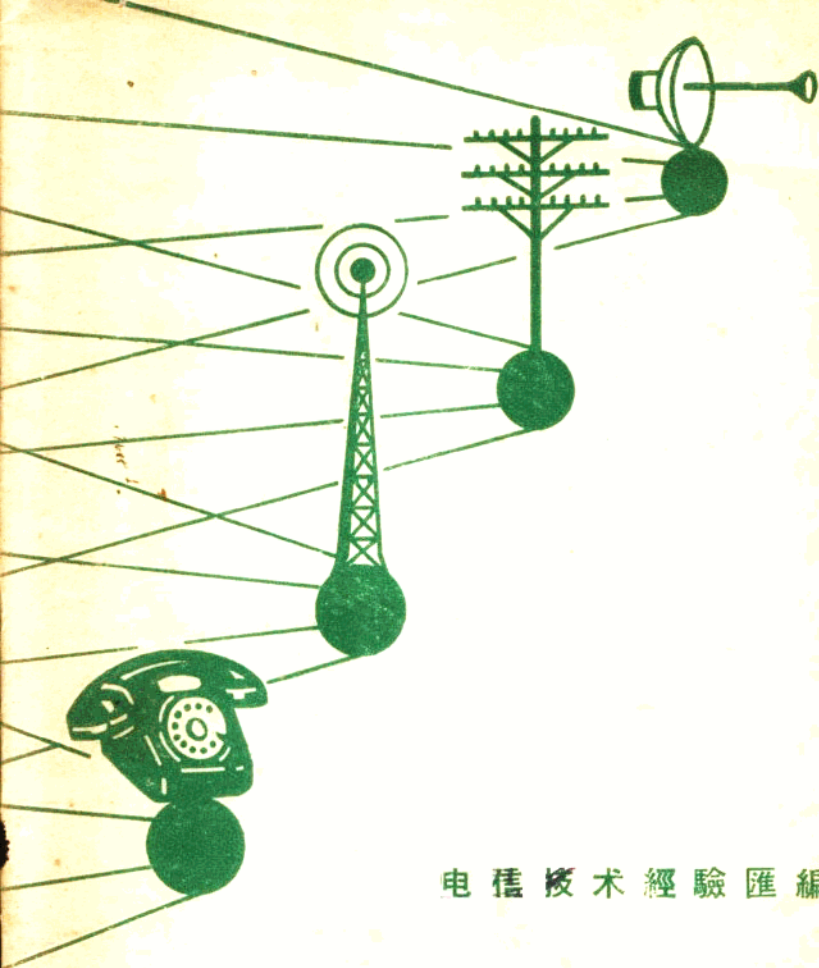




電信技術經驗匯編

電傳機維修經驗

人民郵電出版社編著

內 容 提 要

本書主要是摘自“電信技術通訊”月刊所刊載的技術短文彙集而成。書中內容包括有電傳機變字原因的分析和改善辦法，電傳機直流環路的連接法，以加裝馬達自動停止設備的方法等。

電傳機維修經驗

編著者：人 民 郵 電 出 版 社

出版者：人 民 郵 電 出 版 社

北京西四六條13號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號)

印刷者：北 京 市 印 刷 一 廠

發行者：新 華 書 店

開本 787×1092 1/32 1958年11月北京第一版

印張 14/32 頁數18 1958年11月北京第一次印刷

印刷字數29,000字 統一書號：15045·總919-有194

印數 1—4,500冊 定價：(9)0.14元

目 录

1. 电傳机机械变字原因及处理办法	1
2. 电傳机变字原因的分析及改善試驗	10
3. 关于电傳机的变字問題	16
4. 双工电傳打字机的直流环路	19
5. 电傳机用在載报机直流环路的接法	27
6. 45型电傳机馬达自动啓閉裝置	28
7. 十五型电傳打字机在双工电路內的馬达停止裝置	31
8. 在51型电傳机上加裝馬达停止設備	34

电傳机机械变字原因及处理办法

上海电信局中央室

几年前我們就發現过把电傳机工作范围指示器放在中間也發生变字的現象，当时仅把选择部分重新調整一下就好了，沒有深入研究。

以后我們曾用二部电傳机串联同时收录，才發現机械变字情况相当严重，必須組織力量进行研究檢查。經過一个多月的測試和研究，我們明确了电傳机的机械变字 90% 以上完全是机械本身的障碍，因此我們也确立了有办法克服机械变字障碍的信心。

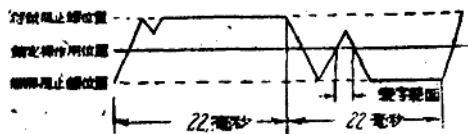
下面是我們所研究發現的障碍原因和对这些障碍的分析及处理办法。

一、由于收报选择器舌片跳动太厉害引起的变字：

(一)变字現象：很多电傳机，在收报工作范围的中段有变字現象，譬如說收报工作范围是 10° — 90° ，往往在 30° — 60° 之間会有变字現象，变字范围的寬窄也不一样，有些机器变字范围甚小仅 5° 左右，甚至只有某一点上会有变字發生；有些机器变字范围甚寬有 30° 左右，而变字范围的起点一般与收报工作范围的下限相距 20° 左右。譬如說收报工作范围是 20° — 100° 下限就是 20° ，則变字范围的起点在 40° 左右。所变的字也有規律如 E 变 A，A 变 U，S 变 U、F、K 等，R 变 C、G、V 等，Y 变 X、Q、LTR 等。其变字規律是这样的：凡前一脉流是符号，后一脉流是間隔，則后一脉流常会間隔变符号（这种变化并不是指因綫路影响才發生的，是指收报电磁鉄綫圈收到的脉流是对的，但由于机械原因才發生）。

(二)原因分析：电傳机收报选择器的型式可分二类：一类是拉

动式选择器，一类是推动式选择器。上面所谈的情况，仅发生在拉动式选择器，这是因为拉动式选择器的电磁铁与舌片組成部分和無極继电器相似，所以选择器在工作时，当舌片从一阻止螺移向另一阻止螺而碰到另一阻止螺时，由于舌片冲击力使舌片發生跳動，又离开那个阻止螺。由于拉动式选择器的構造关系，电磁铁把舌片从間隔位置吸到符号位置时，由于吸力較大，因而舌片跳動較少。但在舌片彈簧將舌片从符号位置拉向間隔位置时，由于拉力較小，加以寬范器阻止門压力彈簧的反抗，更助長舌片从間隔位置跳向符号位置。舌片的这种跳動現象是产生上述变字現象的根本原因。据推测舌片跳動的情况大致如圖一所示。



圖一

由于选择器的机械構造关系，在每一脉流选择以前，鎖定桿必先把舌片鎖定，使其靜止在符号阻止

螺位置或間隔阻止螺位置。若舌片跳動并不越过鎖定桿作用位置（这位位置根据机械調整情况而定，一般在舌片鎖定楔动距的中央），則舌片仍被鎖定桿鎖定在原来位置，选择將仍旧准确而無影响。若舌片跳動越过鎖定桿作用位置，則在越过一段時間被选择时，舌片將被鎖定桿鎖在錯誤位置上，造成收报工作範圍中段变字現象。

(三) 測試及防止：經試驗，要減少舌片跳動可在下面几个部分調整：

(1) 舌片支軸螺絲的調整：按照說明書規定，調整舌片支軸螺絲，应使舌片端末有些松动。假使調整得很灵活，但無端末松动的話，舌片的跳動就厉害得多。

(2) 寬范器阻止門的压力彈簧其压力也不应比說明書上規定标准大，若压力过大，則被压缩后反抗力也大，使舌片易于从間隔位

置跳向符号位置。

(3) 舌片偏心螺絲的調整: 按照規定, 舌片在間隔位置時, 應使阻止桿與阻止門之間有小于 0.002 吋的間隙, 若調整間隙過大, 非但對同步作用起壞影響, 而且還使阻止門壓力彈簧壓縮過緊, 反抗力更大; 也使舌片更易于從間隔位置跳向符号位置。

(4) 舌片彈簧拉力的調整: 舌片彈簧的拉力, 本可按照綫路所產生的信号畸變情況加以適當調整, 但若舌片彈簧拉力過小, 也易使舌片從間隔位置跳向符号位置。

這種變字現象, 常被忽略, 因為修機人員測試收報部分時, 常測試上下兩限, 在工作範圍的中段就很少測試。測試這種變字現象, 一般有試三、四十行變一次的, 每架機器要這樣測試起來, 確實太費時間。但我們可以在測試的時候, 撤住鎖定桿, 不使舌片有鎖定作用, 這樣試當然會使工作範圍縮小, 但我們現在目的在試變字現象, 這樣試是很容易在收報工作範圍中段發現變字的。平常每行若發現有二、三次變字, 有 R 變 G, Y 變 X 等, 說明舌片跳動並不厉害, 加上鎖定作用後可無問題。若發現每行要變七、八次, 甚至有 R 變 V, Y 變 LTR 等現象, 就說明舌片跳動情況是嚴重的, 即使加上鎖定作用後, 也可能偶而變一次, 這時就可按照上面所說幾點加以調整。

去掉舌片鎖定作用來測試, 可很快求得定位在某一點時變字最多, 于是我們可再加上鎖定作用, 定位于上述一點以前 5° — 10° 間重點加以測試, 這是因為鎖定動作的發生較選擇動作發生的時間 (指劍臂撞向舌片伸片時) 早 5° — 10° 的緣故。有重點的試, 時間就經濟得多。

二、由于選擇器的選擇桿和劍桿接合處松扩引起的變字:

(一) 變字現象: 也是收報工作範圍中段變字。

(二)原因分析：这种变字原因，基本上也是由于舌片跳动所引起的，由于选择桿和劍桿的接合处松扩，因此在調整舌片架一节时，不得不把舌片架更移向劍桿一面，否則就不能达到說明書規定的要求（即劍头与阻止柱間小于0.040吋）。上面已談过在平常情況下鎖定動作發生的時間較選擇動作發生的時間早 5° — 10° ，但当舌片架移向劍桿一面后，則選擇動作發生的時間，也將提早。若選擇動作与鎖定動作同时發生，那末鎖定動作就失去作用，因此舌片跳动即使不越过鎖定桿作用位置，也会發生变字。

(三)檢查：在选择器調整好后，应注意舌片架是否太靠向劍桿。檢查时可用慢動作来观察，即旋轉收报主軸，当鎖定桿剛跌入鎖定歪輪凹处时，劍臂应与舌片伸片間有些間隙，檢視這間隙时，应使劍头靠住阻止柱，五片都要同样檢查，符号及間隔位置都要看。若發現這間隙極小，則在調整鎖定楔时，它和鎖定桿間的間隙应尽可能接近0.008吋，以爭取鎖定作用早些完成。

三、由于收报选择歪輪套管扭力太小而引起的变字：

(一)現象和原因：由于收报选择歪輪套管扭力太小，因而在收报选择歪輪工作时，經過每一凸輪推动选择桿时，选择歪輪就会發生打滑現象，其結果就相当于收发不同步，收慢發快，在工作时最后一个脉流最易选錯。这是因为時間愈長，相位就差得愈多，当收报第五歪輪在推动第五选择桿时，收报綫圈常已收到停閉脉流，情况严重些的，当收报第四歪輪推动第四选择桿时，收报綫圈常已收到第五脉流。

平时电傳机在电路上工作时，由于收报工作範圍較寬，当定位于中点时，收报选择歪輪套管扭力虽較小，也常能正常工作不致变字。但一旦收报信号有偏畸时，变字就容易發生了。

(二)測試：測試这种現象时，可定位于上限附近，就比較容易

發現問題。因為定位于上限附近，在收報選擇歪輪套管稍有打滑時，就會發生上述變字，尤其在機器轉動十分鐘以後，油缸上的摩擦力會減少些，這時候扭力就更小了，所以收報選擇歪輪套管扭力的調整，也應重視。

四、由於收報選擇歪輪套管上套墊松擴引起的變字：

當調整鎖定楔時，按說明書規定，應使鎖定桿停在鎖定歪輪長的凸出部分上，當鎖定楔與鎖定桿尖角相對時，尖角間間隙應是0.008—0.012吋，但當選擇歪輪套管套墊松擴時，鎖定桿停在鎖定歪輪某幾個凸出地方時，鎖定楔與鎖定桿尖角間會無間隙而發生摩擦，由於這種情況就會使舌片在移動時受到鎖定桿的阻礙，仍使停留於原來位置，後一脈流的选择常與前一脈流同。

在实际工作中收報選擇歪輪套管套墊是漸漸松擴的，剛使機器發生變字時，一定變得很少，而且當前一脈流是符號，後一脈流是間隔的話，後一脈流的选择常會錯成符號。反之，前一脈流是間隔，後一脈流是符號的話，就不會選錯，這是因為舌片在二支軸螺絲處，多少有些鬆動，舌片自符號位置移向間隔位置時，是被彈簧拉的，使舌片傾向鎖定桿尖角一面，這樣更會縮小鎖定楔與鎖定桿尖角間的間隙，又因彈簧拉力較電磁鐵吸力小，所以當鎖定楔與鎖定桿尖角有些摩擦時，舌片將仍被阻擋於符號位置一面，結果後一脈流便選擇錯誤。反之，當舌片自間隔位置移向符號位置時，是被電磁鐵吸的，這樣會使舌片傾向遠離鎖定桿尖角一面，就會使鎖定楔與鎖定桿尖角間的間隙增大。若鎖定楔與鎖定桿間隙間有些摩擦，也因電磁鐵吸力較大仍使舌片移到符號位置。

遇到這種情況，可調整鎖定楔以增大它和鎖定桿間的間隙，只要不違反上面所說“鎖定動作的發生要早於選擇動作發生”的原則，稍為增大鎖定楔與鎖定桿間的間隙，對工作是沒有影響的。若主軸

在收报选择凸輪端有些弯，也会引起类似变字情况。

五、由于启动停止部分引起的变字：

(一)調整舌片偏心螺的要求，应是当舌片在間隔位置时，阻止棒与阻止門間的間隙，虽要不大于0.002吋，但多少应有些間隙，若阻止棒剛能擦过去而沒有这間隙的話，就会發生变字現象。这种变字在剛把机器整理好潤油后是不易發覺的，因为阻止棒有些油潤，还容易擦过，但使用几天油漸漸干后，阻止棒要擦过去，就会受到些阻碍，因而使启动慢了一步，使选择滞后發生变字，定位于上限附近时，变字就更易發生。

(二)有时換了自制的阻止棒，假使做得不太标准，裝在覓范器上松动很大，也容易發生这种变字。

(三)阻止棒与阻止門有磨損时，虽收到停止脉流信号仍不能使收报选择歪輪停止旋轉，結果使下一字母的选择导前，發生变字，若下一字母的第五脉流是間隔的話，就会連續变几个字。

六、主軸齧齿推脫棒磨損引起变字：

在連續收报过程中每印一字后，主軸齧齿推脫棒就使齧齿分离，約20毫秒后，再使齧齿接合作第二次印字。

齧齿推脫棒使用一个相当時間后，有磨損或弯曲現象，就在連續印字过程中，不能使齧齿分离，以致后一字母选择尚未完成而提早印字动作，發生变字。若齧齿被动部分凸輪面磨損也將發生同样变字情况。

七、印字排弯曲引起变字：

印字排彈簧在印字排的右端，有些机器因調整不妥或材料不好，常使印字排右端傾向前面，而不与字盤前軌平行，这样当字盤

在右端工作时，会减少拉条与电码条间的间隙，甚至发生摩擦，妨碍电码条的动作发生变字。

八、鍵盤發報部分启动过早发生变字：

当每次按下字键后，同时发生二个动作，一是键条控制选择条直立锁定杆的选择动作，另一是键条控制通用条、推脱爪、中间爪、锯齿推脱杆的启动动作，一定要在选择动作完成后，才可使发报至输套管启动，否则发送出去的信号就会错误。在鍵盤發報部分調整好后，这方面也应检查一下，必要时可增减通用条架，选择条架与键架间的视片。

九、其他原因引起的变字：

- (一)主軸升高，
- (二)电码条，电码条曲杆，翼片，T 杆不灵活，
- (三)發報接点接触不良，
- (四)接綫綫头松动，
- (五)15型底座上断路接点簧片压力不足，
- (六)14型主排上下动作不灵活。

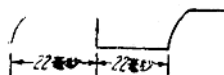
十、由于收發中断机构部分調整不妥引起变字：

在收报部分动作时，尤其在收报部分印 H，S 等字时，常使底座上的鍵盤鎖定接点簧片颤动，甚至把鍵盤發報接点短路，这时若在發報，則一般多發出去符号脉流，某种情况下，也有少發符号脉流的，如發S，对方則收到E，这是因为当發启动脉流时，底座上的鍵盤鎖定接点恰被短路，对方收报的启动动作延迟到 S 字的第二脉流才开始，收出来就变E。

十一、拉动式与推动式选择器串联收报引起的变字：

在14型复整机中，有的用推动式选择器。我們有时需要有二架机器同时收报，同时收报时往往把二只收报线圈串联起来，若拉动式与推动式选择器相串联，就会使拉动式选择器發生变字。

在說明这原因前，先談一下信号电流經過收报线圈时的波形，用示波器观察，信号电流經過拉动式选择器收报线圈的波形如图二，信号电流刚开始，由于收报线圈有电感的緣故，所以电流渐渐上升，当信号电流完了时，因局部电路开断，所以电流直线下降。



圖二



圖三

用示波器观察信号电流經過推动式选择器收报线圈时的波形如图三，信号电流在刚开始及完了时的情形与拉动式选择器一样，但信号中間有断裂現象，这断裂的位置是依据宽范器的位置定的，若定位于下限，則断在信号前端，若定位于上限，則断在信号后端。断的原因是因为推动式选择器舌片在被推动的时候，收报线圈电感就發生了变化，又因舌片被推向电磁铁并紧靠鉄心，所以电感一时变化極大，以致把信号电流降低，甚至使信号發生断裂。

这种断裂現象，在推动式选择器本身是不会受到影响的，仍能正常工作，但当拉动式选择器和它串联后，經過拉动式选择器收报线圈中的信号电流，也有断裂現象，若恰选到断裂一点工作的話，就使选择錯誤，符号变了間隔，产生变字。假使二只推动式选择器串联收报，变字情况，也是同样的。

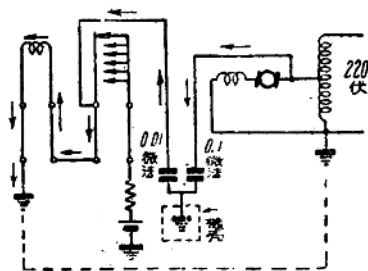
假使二只拉动式选择器串联收报，一般不会有問題，因为拉动式选择器舌片与磁铁鉄心間保持着一定的間隙，因而舌片移动时电感

变化極小，几無影响。但二个收报綫圈串联后，局部回路內的电感是增加了，所以信号开始时，电流上升更慢，有些負偏畸产生。

十二、交流电对收报选择的影响：

由于我局用的直流电源一端通地，交流也有地綫，因为机壳沒有接地，交流会流入收报綫圈使收报选择發生影响（圖四）。

交流电路如圖中箭头所示，即使發报接点分离时，收报綫圈中仍有交流电流，这样对收报范围上下二限附近都会有变字發生，用分配發报机时更严重，因分配發报机馬达炭刷旁路电容器用0.1微法的，在15型等机器中，这种旁路电容器是0.01微法，交流电通过也就少了。



圖四

測試收报綫圈中有否交流电經過的簡單方法，可在發报接点开路时，用手把舌片靠向电磁鉄鉄心，若收报綫圈中有交流，舌片將略有顫动感觉，若把机壳接地，就不致产生这种現象。

二点体会：

1. 虽然我們發現了上述原因，也用了相应的办法来消灭变字現象，但不等于机械变字現象已經根本消灭。电傳机机械变字的根本原因是：“另件損蚀（或不符規格），調整失当。”因此使机械变字現象不發生的根本办法，是在于細致深入檢查机件每一部分每一另件，切实按照标准調整法进行工作。

2. 發現变字情况后，首先要加以詳細分析，然后决定檢查办法，以节约測試時間。

目前電傳機大多使用于載報電路上，要徹底解決電傳機所有變字問題，必須同時提高機械及電路的質量。并且維護電傳機及電路的同志要密切的配合。

電傳機變字原因的分析及改善試驗

上海電信局中央室

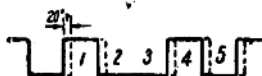
電傳機變字是目前電報質量上急待解決改進的一個主要問題。我們曾在 1954 年進行了一次小結（見上文），以後繼續在電傳機械及電路方面進行了變字測試與分析研究。現在把所得結果歸納如下：

一、電傳機機械變字方面

在經常維護工作中又發現了下列變字原因：

1. 動作桿（15 型）拉簧張力小而引起的變字：這種變字現象發生得極少，現象是“換字母位”變為“間隔”。造成變字的原因是字母位動作桿拉簧張力太弱。當選擇“換字母位”符號後，本來應該字母位動作桿進至最前，產生動作並將印字排攔住，使沒有間隔產生；但因拉簧張力小的緣故，該動作桿動作稍緩慢而印字排卻下來了，阻礙了動作桿進至最前面，以致不產生“換字母位”動作而產生“間隔”動作。因此，對機器上的各種彈簧也應定期加以測試。

2. 鍵盤發報接合子打滑而引起的變字：這種變字現象發生在收報工作範圍下限附近。以正常信號“D”字為例（圖一），若發報接合子在啟動脈流以後、停閉脈流以前打滑，則會使信號位移；如在

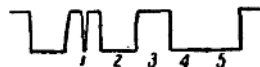


圖一

起動脈流時就開始打滑，則發出信號如圖一虛線。從圖上很容易看出，收報在下限附近會選擇錯誤。發報接合子打滑的原因是由于接合子齒尖有些磨損，開

始齧合時只有齒頂部分接合，帶動發報歪輪套管旋轉，因此旋轉速度就容易打滑一個牙。發報接合子共有30個牙，~~一~~相當於一個脈流的 $742/30$ 即 24.7° ；實際上因齒尖磨損關係常不會超過 20° ，所以一發生打滑，信號就位移約 20° 。手打得快時，容易發生打滑，這是因為發報歪輪套管旋轉一周後，接合子就要脫開齒頂，但當尚有些帶牢時，第二個字母又啟動了，結果，接合子的主動部分和從動部分未能齧合得好，造成僅僅齒頂帶牢一點就轉動，遂發生打滑。打慢時這種現象就不易發生，因為接合子既經完全分開後，就不易再被齒頂帶牢一點點而轉動。

3. 五單位自動發報機接點舌片跳動而引起的變字：這種變字現象是少第一個脈流，例如 E 變 Blank，S 變 Space 等。用示波器可以看出波形在第一個脈流中間有斷裂現象（圖二）。當收報機恰在斷裂處選擇，就要漏掉第一個脈流。其原因是當接點舌片移到下接點螺絲（符號接點）時產生跳動，跳動尚未停止而分配炭刷恰又轉到這截片上，遂使發送出去的信號產生斷裂現象；其他幾個脈流由於分配炭刷轉到相關的截片上時，接點舌片跳動已然停止，所以信號不會發生斷裂。若想防止接點舌片的跳動，應該注意發報工作桿、接點桿排、接點桿都要很靈活，同時下接點螺絲可調整得略高一些，接點桿彈簧可加強一些。



圖二

止接點舌片的跳動，應該注意發報工作桿、接點桿排、接點桿都要很靈活，同時下接點螺絲可調整得略高一些，接點桿彈簧可加強一些。

4. 其他如 14 式主排升降不靈活及其他附屬機件動作呆鈍造成的偶然的變字等，主要是由於調整和潤滑不當而引起的，應該通過經常性的定期維修來防止。

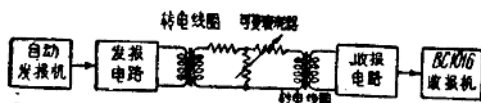
二、電路變字方面

電傳機電路變字大部分是由於電路里有雜音、串擾或電平突然

降低产生信号負偏等原因造成的。我們曾对电平突变引起的信号畸变做了一次测试。

1. 测试方法：利用 X 61822 载报机收发自行环试，中间串接可变衰减器以便变更电平，由自动发报机放点，用 BC 1016 收报机进行收录，放点速度

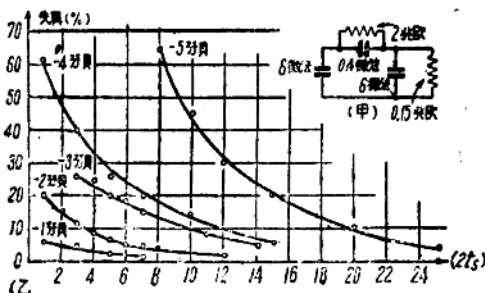
50波特。各部分的接續如图三。



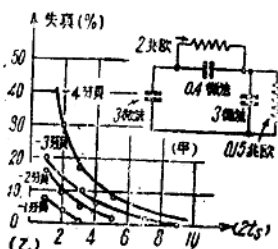
图三

2. 测试结果：

(甲) 电平突然降低时：图四乙及图五乙分别是利用原来电平自动补偿电路（图四甲）及变更电平自动补偿电路（图五甲）测试所得结果。从图四乙和图五乙可以看出下列几点：（1）倘若电报机能忍受



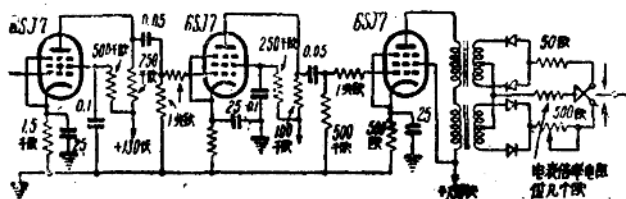
图四



图五

35%的各种畸变，则电平突然降低超过近3分贝就要产生负畸变或信号中断。突然降低越大，信号中断后所需恢复时间越长。（2）X 61822 载报机电平自动补偿缓慢，不能适应电平的突然变化。如果把时间常数减小，则电平突变的影响较快，信号中断后所需恢复时间可较短。

(乙)电平突然升高时,产生約9%的畸变。但根据目前电路情况来看,極大部分是电平突低;因此,电平突高现象对于电傳机变字沒有多大影响。



圖六

三、改进意見

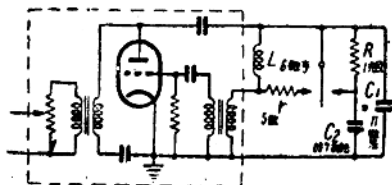
1. 更改电碼組合: 根据中国电碼, 每个字是用10个数字(1、2、3、4、5、6、7、8、9、0)中的4个数字編成的, 因此对这10个数字采用特殊的脉流組合, 就能使信号因电路或机械而造成的变字容易發覺。目前各局提出有“3符号2間隔”的不同組合10組、“2符号3間隔”的不同組合10組等更改組合方法; 經实地試驗, 組合收到如有失真, 所印出的字常变为字母或其他逗点等信号, 極易發覺, 这样做基本上解决了一个数字变成其他数字而不易發覺的情况。可見这是解决目前电傳机变字的一个很好办法, 但需要把全国电傳机做出全面的改裝后, 才可以应用。

2. 調幅載波机改裝为移頻通信方式: 我們学习了苏联 TT^{12/16} 移頻載波机裝置的先进經驗, 在 X 61822 調幅載波机上进行了改裝移頻通信的試驗。現將改裝測試情况簡單介紹如下:

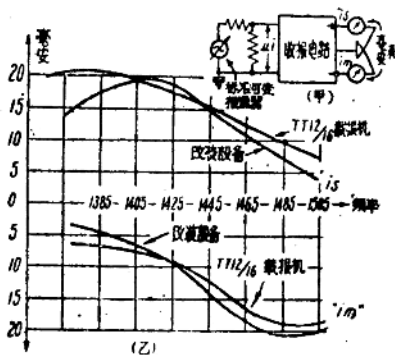
(甲) 电路改裝情况

(1) 頻移“ Δf ”的选择: Δf 值表示頻率和中間頻率(載波頻率)在減小和增加方面的差值。这个数值在調頻設備中是一个固定值。

当载波频率被调变频率 F （即电报速率）调频时，根据数学分析可以知道产生的是载波频率成分和无穷多的边带频率成分。各边带频率的振幅值随调变指数 $m = \frac{\Delta f}{F}$ 值的不同而变动。当 m 增加时，载波的幅度减小而边带的幅度增加；相反，倘若 m 值减小，边带频率的幅度值也较小。但当 m 较小时，由于发送振荡器的不稳定及话路载波不同步，电报信号等于被调变，结果就出现了失真；再从对收报鉴频的两个谐振回路“ Q ”值的要求来看，同样希望用较大的 m 值。综合以上情况，我们采用 $\Delta f = 45$ 周，使在通报速度为50波特时， $m = \frac{\Delta f}{F} = \frac{45 \times 2}{50} = 1.8$ 来进行改装试验。



圖七



圖八

周收发报电路改装以后，进行了下列测试：

(2) 收报电路的组成：

收报电路由一级放大、一级限幅放大、一级限幅等三级组成。利用三只6SJ7电子管将收报电路改接如图六。鉴频级元件中，初级电感 LP 参照X 61822发送回路振荡器选用100毫亨，并使初次级圈数比 n 等于10。

(3) 发报电路组成：发报电路在原来振荡电路上进行改接，增加元件 L' 、 r 、 R 、 C_1 及 C_2 （图七）。虚线里的元件是原来振荡电路的元件，数值没有更动。

(乙) 性能测试：根据上

述元件数值，将 $f_0 = 1445$