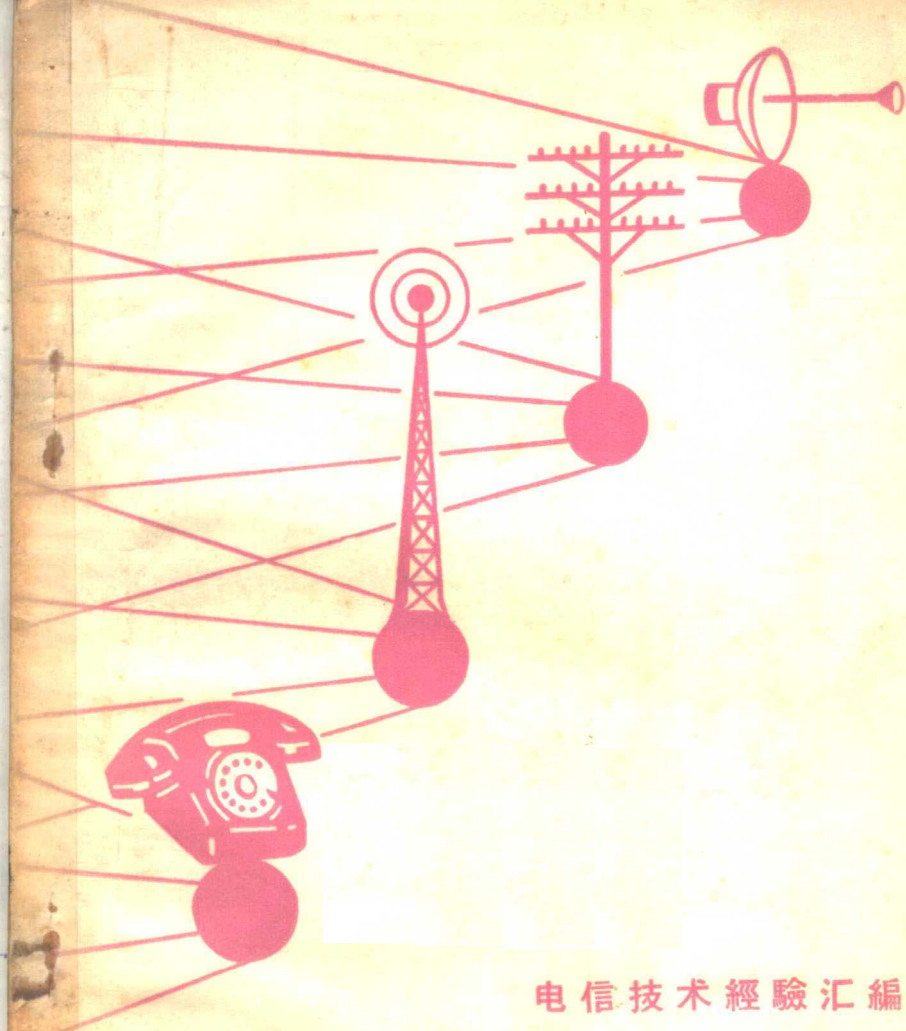




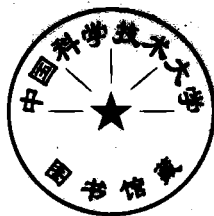
电信技术經驗汇编

B型三路载波机维护经验

人民邮电出版社

內 容 提 要

本書搜集各处在維護B型三路載波机中的經驗，以及在刊物上發表过的有关文章，匯集成冊。內容涉及到B型載波机的各种程式、各主要部件，特別对濾波器、放大器、振盪器、收鈴器等部件，作了較詳細的介紹。



B 型三路載波机維護經驗

編 者:	姚 敦 五 等
出版者:	人 民 郵 電 出 版 社
	北京東四 6 條 13 號
	(北京市書刊出版業營業許可證出字第 0 四八號)
印刷者:	北 京 市 印 刷 一 廠
發行者:	新 華 書 店

開本 787 × 1092 $\frac{1}{2}$	1958 年 9 月北京第一版
印張 3 頁數	1958 年 9 月北京第一次印刷
印刷字數 83,000 字	統一書號: 15045 · 總 879 — 有 177
印數 1—2,000 冊	定價: (9) 0.30 元

目 录

型三路載波机維護經驗.....	(桃敦五)	1
SO、BBO 型載話頻率衰耗特性調整法	(張 烈)	46
改善 BBO 型机电路振幅特性的方法	(蔡汝桂)	67
SO-3 型載波机導頻調節衰耗器的改进.....	(汪榮弟)	70
SO、BBO 載波机电源回路的改接	(趙長華等)	77
BO 型載波机的停振問題.....	(陳揚光等)	78
解決 BBO-N 載波机收鈴器障礙的經驗	(重慶電信局)	80
滅了 BBO 型載波机收信振鈴器不動作障礙	(蔡汝桂)	92
SO 型載波机傳輸測試器的改进.....	(黃光祖)	93

B 型三路載波机維護經驗

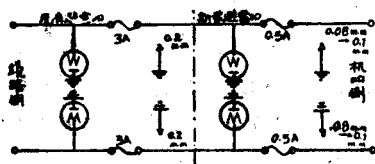
姚 敦 五

一、前 言

想用比較簡單扼要的文字與圖表，來說明一些關於 B 型三路載波電話机的維護經驗。這些經驗，有我們自己摸索出來的，有其他同志總結出來的，都對我們維護該類型載波電話机，起了一定的幫助作用。因之，就將這些經驗歸納起來，既限於技術業務水平，又無細致深刻的推敲，有些地方，難免有錯誤之處，希望大家指出，借此共同提高。為了順序起見，大致地將各項經驗按次序排列，除了特別指出外，一般來說，對 BSO 型與 BBO 型載話机都是適用的。

二、保安設備的改裝

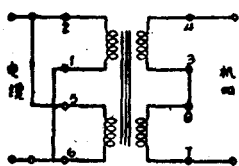
B 型載話机的保安設備是采用充氣避雷管，放電電壓是直流 270 伏，對地並聯在 3A 熔絲的內側（即在机器的一側），而熔絲外側（即綫路一側），對地並聯放電間隙，距離一般在 0.2 m.m. 左右，並且是固定式的。當外綫是明綫進局，而且該地區在雨季期間雷電較多，就會經常地有擊毀熔絲障礙發生，有時會使綫路濾波器的電容器也被擊穿。因之，要避免這種中斷通訊的障礙，可以在原來的充氣管與机器間，再加入一副充氣避雷管，並將原來的接綫倒置，以避免雷擊時，熔絲擊毀而中斷通訊。連接的方法如圖一所示。並將加裝的保安器的放電間隙調至 0.08—0.1 m.m.（直流放電電壓為 800—1000 伏）。經過這樣改裝後，過去經常被擊毀熔絲與濾波器的情況就不再發生。



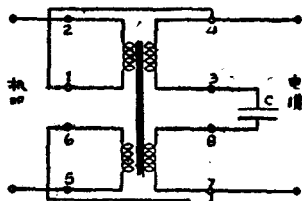
圖一 加裝保安器的連接方法

三、整配綫卷的应用方法

在BSO型載話机上，附帶裝有阻抗匹配綫卷（即整配綫卷），以便在进局電纜較長时，調整電纜与机器間特性阻抗。按照机器原来的要求，当进局電纜的特性阻抗在150欧姆时，綫卷的连接方法是：一組并聯，另一組串聯，將并聯的一側連接電纜，串聯的一側連接机器。如圖二所示。当使用这样的连接方法时，幻象电路是無法再利用。所以在有幻象电路时，并且进局電纜較長，需要应用整配綫卷时，可改变綫卷的接法，如圖三所示。同时使綫路能够进行直流測



圖二 整配綫卷的连接方法



圖三 整配綫卷自耦式的连接方法

試，在綫卷3—8間加入电容器 C 。此电容器的容量可視实綫电路振鈴电流的頻率而定。如果鈴流是16赫，可用2mF的电容器。如果鈴流是50赫，应用4—6mF的电容器为佳。此項整配綫卷的电感量与2mF电容器所組成的諧振頻率在50赫附近。因之，当电容器应用4—6mF时，对16赫鈴流的衰耗变得很大。如果电容器改为0.5mF时，虽对16赫或50赫的鈴流衰耗較小，但对音頻衰耗較大（在500—1000赫間均有較大的衰耗）。

如果，在終端机上，測試綫路可在此項綫卷以外来进行，因之，綫卷3—8間的电容器可以不用，而直接短路，使其对鈴流的衰耗減小，此时实話，幻象电路通訊均屬正常。但此項綫卷应用在電纜与明綫之間，則电容器 C 一定要加入适当的数值，否則使綫路測試工作將感到困难。

四、綫路低通濾波器 C_1 电容器被雷击穿的处理方法

B型載波机的电容器的絕緣物質，虽都采用聚氯乙稀塑料，对高频率的絕緣性質良好。但在雨季雷电較多的地方，若沒有改裝保安器，而仅有本机的原来的保安器，則不足以应付雷击損毀濾波器的事情發生。当雷电襲击时綫路低通濾波器內的电容器 C_1 最易被雷电击穿。此时高通濾波器部份不受影响，但在实綫电路即先不通，（幻象电路仍良好），为了迅速处理障碍起見，可先將 C_1 电容器的接綫折断，保持通話。然后用云母电容器湊配，利用原来电容器的金屬外壳固封起来。如果湊配电容器的数值能保持小数点以下3至4位数值值的正确，則对濾波器特性沒有显著影响。

最近此种电容器已有制成品供应，更換比較方便。但要杜絕此种障碍發生，除在外綫与机器間按第三节所說明的加裝保安器外，亦可采用下面两种方法改善之；（1）采用耐压較高的电容器，或則用兩只电容器串联应用，当然电容量是符合要求的。（2）在綫路濾波器的輸入端（外綫的一側），并联一只放电电压为350伏的充气避雷管。

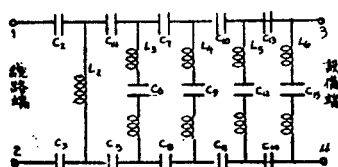
当雷电击来时，如果兩綫間所产生的应电势是相等的話，則电容器是不会被击穿的。必須在兩綫間所产生的应电势差值超过电容器的耐压数值，而此时在外綫与机器間加裝的保安器在兩綫間放电电压是大于电容器耐压数值的，因之，雷电將因电容器耐压不够击穿而过。同时还可以进一步考虑，低通濾波器所具有的电感量比較大，由雷电所引起的自感应也是較大的，因之，电容器的耐压較低时，容易被击穿。

五、BSO型机方向濾波器频率特性改善方法

BSO型机的方向濾波器，其频率特性均欠佳，尤其是高通濾波器部份，在通过频率范围内衰耗数值相差較大，致使电平調整困难。經上海電訊局載波室从計算数据上分析，發現其中 C_7, C_8 兩只电容器的数值与計算值相差較大，如果加以校正，則濾波器的频率特性即可得

到較显著的改善。現在分別說明其計算与改善方法。

(一) 元件計算；高通濾波器部份的元件数据如圖四所示。各电容器上均有标示数值，利用此項数值，即可推算濾波器各項計算数据。



圖四 方向濾波器的高通部份

$$L_2 = 0.00252^h$$

$$L_3 = 0.00562$$

$$L_4 = 0.00304$$

$$L_5 = 0.00607$$

$$L_6 = 0.00837$$

$$C_2 = C_3 = 19205^{\text{mmF}}$$

$$C_4 = C_5 = 21142$$

$$C_6 = 17270$$

$$C_7 = C_8 = 12991$$

$$C_9 = 82418$$

$$C_{10} = C_{11} = 24640$$

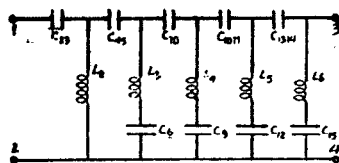
$$C_{12} = 15400$$

$$C_{13} = C_{14} = 30140$$

$$C_{15} = 14322$$

將圖四电路简化为圖五的电路。

经过简化后，各串联支的电容量改变如下：



圖五 简化后的高通濾波器

$$C_{23} = \frac{C_2}{2} = 9603^{\text{mmF}}$$

$$C_{45} = \frac{C_4}{2} = 10571$$

$$C_{78} = \frac{C_7}{2} = 6496$$

$$C_{1011} = \frac{C_{10}}{2} = 12320$$

$$C_{1314} = \frac{C_{13}}{2} = 15070$$

再將圖五电路分列为濾波器节。

按 m 推导式濾波器，元件数值的关系如下：

$$C_E = \frac{C_B}{m_3} \quad C_F = \frac{C_B}{m_4}$$

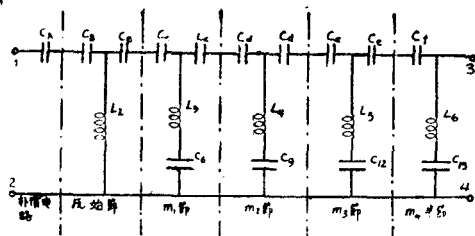
并且由圖六与圖五的比較，即可得出：

$$\frac{C_E \times C_F}{C_E + C_F} = C_{1314} = 15070 \text{ mmF}$$

將 C_E 与 C_F 代入，
即得

$$C_B = 15070(m_3 + m_4)$$

(1)



圖六 各濾波器节的分列形式

再按濾波器公式：

$$C_B = C_{12} \frac{1 - m_3^2}{2m_3} \quad (2)$$

$$C_B = C_{15} \frac{1 - m_4^2}{m_4} \quad (3)$$

由上述(1)与(3)式求解并简化之，得到

$$15070(m_3 + m_4) = 7700 \times \frac{1 - m_3^2}{m_3} \quad (4)$$

$$2.9571m_3^2 + 1.9571m_3 \times m_4 = 1 \quad (4')$$

由上述(2)与(3)求解，并简化之，得到

$$15070(m_3 + m_4) = 14322 \times \frac{1 - m_4^2}{m_4} \quad (5)$$

$$2.0522m_4^2 + 1.0522m_3 \times m_4 = 1 \quad (5')$$

由(4')与(5')兩式求解得

$$m_3 = 0.6939m_4 \quad (6)$$

代入(5)式得

$$m_4 = 0.5995$$

$$m_3 = 0.416$$

再从公式(2)或(3)即可求得

$$C_B = 15304 \text{ mmF}$$

按照上述公式即可相似地求得其他 m 数值：

$$m_1; \quad C_B = C_6 \times \frac{1 - m_1^2}{2m_1} = 15304$$

$$m_1^2 + 1.77232 m_1 - 1 = 0$$

$$m_1 = 0.45$$

$$m_2: C_B = C_9 \times \frac{1 - m_2^2}{2m_2} = 15304$$

$$m_2^2 + 0.36913 m_2 - 1 = 0$$

$$m_2 = 0.8323$$

求出 m 数值, 即可求得各串联支的电容器的数值:

$$\frac{C_B \times C_C}{C_B + C_C} = C_{45}$$

$$C_C = \frac{C_B}{m_1}$$

即得

$$\begin{aligned} C_{45} &= \frac{C_B \cdot \frac{C_B}{m_1}}{C_B + \frac{C_B}{m_1}} = \frac{\frac{C_B^2}{m_1}}{\frac{(1+m_1)C_B}{m_1}} = \frac{C_B}{1+m_1} \\ &= \frac{15304}{1.45} = 10555 \text{ mmF} \end{aligned}$$

同样, 即可求得

$$C_{78} = \frac{C_B}{(m_1 + m_2)} = \frac{15304}{1.2823} = 11935 \text{ mmF}$$

$$C_7 = C_8 = 2 C_{78} = 2 \times 11935 = 23870 \text{ mmF}$$

实际使用的 $C = C_{78} = 12991 \text{ mmF}$, 相差 10879 mmF .

$$\text{而 } C_{1011} = \frac{C_B}{m_2 + m_3} = \frac{15304}{1.2483} = 12260 \text{ mmF}$$

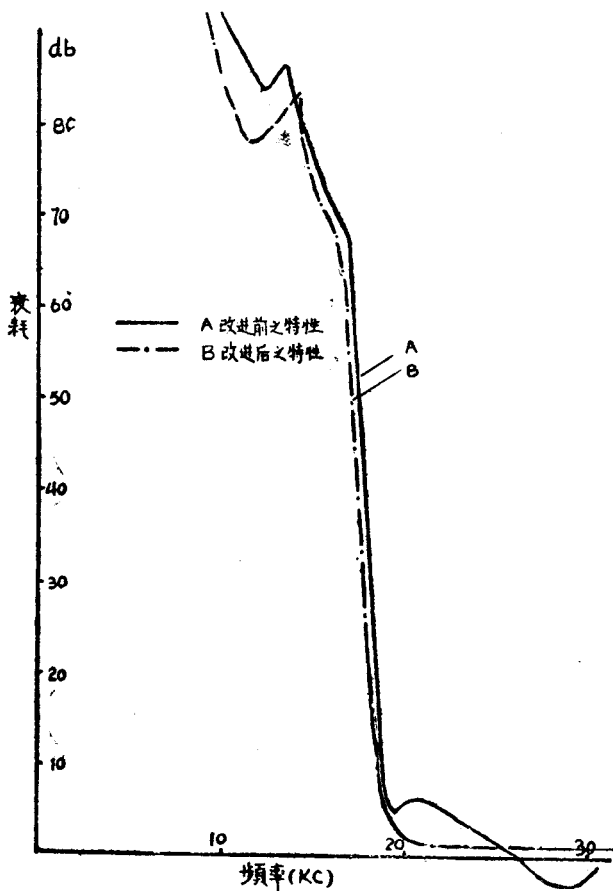
计算出各电容器后, 亦可根据 m 数值, 计算得各电感数值:

$$L_2 = \frac{L_1}{m_1} = \frac{0.00252}{0.45} = 0.0056 \text{ h}$$

$$L_4 = \frac{L_2}{m_2} = \frac{0.00252}{0.8323} = 0.00303^h.$$

$$L_5 = \frac{L_2}{m_3} = \frac{0.00252}{0.416} = 0.00605^h.$$

$$L_6 = \frac{L_2}{m_4} = \frac{0.00252}{0.5995} \times 2 = 0.00842^h.$$



■ 七 方向耦合器(高通部份)頻率衰耗特性。

从公式

$$f_h = \frac{1}{4\pi \sqrt{\frac{C_B}{2} \cdot L_2}} = \frac{10^6}{4\pi \sqrt{\frac{1}{2} \times 15304 \times 0.00252}} = 18.13 \text{ KC/S}$$

$$R_h = \sqrt{\frac{L_2}{\frac{C_B}{2}}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.00252}{15304}} \times 10^6 = 574 \Omega.$$

根据上述计算结果，电容器 C_7 与 C_8 相差较大，因之，用 0.011mF 电容器与原来的电容器并联，结果能使频率特性有显著改善，见附图七。惟在改进以后， 16.5KC/S 以下的衰耗值与原来相同，在 16.5 至 17.0KC/S 间较改进前衰耗减小 $1-6$ 分贝。在 17KC/S 原来的衰耗是 58 分贝，改进后仅为 52 分贝。

用其他方法，可以弥补上述缺点，但需要改变的元件数值部份较多，因之，在一般情况，可以用上述方法改善。

六、带通滤波器阻塞障碍的处理

B型机带通滤波器，容易发生小断线障碍，因而使电路的一个方向不能通话。处理这样的障碍临时的方法，（如果电路倒换不下来，又没有备分滤波器）是用高电平的载波电流冲击一次。这样做在最初几次能够立即复原，保持通话，但次数过多后，就发生不通障碍。同时，这样的障碍在刚开始发生时，要找寻障碍的所在，是比较困难的。因之，为了能及时的恢复通讯，并且明确障碍所在，最好不用高电平冲击，而用图八的接法方法，预先在滤波器串联支的 a 与 b 点上，接出两条线来。如果发生阻塞障碍，此时，先将 1 与 a 点连接起来，即将串联支 $L_1 C_1$ 短路，如果阻塞现象仍然存在，拆开 1 与 a 点的连接，而将 a 点与 b 点连接起来，即将串联支 $L_4 C_4$ 短路。如果还不能恢复通讯，再将 a 与 b 点的连接线拆开，而将 b 与 3 点连接起来，即将 $C_7 L_7$ 短路，如果电路恢复通话，此时障碍就可以肯定在此段内。按照这样的方法，在何段串联支短路后，即恢复畅通时，则被

短路的串联支，就是障碍部份。一方面仍然將該障碍所在的串联支短路，一方面即可將該串联支元件折下来檢修。其法比較方便，并能保持正常通訊。

一般的来说，当滤波器的串联支發生损坏时，产生阻塞障碍，而并联支损坏时，發生通帶或阻帶范围内衰耗特性不正常。因之，用这样的方法，可以順利的处理这样的障碍。

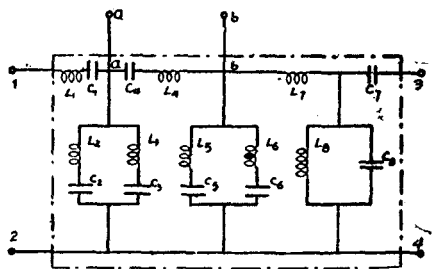
假若要修理损坏的支路，可以用下面的方法：

(一) 串联支元件损坏

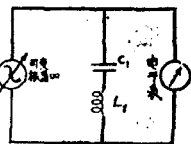
每个串联支的諧振频率都应该相同的，因之，当其中一个串联支，例如 L_1C_1 损坏，就可以用其他两个串联支的諧振频率做参考，同样，亦可以用 $f_m = \sqrt{f_1 f_2}$ 公式計算得到。用损坏滤波器的电路的載波频率作为 f_1 (上边帶时) 或 f_2 (下边帶时)，再从該滤波器的 C_3 电容器 (見圖八) 的标示容量，求出 f_2 或 f_1 ：

$$2C_3 = \frac{1}{\pi(f_2 - f_1)R}$$

式中 R 是滤波器的特性电阻，在 B 型机 $R=600\Omega$ ，知道 C_3 数值，即可求得 f_2 或 f_1 ，而再算出 f_m 。然后用电容电桥校驗电容器 (例如 C_1) 的数值是否相符于标示值。再用变动频率求諧振点的方法 (見圖九) 求出諧振频率，与上述频率核对，是否符合。当測得的电容器的数值与标示值不符合时，即証明电容器损坏，可以用云母質小电容器湊成需要的数值代用之。如果測得的电容器数值正常，而諧振频率不符要求，証明电感量损坏，需要重繞。在檢修后，仍用上述方法測試一次，証明串联支 C_1L_1 諧振合乎



圖八 帶通滤波器串联支引出連接綫方法



圖九 諧振点測試方法

要求，即認為檢修良好，可以复原应用。

(二) 并联支元件损坏

假定 C_2L_2 与 C_3L_3 并联支损坏，用公式計算：

$$C_2 = \frac{4m}{1-m^2} \cdot \frac{CK}{1 + \frac{f_m^2}{f_{200}^2}}$$

$$C_3 = \frac{4m}{1-m^2} \cdot \frac{C_K}{1 + \frac{f_{200}^2}{f_m^2}}$$

$$C_2 > C_3 \text{ (标示值)}$$

$$\therefore \frac{C_2}{3} = \frac{f_{200}}{f_m} \quad f_{200} = f_m \sqrt{\frac{C_2}{C_3}}$$

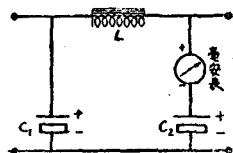
$$f_{100} = \frac{f_m^2}{f_{200}}$$

求出 f_{100} 与 f_{200} 頻率， f_{100} 表示 C_2L_2 的諧振頻率(頻率較低)， f_{200} 是 C_3L_3 的諧振頻率。求出諧振頻率后，依照上述串联支的处理方法，即可找出损坏元件。同样，当 C_5L_5 与 C_6 并联支损坏时，亦可依照上述公式計算出諧振頻率。除頻率上与 C_2L_2 ； C_3L_3 并联支不同外，损坏元件的寻找方法是一致的。在处理并联支的时候，如果該濾波器仍需应用在电路內，只要將取出并联支的地方，保持开路，除頻率特性欠佳外，通訊还是可以保持的。

七、电源濾波器电解电容器漏电检查方法

当 B 型机应用交流电源供給时，在終端机用硒片整流器，在增音机用电子管整流供給直流 220 伏屏極电压。(在 BBO 型屏压为 130 伏)。經過整流以后，直流电流內含有較丰富的交流电源頻率的紋波。所以，在整流器后面都裝有电源濾波设备。在这些电源濾波设备(或称为电源平滑设备)中，电容器的容量是很大的，因之一般都用电解电容器。由于使用时間較長久，电解电容器容易發生漏电过大的現

象。此种现象将使输出直流电压降低，使交流谐波的成份增大，甚至使放大器有较大的交流杂音输出，因之，当发现放大器交流声音较大时，（可测量放大器低频杂音电平），或者每隔一定周期对电源滤波器内的电解电容器进行一次检查。检查方法如图十所示。在使用的电压下，在需要检查的电容器电路内，串联进去一隻毫安电流表读出表上所指示的电流数值，与下面公式计算的数值相比较；



圖十 电解电容器的
检查方法

$$I = KCE \times 10^{-3} + m \text{ (毫安)}$$

I ——允許的漏电流（毫安）

K ——常数。采用 0.1

C ——电解电容器的标示电容器（微法）

E ——直流工作电压（伏）

m ——常数。取电容器在 10 至 50 微法时，为 0.1 毫安，容量在 >50 微法时为 0。<10 微法时按每微法 0.01 毫安计算。

如果毫安表上所读出的数值，不超过公式所允许的数值，该电容器是良好的。如果超过计算所得的允许值时，则需更换该被测试的电容器。

此外，对电解电容器亦可采用充放电的方法进行试验，但优劣的区别不甚准确。所需注意的，最好不用兆欧表测试电解电容器，一则因电压极性接反，就使原来良好的电解电容器损坏。另外电解电容器的漏电流大，测试值甚难决定是否良好。

根据试验证明，用上述公式测试的结果，是能合乎要求的。

八、振鈴器的調整經驗

这里要说明的是 BBO 型 500~1000 振鈴器的调整方法上的一些经验。一般的来明，B 型机的振鈴器的振鈴动作边缘较大，调整比较容易，仅有几处需要注意，因之，这里就简单的说明它的调整上注意之处。

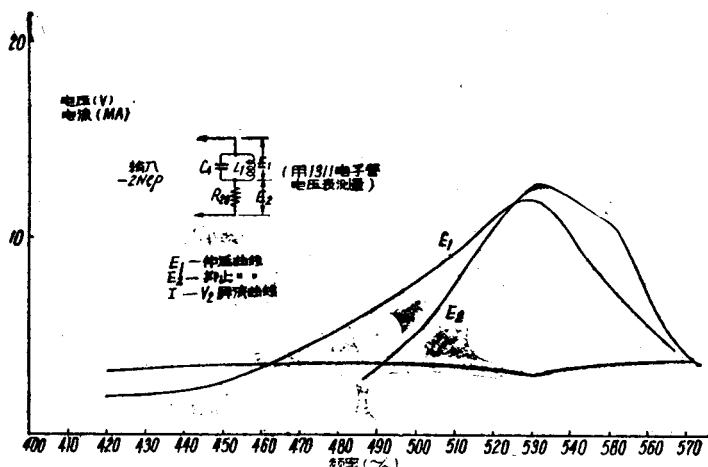
(一)在調整以前，首先要檢查振鈴器的电气特性。由于B型机訊号器是适用于500赫連續訊号的，所以，在測試時可用音频振盪器經過衰耗器送入，其电平在 $-3 N_{eo}$ 左右，用电子管电压表，在振鈴器伸延电路的倍压器与抑止电路的倍压器兩端測試各个頻率的电压曲线。(見附圖十一所示)。核對諧振頻率与反諧振頻率是否在500赫。(当然音频振盪器的500赫事先要与机器的500赫校对好)。否則改变諧振电路的电感。在必要时可測試輸入电平与 V_2 电子管的屏流特性曲线。由于B型机振鈴的动作电平較低，在 -50 至 -60 分貝时，仍能动作，仅時間迟延較長而已。假若电路的兩端局載波頻率穩定而且同期良好，振鈴边际总是符合要求的。

(二)当电气特性檢查良好后，然后进行机械調整。B型机振鈴器除送訊繼电器 S 外，其余的繼电器簧片都是双接点的，如果調整适当，不易發生火花或接触不良。并且由于流过各繼电器的电流較大，鉄心磁力强。因之，簧片間隙，彈力大小，在相当大的出入範圍內，仍能保證动作可靠。根据測定，各繼电器簧片彈力与間隙如下：

繼电器名称	S	SR	R	D	I
銜鉄距距(m.m.)	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7
簧片跟隨(m.m.)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
靜簧片彈力(g.)		>50	>50	>50	>50
动簧片彈力(g.)		20	20	20	20

在繼电器进行調整时，应先确定銜鉄距离，然后調整簧片距离比它小0.2m.m. (或稍小一些)。惟此时需要注意簧片上的頂柱是否与含鉄及所推动的簧片紧靠在一起。否則应稍縮小簧片的間隙。下面再分別說一下各繼电器的調整方法。

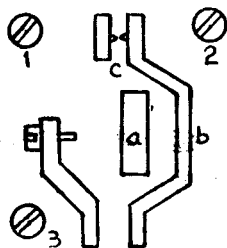
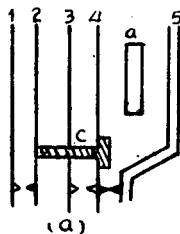
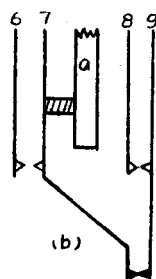
(甲) S 繼电器 先退螺絲“2”，使含鉄 b 与鉄心 a 的間隙为0.6m.m.。用薄型規度量。再轉动螺絲“1”，使簧片 C 与含鉄的距离为0.4m.m. (指接点的間隙)。然后送入20赫振鈴电流，調整螺絲“3”，

圖十一 振鈴器頻率電壓特性曲線及 V_2 電子管屏流曲線

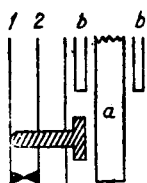
使含鉄不抖动为止。

(乙) R 繼電器 先調整含鉄距离为 0.8m.m., 再調整下排的各合接点的距离为 0.6m.m., 送入 500 $\sim$ 20 鈴流, 調整各开接点的距离等于 0.6m.m. (見圖十三 a)。

再調整上排接点, 停送鈴流, 將合接点 6—7 的距离調至 0.4 m.m., 8—9 接点調至 0.6m.m. 再送入鈴流, 調整 7—9 接点至 0.4 m.m.。各簧片的彈力見附表。依照此方法的結果, 將先使 7—9 接点分开, 然后 6—7 接点合上, 最后合上 8—9 接点。(見圖十三 b)。

圖十二 S 繼電器正面圖圖十三 a R 繼電器的下排接点。a 是含鉄；
c 是頂柱。圖十三 b R 繼電器
上排接点

(丙) D 繼電器 先送入 $500\sim/_{20}$ 振鈴電流，使 D 繼電器釋放，調整含鐵動距為 0.7m.m. 。停送鈴流，調整接點距離為 0.5m.m. 。



圖十四 D 繼電器。
 a 為含鐵。
 b 為含鐵墊片。

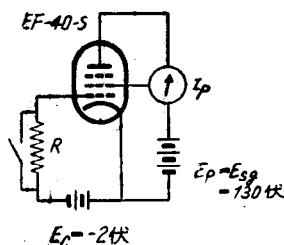
然后用刀口較薄的螺絲刀，調整墊片 b ，至需要滯時間。（見圖十四）。

在調整以上各繼電器前，需要進行各繼電器點清拭工作，清潔用酒精為宜。用四氯化碳清後，需要用手布再拭幾次，以免在接點上殘留物。一般對接點不宜錯磨，僅在接點不平整時用錯磨平。在調整時，必需保持雙接點在一個平面上，以便接點同時接觸。調整距離時，應調整靜點簧片的簧檔。調整壓力時，必須在簧片根部調整。試驗彈力時，彈力計在簧片頂端測量，至靜接點簧片剛離開簧檔，而動接點簧片接點剛離開時為止。如果在合接點的動簧片，則當動簧片剛離開頂為止。

九、BBO 型機電子管效用問題

BBO 型三路載波電話機所用的電子管，是橡實形電子管。在應用中，常發生漏氣，碰極，陰極效率低等障礙。為了防止這些電子管障礙，故進行了幾種測試，根據測試結果，提出一些改善意見，可以減少電子管的損壞。

(一) 陰極失效，屏流逐漸減小或消失的原因分析：



圖十五 電子管真空度測試

甲、現象用在載波振盪器；四綫放大器；導頻指示器的 $EF-40-S$ 電子管，在應用一個時間以後，屏流逐漸減小，甚至消失，因而發生停振或是音小，甚至阻斷等障礙。

乙、檢查與試驗首先可以測試 $EF-40-S$ 電子管的真空度，按 $EF-40-S$ 電子管屏極電壓等於簾棚極，用 130 伏。梯