計 (通過交流電流)	70—71
(29a) 有隙口之鐵心扼制圈與變壓器通過直流電流設計	72—73
(29b) 有隙口之鐵心扼制圈與變壓器通過直流電流設計 (決定最佳之隙口)	74—75
(30) 有隙口與無隙口之扼制圈與變壓器通過直流時之效率比較	76—77
(31) 外差收音機調整回路之設計	79—80
本書各表聯貫運用方法實例	81—83

第一表：週率與波長

週率 (Frequency) 與 波長 (Wavelength) 是無線電波或交流電波的二種看法；所謂週率是每秒鐘時間交流變換的次數，用週數 (Cycles 簡寫 C) 作單位，1000C 等於一千週 (Kilocycles 簡寫 KC)，1000 KC 等於一兆週 (Megacycles 簡寫 MC)；為應用上便利起見，週數較小的以千週或 KC 作單位，週數較大的用兆週或 MC 作單位。

所謂波長是前一週與後一週間的長度，以公尺 (Meter 簡寫 m) 作單位；既知電波進行的速度，每秒鐘為 300,000,000 或 3×10^8 公尺，所以週數多的波長必較短，週數少的波長必較長，以 λ 代表波長 (以 m 作單位)，以 F 代表週率 (以 KC 作單位)，其互求公式如下——

$$\lambda_m = \frac{300,000}{F_{KC}} \quad \text{或} \quad F_{KC} = \frac{300,000}{\lambda_m} \quad (\text{公式一})$$

如某電台波長40公尺，問週率若干？

$$F = \frac{300,000}{40} = 7500 \text{ KC 或 } 7.5 \text{ MC} ; \text{現在可不必計算，在表之右邊看出公}$$

尺數，則其左邊即其週率數。

實 例

(一) 左表：18000KC = 16.6m

$$49m = 6122KC = 6.12MC$$

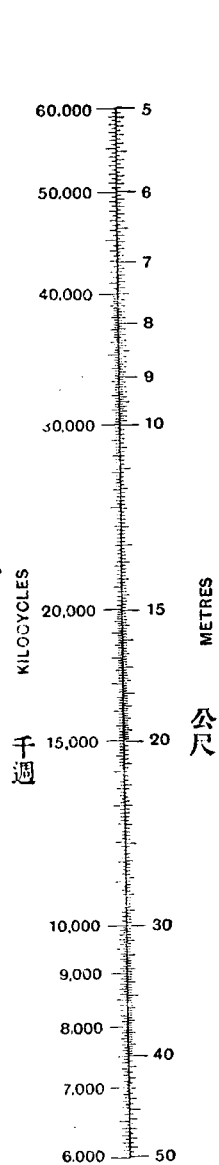
(二) 中表：1500KC = 200m

$$500m = 600KC$$

(三) 右表：465KC = 645m

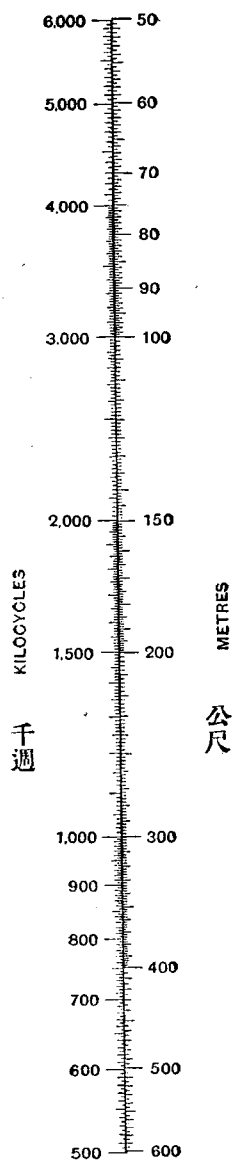
$$2000m = 150KC$$

實用無線電圖表



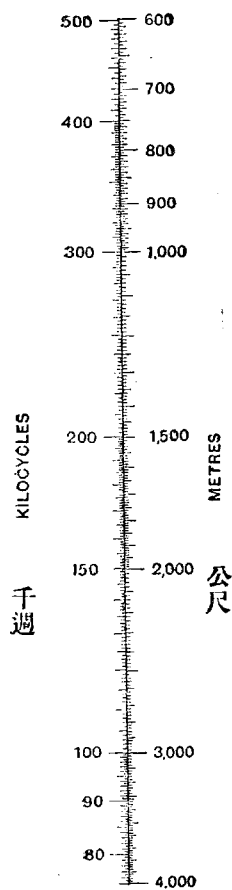
短波段

5 - 50 METRES



中波段

50 - 600 METRES



長波段

600 - 4,000 METRES

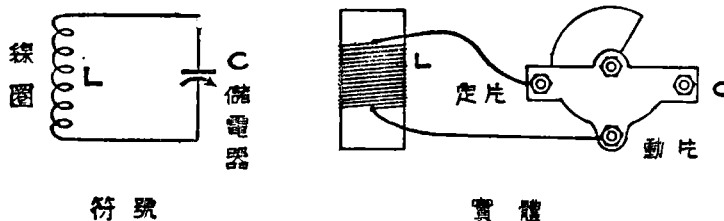
FREQUENCY AND WAVELENGTH

週率 與 波長

第二表：誘導量，儲電量與週率

—— 短波段 ——

交流電既有週率的存在；而此交流電通過一儲電量（Capacity）時；週率愈高，阻力愈小；反之週率愈低，阻力愈大；即與週率成反比。又此交流電通過一誘導量（Inductance）或感應隨時；週率愈高，阻力愈大，反之週率愈低，阻力愈小；即與週率成正比例。



圖一：LC 電路，L = 誘導線圈，C = 儲電器。

所以將此兩者構成如圖一之電路後；L 有阻止較高週率之作用，C 有阻止較低週率之作用；兩者牽長相短，必有一結合點；這一點就是諧振點（Resonance Point），在這一點上之波長，就是本身波長（或本身週率）；假如外來某波長之無線電流與此 LC 電路之本身波長相等時；則此電流必通行無阻；所以接收機之能够收所欲收之波長，發射機之能够發所欲發之波長，完全依賴此 LC 電路之微妙作用。

在實際上，如果決定諧振波長為若干公尺，並採用儲電器 C 為若干兆分法特（Micro microfarads 簡寫 $\mu\mu F$ ），則可依公式三求出 L 誘導線圈應有若干兆分亨利（Micro Henry 簡寫 μH ），公式三由公式二移項而得——

$$F_{KC} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_{\mu H} C_{\mu\mu F}}} \times 10^6 \text{ 或 } \lambda = 1.885 \sqrt{L_{\mu H} C_{\mu\mu F}} \quad \text{（公式二）}$$

$$L_{\mu H} = \frac{25.33 \times 10^9}{F_{KC}^2 C_{\mu\mu F}} \text{ 或 } = \frac{\lambda^2}{(1885)^2 C_{\mu\mu F}} \quad \text{（公式三）}$$

現在運用本表後，LCλ 三者，祇要已知其任何二者，則第三者可直接查出，左表是 L 以兆分亨利為單位，中表是 F 或 λ 以兆週或公尺為單位，右表是 C 以兆分法特為單位，查時用一三角板或尺與任何兩表之已知數相交後，則與第三表相交之值，即為未知數。

實 例

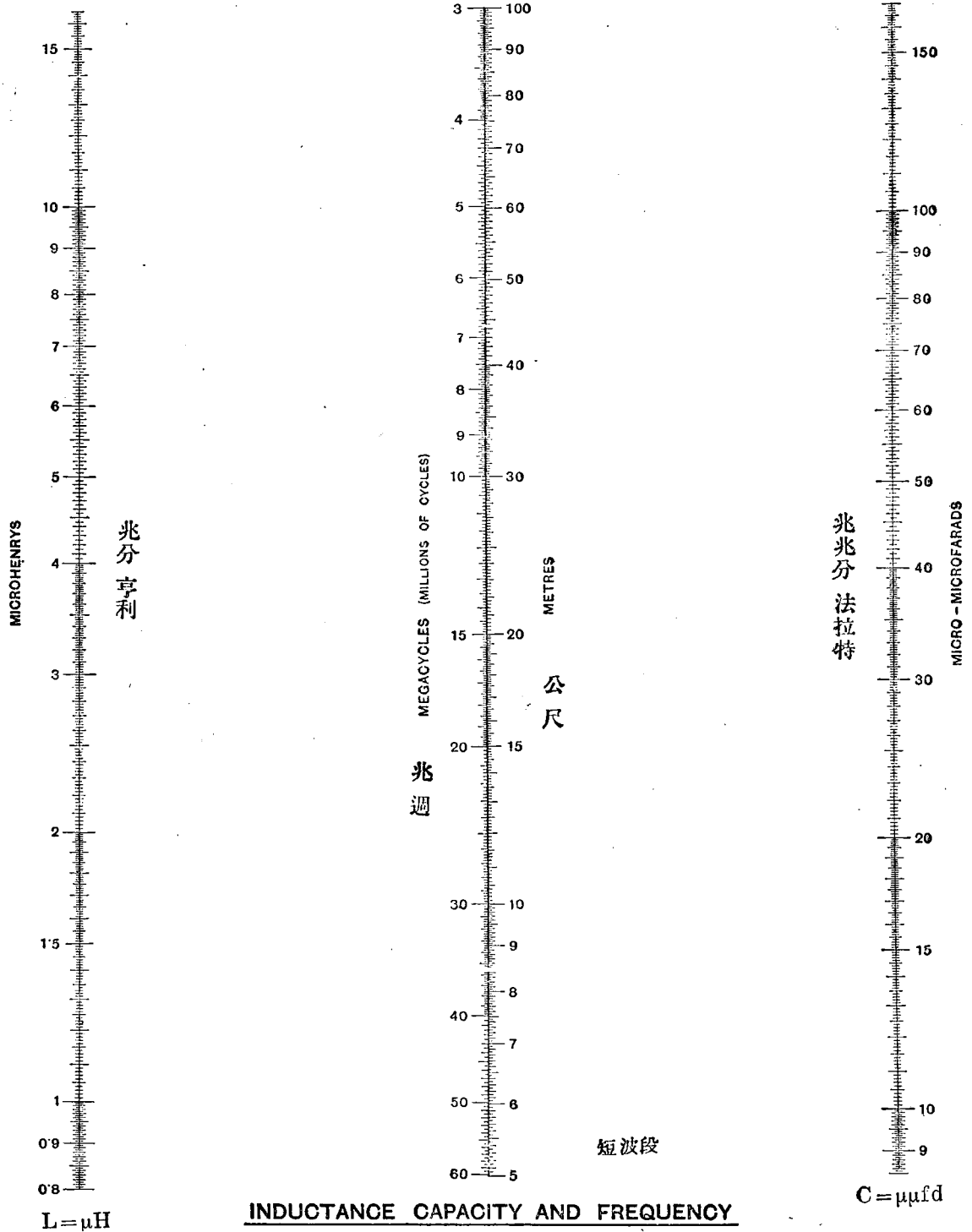
（一）10 μH 之線圈與 100 $\mu\mu F$ 之儲電器組成 LC 電路，問其諧振波長若干？

答 59.6 公尺。

（二）140 $\mu\mu F$ 之儲電器欲諧振於 11mc，問所需誘導圈應用若干兆分亨利？

答 $L = 1.5\mu H$ （線圈已知誘導量後求匝數方法見 19 表）。

實用無線電圖表



INDUCTANCE CAPACITY AND FREQUENCY

SHORT WAVE

誘導量 儲電量 週率

第三表，誘導量，儲電量與週率

——中波段——

本表的原理與用法，完全與前表相同，所不同者，前表是5—100公尺的短波段，而本表是80—1000公尺的中波段，廣播波段200—550公尺（即1500—546KC）包含在本表之內，例如一可變儲電器，完全旋出時之最小儲電量為19 μ F，完全旋進時之最大儲電量為360 μ F（即.00019—.00036 μ F）問欲接收最長波長550公尺時所需線圈誘導量若干？祇需用尺一枝，交在右表360 μ F處，又與中表550公尺相交，則可見與左表相交點為230 μ H。

實際上除所用可變儲電器的儲電量之外，還要加上線圈潛佈誘導量（Distributed Capacity）等約20 μ F（此值指廣播線圈，其他視線圈繞法與誘導量大小酌量增減），故上述儲電器將為19+20=39 μ F最小量，360+20=380 μ F最大量，（約40—380 μ F），而且天線直接接至柵路線圈頂端或天線線圈耦合過近，對誘導量都有一些影響。

既知最長諧振波長所需之誘導量後，欲求此可變儲電器在最小儲電量時之諧振波長，仍可應用本表查出，祇需與已知之誘導量相交，同時與儲電器之最小量相交，則在中間所交之波長即可能諧振之最短波長，如在表上看不到，可由下式求得——

$$\text{儲電器調整範圍之比} = \sqrt{\frac{\text{最大量}}{\text{最小量}}} \text{----- (公式四)}$$

如以前述之儲電器作例，即40—380 μ F——

$$\sqrt{\frac{380}{40}} = \sqrt{9.5} = 3.1$$

既知最長波長等於550公尺，則最短波長——

$$\frac{550}{3.1} = 180 \text{ 公尺，恰與希望調整範圍200—550公尺相符而有餘。}$$

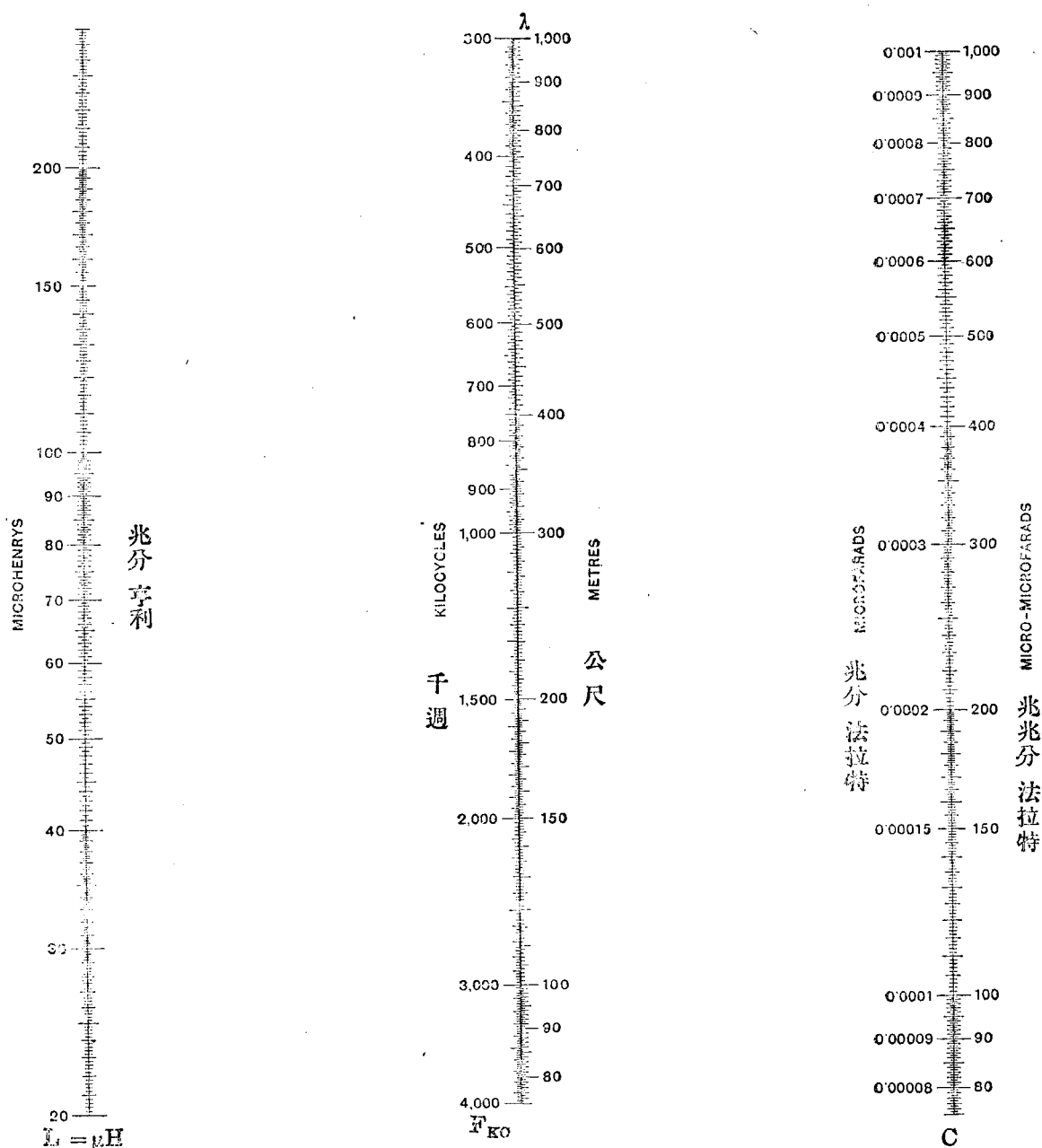
再如在超等外差式收音機，設已知調整回路之誘導量，欲求本機振盪部線圈之誘導量，則可由第三十一表查得。

實 例

（一）如用150 μ F之儲電器諧振於1,600KC 問所需線圈之誘導量若干？

答 66 μ H。（已知誘導量求圈數見18表）。

實用無線電圖表



INDUCTANCE CAPACITY AND FREQUENCY

中波段

誘導量 儲電量 週率

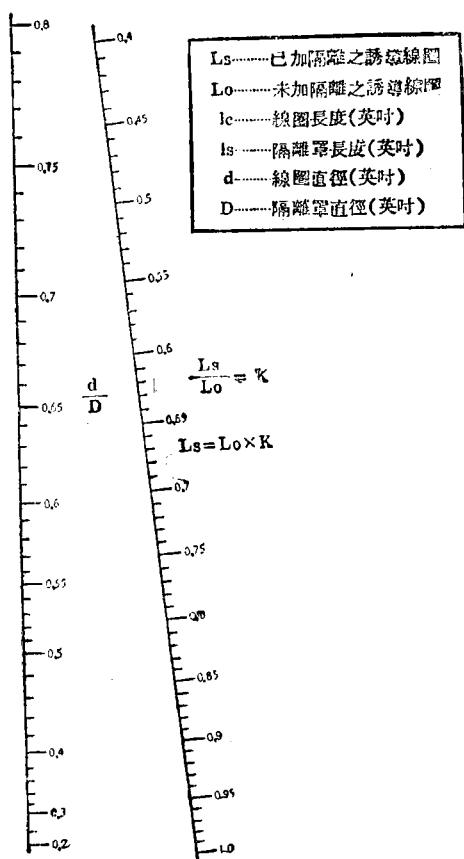
No. 3

第四表：誘導量，儲電量與週率

——長波段——

本表的原理與用法，乃繼續前面二三兩表；但本表是430—6,000公尺的長波段，此項波段在普通收音機中用處較少，而在航空及航海等無線電上，尤其如設計中週變壓器及差週振盪器時，很有用處。

普通無線電上的線圈，為防止與其他部份發生非法感應，大都用金屬隔離罩



列表：隔離罩對於被隔離線圈誘導量之影響
圈之兩端與罩的距離約值 d 為。本列表對於方形隔離罩，亦能適用。

實 例

(一) 某差週振盪線圈用180 μ F之儲電量(查時可用160 μ F)與460KC諧振，問L若干？

答 800 μ H (求中週變器大致相同，由 μ H求圈數見18或20表)。

，但用隔離罩後，則被隔離之線圈誘導量，將因之發生變更，如列表即用以查出某種隔離罩對於某線圈之誘導量的實際影響。例如一線圈誘導量 = 200 μ H (L_0)，直徑 = 1½" (d)，長度 = 1.1" (l_c)，隔離罩長度 = 4" (l_s)，直徑 3.125" (D)，問所減少之誘導量若干？

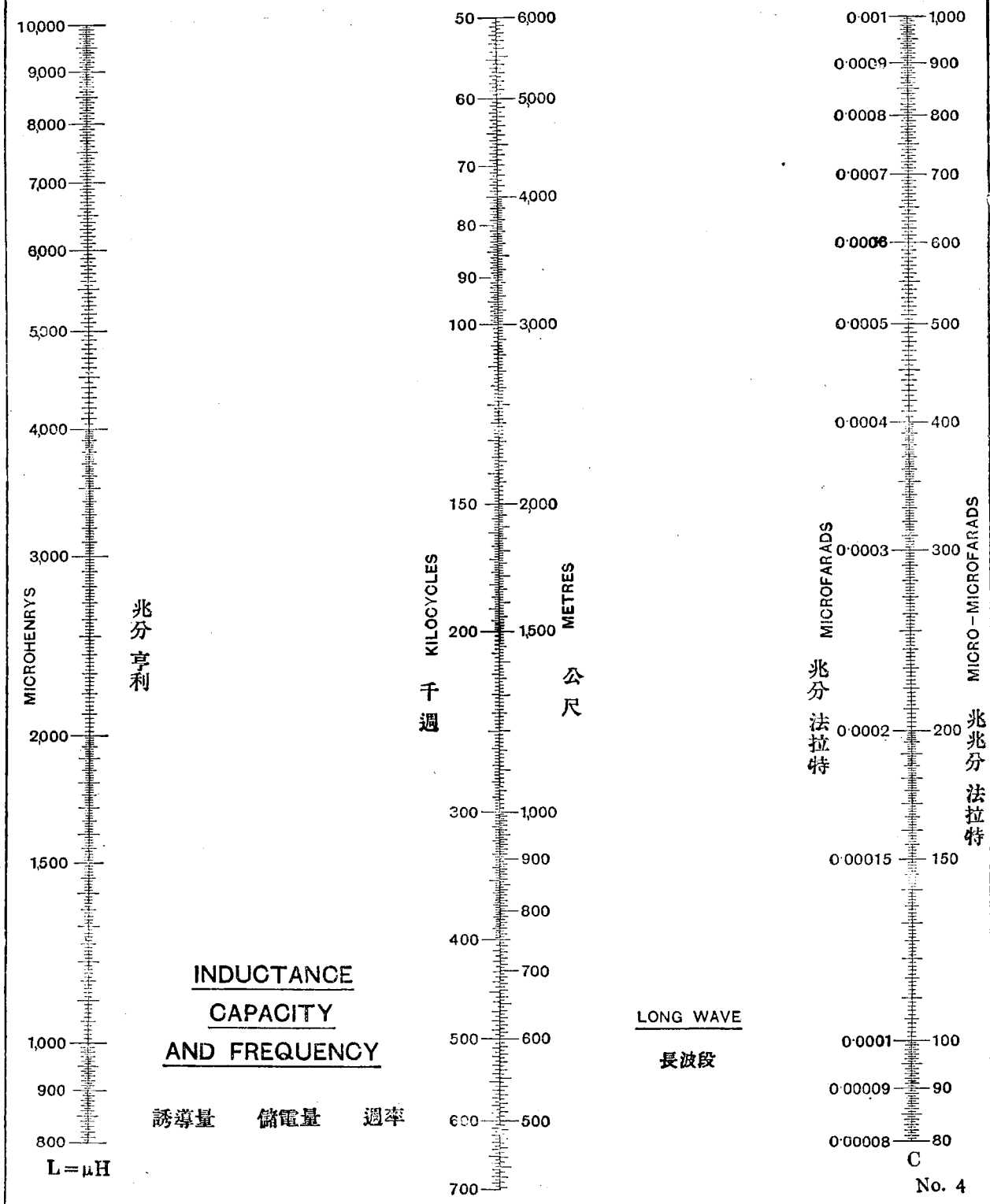
先求 $\frac{d}{D} = \frac{1.5}{3.125} = .48$ ，再求

$\frac{l_c}{l_s} = \frac{1.1}{4} = .28$ ，在圖上用尺橫交在.48與.28兩表間，與中表相處為.87，所以 $L_s = 200 \times .87 = 174\mu$ H，

即打八七折。由此列表可知：所用罩約直徑愈小，其影響於被離線圈之誘導量愈甚，普通線圈之直徑應

小於罩的直徑之半，即 $d < \frac{1}{2} D$ ；線

實用無線電圖表



第五表：線圈在低週率時之交流迴阻

無論誘導量或儲電量對於交流電流之通過，均有一種特殊阻力的存在，此電阻即稱迴阻 (Reactance)，所以誘導線圈對於交流所特有的電阻，稱為誘導迴阻 (簡寫 X_L)，此 X_L 與所通過之交流電週率有關，即週率愈高迴阻愈大，其關係如公式五——

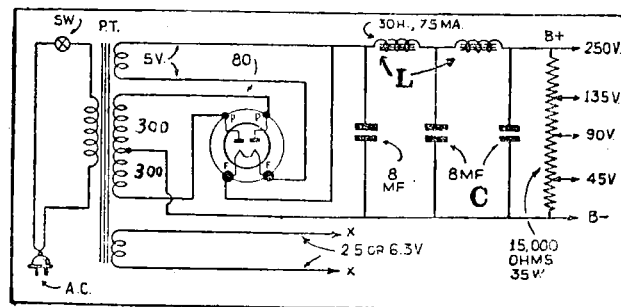
$$X_L = 2\pi FL \text{----- (公式五)}$$

式中 X_L 誘導迴阻，單位歐姆， F = 交流電之每秒週數， L = 自誘導量，單位亨利， $\pi = 3.1416$ 。

現在運用本表後，則迴阻可以直接讀出，如120週之交流電，通過—30H 之誘導量，查出 $X_L = 22,620$ 歐姆，在60週時，祇有11,300歐姆，又如週數仍為60，而 $L = 20H$ 時，查出 $X_L = 7,500$ 歐姆。

此種誘導迴阻，在無線電工程上，不但不能當作缺點，反多利用之處，如在濾波電路中，要濾去或限制某週率之交流通過，祇須接一相當之誘導線圈，則對於某週率之通過，將因迴阻過大而被阻止，然對於其他較低週率之通過則無妨礙，或者如有直流電通過，根本無迴阻存在了。

圖二係一常用之整流器，交流電經80號真空管整流後，仍有一部交流波形，現利用 L 之迴阻阻止其通過，而使純粹之直流電輸出。



圖二：代乙電源整流器線路

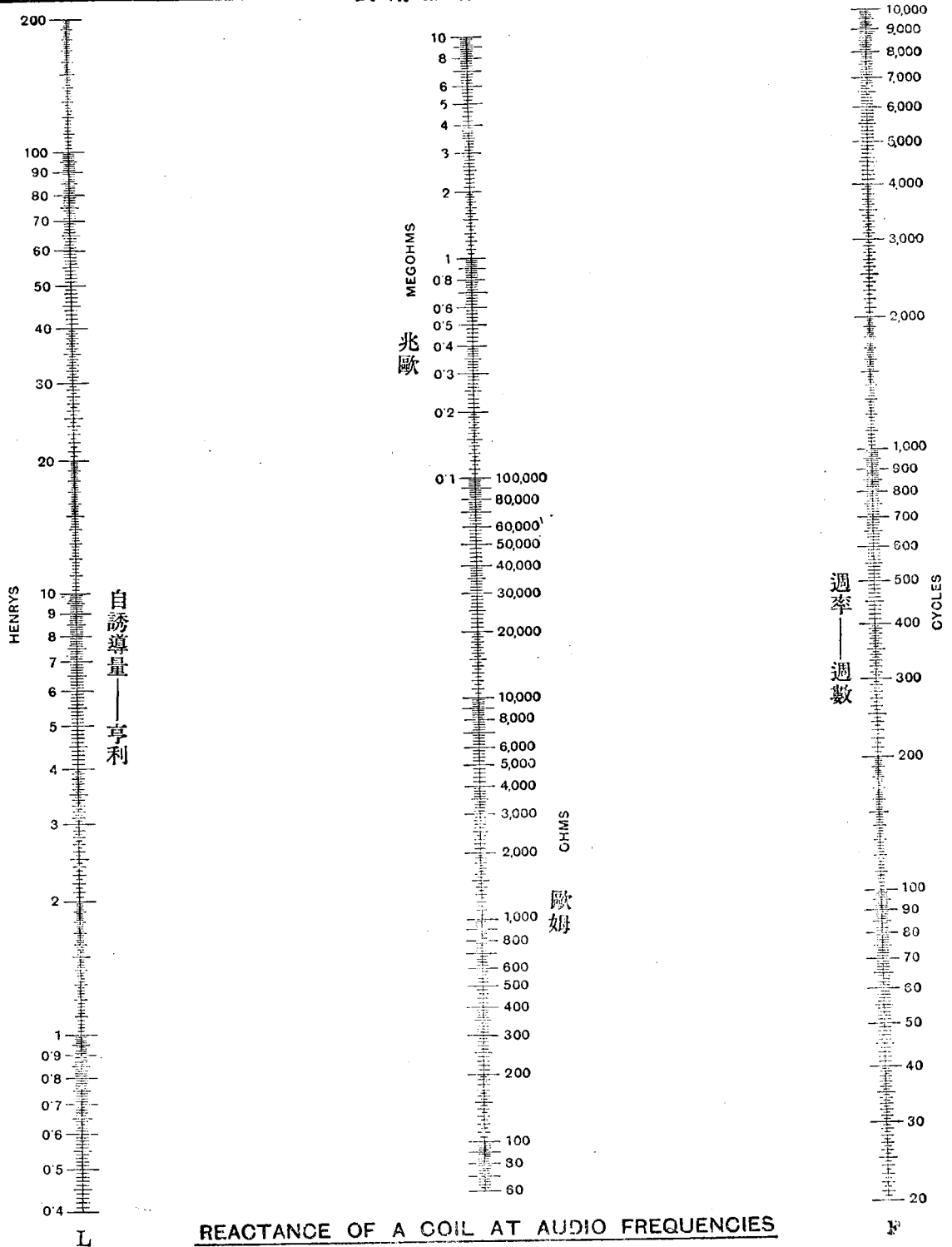
此外如設計低週變壓器時，亦很有用處。

實 例

(一) 每秒1000週之交流電通過10亨利之誘導線圈，問誘導迴阻若干？

答：62,500 歐姆。

實用無線電圖表



REACTANCE OF A COIL AT AUDIO FREQUENCIES

線圈在低週率時之交流迴阻

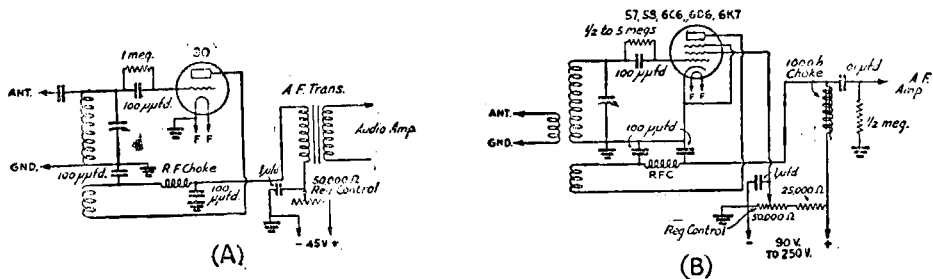
第六表：線圈在射電週率時之交流迴阻

本表的原理與用法，完全與前表相同，所不同者，前表是20—10,000C 之低週率，而本表是 0.1—10mc (3,000—30M) 之高週率或射電週率，所以本表所用之誘導量亦較前表為小，僅20—2,000 μ H，這原因非常簡單，如仍以前表為例，如週率在500C欲得10,000 歐姆之迴阻，需—3.15H之誘導量，現若保持同值之迴阻，而週率升至1,000C時，祇需 1.58H 之誘導量，所以週率較高，誘導量可用較小者。

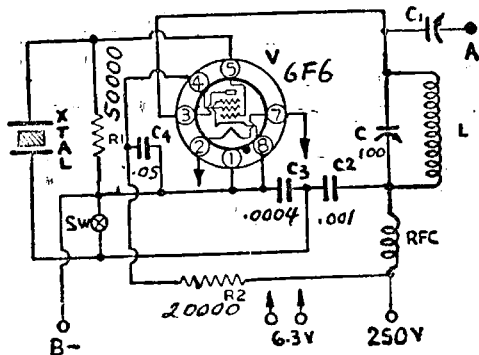
本表的計算法，仍由公式五算得，若週率化成公尺，誘導量化成兆分享利，則可見公式六

$$X_L = \frac{L_{\mu H} \times 1,885}{\lambda} = \text{歐姆} \quad \text{----- (公式六)}$$

此種誘導線圈在無線電發射機或收音機中用處頗多，如圖三 AB 兩圖，檢波管屏極輸出回路，均有高週與低週兩種交流的存在，茲欲阻止高週電流入低放部份，故接一 RFC 線圈，因此高週電流遇到迴阻很大之 RFC 不能通過，而低週電流確因迴阻極微仍能通過，所以此種誘導圈能扼制高週電流之通過，故稱高週率扼制圈 (Radio Frequency Choke 簡稱 RFC)，普通短波接收機上大都用2.5或2.1mH (千分享利)，廣播接收機大都用10—85mH。



圖三：RFC 在檢波電路中之用法



圖四：RFC在振盪器中之接法

圖四係 RFC 在發射機中之接法，其目的在扼制高週電流之進入電源部份，誘導量與短波接收機上所使用者相同。

大抵在高低週兼有之電路而欲制止高週通過者須用此 RFC，或者高週與直流兼有之電路，而此直流又相當大者，亦須用此 RFC。如直流電流不大或高週電流極微之處，則此 RFC 不妨代以一電阻好了。

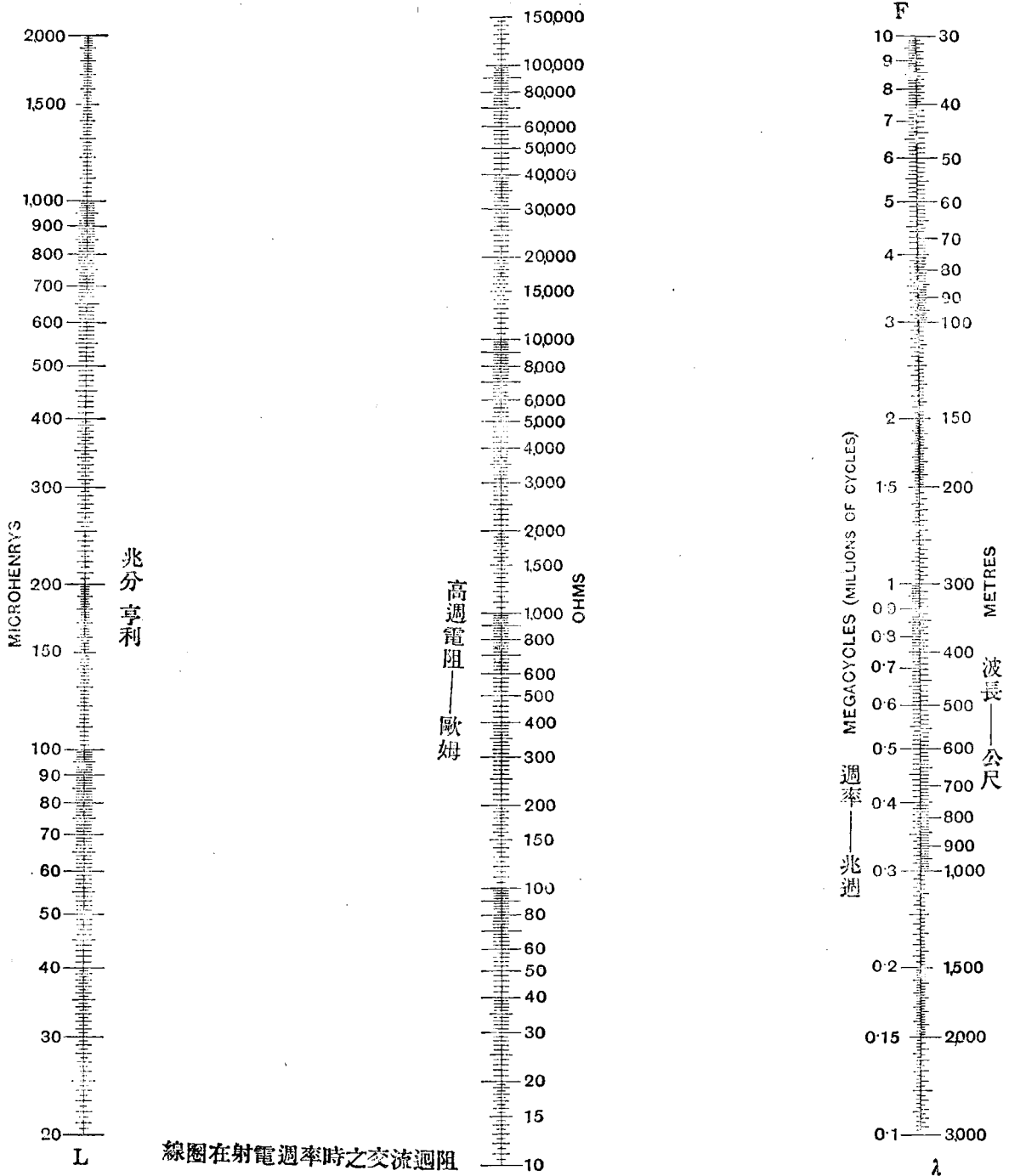
實 例

(一) 茲有1MC (或300M) 之高週

電流，通過—100 μ H 之誘導線圈，問迴阻若干？

答 629 歐姆。

實用無線電圖表



REACTANCE OF A COIL
AT RADIO FREQUENCIES

No. 6