

87.158
TDX

062949

通信技術參考資料
OB-3型
三話路載波端機說明書

鐵道部電務局譯



人民鐵道出版社



通信技術參考資料

OB-3 型三話路載波端機說明書

譯者：鐵道部電務局

出版者：人民鐵道出版社
(北京市霞公府十七號)

發行者：人民鐵道出版社

印刷者：人民鐵道出版社印刷廠
(北京市東單二條三十號)

一九五三年八月初版

書號 109. 1-3,600 冊 每冊 4,800

OB-3型三話路載波端機說明書

目 錄

第一章 概 論.....	1
第一節 用途.....	1
第二節 基本技術條件.....	1
第三節 OB-3 型端機簡圖及動作原理	2
第四節 ПБ-3 型中繼器簡圖	8
第二章 端機主要回路圖的原理.....	8
第一節 送信回路.....	8
第二節 受信回路.....	10
第三節 A、B 端機的改變及多線式傳送的改連法	11
第四節 備用增幅器的連接法.....	11
第五節 水準圖.....	11
第六節 載波及嚮導周率的供給回路.....	11
第七節 調整水準回路.....	12
第八節 呼叫回路.....	12
第九節 電源回路.....	13
第十節 報警回路.....	15
第十一節 通話呼叫裝置及交換塞孔.....	16
第十二節 測量.....	17
第三章 端機各部份的原理.....	19
第一節 送信增幅器.....	19
第二節 受信增幅器.....	20

第三節	備用增幅器	20
第四節	導導周率接受器	20
第五節	人工綫路調整器—РИЛ	22
第六節	載波周率振盪器盤	24
第七節	33KC 增幅器盤	26
第八節	群調幅器盤	27
第九節	低周增幅器盤	27
第十節	調幅器盤	29
第十一節	解調器盤	30
第十二節	音聲呼叫振盪器	30
第十三節	音聲呼叫接受器盤	31
第十四節	電壓限制器	33
第十五節	50周振盪器盤	34
第十六節	電源設備	35
第十七節	水準測量器盤	35
第十八節	方向濾波器ДК-16.4	36
第十九節	綫路濾波器 ДК-2.8盤	37
第二十節	綫路濾波器 ДК-5.7	37
第二十一節	平衡濾波器БДК-2.8	37
第二十二節	平衡濾波器БДК-5.7	38
第二十三節	通話呼叫裝置及交換塞孔盤	38
第二十四節	端子板盤	40

第四章 載波機的安裝、試驗及測量 41

第一節	安裝及組成	41
第二節	連接外綫前機械的準備工作	42
第三節	測量綫路的常數	46
第四節	端機連至外綫後的調整	46

第五章 機械的維修 49

第一節	真空管的維修	49
第二節	群回路水準圖的維修	50

附錄一 中繼器組成原理圖	51
第一節 基本回路.....	51
第二節 備用增幅器的連接.....	52
第三節 水準圖.....	52
第四節 水準調整回路.....	52
第五節 音聲通路、傳真電報通路及廣播通路.....	53
第六節 電源回路.....	53
第七節 警報回路.....	54
第八節 通話呼叫裝置及塞孔盤.....	55
第九節 測量.....	56
附錄二 ИЭЛ 型真空管試驗器	57
第一節 功用.....	57
第二節 技術條件.....	57
第三節 構造.....	58
第四節 原理圖及動作原理.....	58
第五節 測量方法.....	59
附錄三 音聲呼叫裝置的四綫式連接法	60
第一節 音聲呼叫振盪器及音聲呼叫接受器的連法 (連接混合綫圈)	60
第二節 音聲呼叫振盪器及音聲呼叫接受器的連法 (不連接混合綫圈)	61

第一章 概 論

第一節 用 途

СВ-2 型載波機是三通路載波端機，適用於由銅綫構成的架空綫路，它使用的周率範圍是 $0.3\text{KC}—26.7\text{KC}$ 。

除三通路高周率的基本組成部份以外，本載波端機還附有綫路濾波器 ДК-2.8 及 ДК-5.7 和綫路平衡器 БДК-2.8 及 БДК-5.7。利用這些濾波器可以構成下列的通信： $0.3\text{KC}—2.4\text{KC}$ 周率範圍的音聲電話通路及 $3.2\text{KC}—5.2\text{KC}$ 周率範圍的傳真電報通路，或將這兩個通路改為 $0.15\text{KC}—5.0\text{KC}$ 周率範圍的廣播通路；利用本端機附有的幻通綫圈，還可構成幻通電報通信，它的周率範圍可達 0.1KC 。

第二節 基本技術條件

本載波機是利用“載波抑制”原理而工作的，外綫周率的安排，有下列兩種系統：即基本及補助周率系統。這兩種系統的周率分配方式如圖①所示。

補助周率系統是將基本周率系統每通路的周率帶倒轉組成。這兩種系統可以在兩對平行的回綫上同時使用。

在端機的交換台端子上送入零奈貝的試驗電流，則則帶波電流在端機外綫端子的輸出水準為 2 奈貝，同時每中繼器的輸出水準亦為 2 奈貝。在端機受信四綫連接處的水準為 +0.5 奈貝，在端機送信四綫連接處則為 -1.5 奈貝。如外綫是 4 公厘直徑的銅綫，綫間距離為 20 公分，且綫的表面結冰 10 公厘厚時，本機的傳送距離可達 450 公里，中繼器對最高的傳送周率的增益為 5.5 奈貝，端機的最低輸入水準為 -4.5 奈貝。

本載波機設有自動調整器，能隨時抵消氣候變化時所產生的外綫衰減量的變化。此外，還有手動的補助調整器，它的目的是使較長的外綫在天氣變化甚

① 本書只附有主要圖 4 張，其餘的圖請參閱原圖——譯者註。

大時，各話路的殘餘減衰量仍保持固定不變。

本載波機能預先使一端機的載波振盪器與另一端機的載波振盪器對同期。

三路中的任一話路可作音聲電報之用。爲了減少電話通路對音聲電報通路的干擾影響，各話路應連接電壓限制器，使話音的振幅不致過大。

話路的音聲呼叫電流是 $1000 \sim 120 \sim$ 。必要時亦可改爲 $500 \sim 120 \sim$ 。

音聲呼叫裝置是連接在每一話路的二綫部份。

每端機共有兩個鐵架，每鐵架高 2.5 公尺，寬 0.65 公尺；每中繼器只有一個鐵架，其尺寸與端機同。

鐵架的前後兩面皆安裝有各部份的設備，正面安裝有系統的便於觀察的設備；後面安裝無需有系統的設備（主要的是各種濾波器）。

鐵架上各部份設備的位置，已考慮到運送時拆散及重行安裝的方便。

本載波機所用的真空管皆適合載波通信的標準。若有穩定的絲壓電源時，可使用 TO-1 及 TO-2 型的真空管；若絲壓不穩定時，則必須使用 TO-3 及 TO-4 型的真空管。

絲壓不穩定時，真空管的絲極回路須串連平衡燈，使絲流趨於穩定，全部平衡燈皆置於一個獨立的盤內。TO-3 真空管須使用 0.425B 5.5-12 型的平衡燈，TO-4 型的真空管應使用 0.85B 5.5-12 型的平衡燈；各種真空管及平衡燈的特性如圖 2。

本載波機可使用直流或交流電源，直流電源爲 220 V 屏壓及 24 V 絲壓，交流電源可使用 127 V 或 220 V 市電。在使用交流電源時，屏極及表示回路所應用的直流電源，是經過整流後供給的，絲壓則由降壓變壓器供給（本載波端機是否附有上述電源設備，是根據定貨人的要求決定的）。載波機所消耗的電流如圖 3。

第三節 OB-3 型端機簡圖及動作原理

圖 4 是 A 端機的簡圖，圖 5 是 B 端機的簡圖。

端機的通話回路，由各通路設備、公用設備、綫路濾波器及平衡器等組成。

各通路設備

各通路設備的功用，在送話端機是將二綫式的傳送改爲四綫式，以後再將音聲電流調幅改爲高周率電流；在受話端機是將高周率電流解幅變爲音聲電流。

音聲電流由交換台端子 K 通過減衰網 TU 、混合綫圈 DC 到達送信四綫連接塞孔，如交換台端子的水準爲零奈貝，則在送信四綫連接塞孔的水準應爲 -1.5 奈貝。電流經送信四綫連接塞孔後即進入電壓限制器，然後到達送信設備。送信設備包括調幅器、調幅帶通過波器、等化器及調幅帶通過波器的變壓器。調幅器是將音聲電流經調幅作用改爲高周率電流。調幅帶通過波器是根據端機基本周率系統或補助周率系統來決定通過上側周率或下側周率。第一及第三路調幅帶通過波器的輸出在此與第二路會合，這三個帶通過波器連接在混合綫圈上，第一及第三路的帶通過波器並連後，再接在混合綫圈回路的一邊，另一邊則連接第二路的帶通過波器。這種連接法可減少相鄰的帶通過波器間互相干擾的影響。

經過上述的混合綫圈以後，三路的高周率電流即進入公用設備。

在受話回路中，三路的高周率電流到達三路受話設備並連的輸入處。每路的受話設備包括等化器、解幅帶通過波器、解幅器及低通過波器。解幅帶通過波器將該路的周率分析出來。這些被分析出來的電流進入解幅器被解幅爲音聲電流。

音聲周率經過受話設備的低通過波器以後，進入音聲增幅器 YH ，再經受信四綫連接塞孔及混合綫圈而到達交換台端子。

送信端機交換台端子的水準爲 0 奈貝時，則受信端機的受信四綫連接塞孔的水準爲 $+0.5$ 奈貝，受信端機交換端子的水準爲 -0.8 奈貝。

本端機亦可由二綫式改爲四綫式。改接的方法是將送信及受信 4 綫連接塞頭加以變換即可。四綫連接時所用的減衰器 TU_2 及 TU_3 的減衰量如下： $TU_2 = 1.1$ 奈貝， $TU_3 = 0.9$ 奈貝。結果使 Π_{op} 及 Π_p 處的水準皆爲 -0.4 奈貝。

音聲呼叫設備連接在二綫式回路中的減衰網及混合綫圈之間。

圖 4 及 5 只劃出一通路的通路設備，每端機有三套相同的通路設備，只是帶通過波器及等化器的設計不同。

公用設備

由圖 1 可知， $A \rightarrow B$ 傳送方向所使用的周率爲 $6.3-14.7$ KC， $B \rightarrow A$ 傳送方向使用的周率爲 $18.3-26.7$ KC。不論 A 端機或 B 端機，各通路設備都是在同一周率範圍內工作，此周率範圍是 $6.3-14.7$ KC。A 端機與 B 端機的調幅帶通過波器完全相同。

由圖 4 可知，A 端機三通路的周率群（ $6.3-14.7$ KC）由各通路設備進入公用設備，經送信增幅器 YC 、 Π_{op} 方向濾波器 $D-16.4$ 及綫路濾波器 $K-5.7$ 送

至外綫。若在交換台端子送入 0 奈貝的試驗電流，則在外綫輸出的側帶周率水準為 +2 奈貝。

B 端機（圖 5）送至外綫的周率應為 18.3—26.7KC，故在各通路設備的並連處與送信增幅器之間應接入群調幅器，它的功用是將周率帶 6.3—14.7KC 經群調幅後變為 18.3—26.7KC。群調幅器所用的群調周率是 33KC。

三個解幅帶通濾波器與三個調幅帶通濾波器相同，它們所通過的周率範圍為 6.3—14.7KC。A 端機接收外綫較高的周率群，故公用設備中應有一個群解幅器，它的功用是將 18.3—26.7KC 的周率群解幅為 6.3—14.7KC。這時候外綫送來的周率，經綫路濾波器 K-5.7、方向濾波器 K-16.4 及人工綫路調整器 РИЛ 以後，進入群解幅器 Г.Пр. 及受信增幅器 УС.Пр. 此後周率群 6.3—14.7KC 即進入通路受信設備中的等化器及解幅帶通濾波器。B 端機是接收外綫低周率群，故無須設置群解幅器。

公用設備除了上述各部份以外，還有載波周率振盪器及增幅調整器。

載波周率振盪器

由上述可知，端機在工作時，必須有下列五種載波周率：基本周率系統使用 6、9、12 及 33KC，補助周率系統使用 9、12、15 及 33KC。所有這些載波周率皆由一個載波周率振盪器供給。載波振盪器的振盪周率為 3KC，因為振盪管的屏流激烈地斷續變化，所以除了 3KC 的基本周率以外，還包含很多副波。第二、第三、第四及第五次副波（即 6、9、12 及 15KC）供給各路調幅及解調之用，第十一次副波（即 33KC）為群調幅及群解幅之用。周率 6、9 及 15KC 均有充份的電力可以直接使用，惟 33KC 須經一級增幅才供給群調幅器及群解調器。所有以上的載波周率，皆用適當的濾波器由振盪器分別引出。

現代的高周率載波電話機對載波周率的穩定性要求甚高。這個要求在本載波機則利用下列的方法來完成：利用晶體來控制振盪周率。晶體的振盪周率為 9KC，亦即基本周率 3KC 的第三副波。9KC 的晶體是連接在振盪管的格極，並準確的發出 9KC 的周率。再利用這準確的 9KC 控制載波振盪器，使它所發出的 3KC 亦得到很高的穩定度。

雖然利用這種晶體控制周率的方法可得到載波周率的高度穩定，但如兩端機所在地的溫度相差很大時，兩端機的載波周率仍可發生若干誤差，故在設計時已考慮到 B 端機能不斷地向 A 端機的載波周率取得同期。這種取得同期的方法如下：

為了自動調整通信的水準，A 端機送至外綫一個 9KC 的高導周率，這個周

率由B端機APY的狹窄帶通濾波器分離出來，以後即被引至載波振盪器真空管的格極，這樣可控制B端機的載波振盪周率。在這種情況下，真空管晶體振盪器便改變為真空管增幅器的性質了，這種對同期的方法，在A端機無須施行。

自動及手動水準調整器

端機公用設備中的自動水準調整器及手動水準調整器由下列各部份組成：自動水準調整接受器 Pr. APY 、斜調整器 ПНР 、人工綫路調整器 РИЛ 及50周振盪器 $\Gamma-50$ 。

這些設備的功用是為了補償由於氣候變化所產生的外綫減衰的變化，圖6是銅綫在不同長度及不同氣候下的減衰曲綫。圖7是變化銅綫的長度及氣候由乾燥的冬季變為外綫結冰10公厘厚時，外綫減衰量的變化曲綫。由這些曲綫可以知道，周率愈高綫路減衰量的變化愈大，氣候的改變或外綫長度的改變都可以影響減衰量對周率的關係。

由圖7的減衰曲綫便可以知道在氣候潮濕的夏天時，外綫減衰量的增加對於各周率大約是平均的，但氣候變至外綫結冰10公厘厚時，則外綫減衰量的增加，在周率較高時大得很多。如果只利用一個嚮導周率來調整水準，則三路的水準，無法取得一致。故本載波機利用兩個嚮導周率調整水準：一個嚮導周率作自動調整水準之用；另一個嚮導周率則顯示出邊緣話路的減衰情況，使我們可以常常調整等化器以消滅外綫對各種周率減衰不均的現象。在夏季不需進行手動調整，在冬季外綫結冰時，自動調整便不能使邊緣話路的水準正常，此時須進行輔助的手動的傾斜調整。

調整水準時，是變更人工綫路調整器。圖8是人工綫路調整器 РИЛ 的簡圖。 РИЛ 由兩組六節的人工綫路組成。為了簡明起見，圖8只劃出三節。第一組人工綫路調整器的減衰量與周率有密切的關係，第二組則與周率無關。轉動轉接器的位置可調整人工綫路調整器的減衰量（轉接器 K1 —第一組人工綫路調整器， K2 —第二組人工綫路調整器。）

每個轉接器由7個固定部份及一個轉動部份構成。固定部份排列成圓形，每部份佔圓周的 $\frac{1}{7}$ ，轉動部份亦佔圓周的 $\frac{1}{7}$ 。轉動部份可根據需要自固定部份的第一節轉至第七節或向相反的方向轉動，亦可停留在兩個固定部份之間。轉接器的固定部份與人工綫路調整器的連接法可參考圖8。

第二組人工綫路調整器的減衰量與周率無關，故將 K2 的轉動部份自0移至60的位置時， РИЛ 減衰量的減小對於全部周率完全相同，其結果可參考圖

9-6。第一組人工綫路調整器的各個固定部份，連接至每節的分壓器上，將K1的轉動部份自0轉至60時，其減衰量在高周率部份逐漸減少，在低周率部份反而逐漸增加，它的詳細情況如圖9-B所示。

轉接器K1及K2同時自0轉至60時，РИЛ減衰量的變化如圖9-a，周率較高時，РИЛ的減衰量變化亦較大。兩個轉接器的轉動部份同時移動所產生的減衰量變化的情況(圖9-a)，則可抵銷由於一般氣候變化時，外綫減衰量的變化。

兩個轉動部份既可同時轉動，亦可分別轉動。外綫結冰時，減衰量與周率的關係不合於上述一般的氣候變化情況，則在邊緣話路的減衰將發生傾斜。這種傾斜，可以調整斜調器來加以補償。K₁、K₂的轉動，是由РИЛ盤內的電動機控制。

每個轉接器的轉動部份連接至一條帶有香蕉形塞頭的塞子綫，這兩個塞頭分別插於KD及БУК-1組的塞孔中。

當嚮導周率水準在受信增幅器輸出處為正常時，則電動機不動作，亦即不進行水準調整。若嚮導周率的水準低於標準值，則電動機動作，變化РИЛ的減衰量，直至使嚮導周率水準恢復正常時為止。如嚮導周率的水準高於標準值時，則電動機向相反方向轉動。

電動機的工作情況如下：電動機共有兩組綫圈，每組綫圈是由兩個綫圈串連而成，它所用的電源為50周交流電。如一組綫圈內的電流為零時，則電動機停止轉動；一組綫圈電流的相位角改變180°時，則電動機向相反的方向轉動。

電動機所用的50周電源，是由真空管振盪器供給的，第一組綫圈是由振盪器直接供給，第二組則經過自動水準調整器。嚮導周率的水準正常時，電動機一組綫圈的50周電流為零；若嚮導周率的水準高於標準值時，則電動機綫圈有電流通過，電動機即開始向一方轉動；若嚮導周率的水準低於標準值時，則50周電流與前者相差180°，電動機向另一方向轉動，圖10是這個設備的簡圖。50周的電壓自振盪器引至混合綫圈T1的初級綫圈。在混合綫圈的一邊連接電阻R₂及R₃，在另一邊連接熱電管T_{оп}。

熱電管具有很大的熱電阻係數。圖10-6表示經過熱電管的電流及熱電管的電壓降與熱電管電阻的關係。

嚮導周率由受信增幅器輸出後，再經APY的狹窄帶通濾波器，由增幅器放大後送至熱電管。混合綫圈T1對50周電流有平衡作用。變壓器T2次級綫圈的50周電壓，經過增幅後輸出至電動機的綫圈3-4。

在嚮導周率的水準正常時，混合綫圈保持平衡狀態，電動機的綫圈3-4無電

流。如嚮導周率的水準發生偏差時，則混合綫圈不能保持平衡，結果電動機由於綫圈3-4獲得50周電流而轉動。若嚮導周率的水準向標準值的另一方發生偏差時，變壓器T2次級綫圈的電流與上述電流產生 180° 的相位變化，結果電動機亦因之向相反的方向轉動。圖10 B為綫圈3-4的50周電壓及相位角與經過熱電管電流的關係圖，但它沒有將繼電器劃出來。

斜調接收器ПНР是爲了調整傾斜減衰之用。第二個嚮導周率由受信增幅器輸出後，由狹窄帶通濾波器分出，經過增幅以後再加以整流。

根據整流所得直流電的大小，可知殘餘減衰的情況，並決定是否需要手動調整。

РИЛ除了它的基本用途——補償綫路減衰量——以外，還有等化器的作用。爲了抵銷外綫的減衰，可參考平調及斜調步位的減衰情況進行調整。

爲了外綫各周率的減衰能得到適當的補償，須注意調整斜調器。並可參考圖7在不同長度及氣候的情況下，適當地調整平調及斜調器。如嚮導周率水準在受信增幅器輸出處爲 $+0.3$ — $+0.4$ 奈貝，自動調整器及斜調整器的電表皆指示在零奈貝的位置時，則可不必要進行調整自動及手動水準調整器。

自動調整器АРУ設有報警設備，任何障礙發生時都能發出報警信號。若水準偏差大於 0.3 — 0.5 奈貝，並延時 5 — 7 秒以上時也發出報警信號。

綫路濾波器及平衡器

本載波端機除了基本的設備以外，還附有綫路濾波器 ДК-5.7及ДК-2.8。濾波器 ДК-5.7的功用是將三話路及傳真電報通路分開。 0.3 — 2.4 КC的音聲實回路經濾波器 Д-2.8及Д-5.7連至外綫， 3.2 — 5.2 КC的傳真電報路經 Д-5.7濾波器連至外綫，廣播通路是將上述兩通路合併組成，它的周率範圍是 0.15 — 5.0 КC。平衡器是爲了平衡雙工電話增幅器之用，它由下列設備構成：平衡濾波器 БДК-2.8及БДК-5.7、幻綫變壓器、平衡單捲變壓器及兩組綫路平衡網（每組由電容器及電阻構成）。

綫路單捲變壓器

在都市中使用電纜作引入綫時，先經過綫路單捲變壓器再引至載波機。本變壓器使用的周率範圍爲 0.15 — 150 КC，阻抗比爲 $500:140$ 歐姆。

測量儀器

每個完整的端機，具備下列兩個測量儀器：水準測量器及真空管試驗器。

水準測量器由 800 周標準試驗電流振盪器及奈貝表構成，利用 800 周的試驗電流可進行測量各話路的殘餘減衰。水準測量器安裝在載波機架的中部，真空管試驗器是可以移動的。真空管試驗器有兩只電表，用以進行下列測量：а) 任何真空管的屏流；б) 任何真空管的直流絲流；в) 使用交流或直流電源時屏壓及絲壓的偏差值；г) 陰極放射效率。

第四節 ПБ-3型中繼器簡圖

圖11是 ПБ-3 型中繼器的簡圖。

A→B 方向傳送的回路如下：綫路濾波器 K-5.7、方向濾波器 Д-16.4、人工綫路調整器 РИЛ、群增幅器 ГУС、方向濾波器 Д-16.4 及綫路濾波器 K-5.7。

B→A 方向傳送的回路與上述相似，只將兩個濾波器 Д-16.4 改為 K-16.4 即可。每個傳送方向的回路中，在群增幅器的輸出處都並連了自動調整嚮導周率接受器 ПР.АРУ 及斜調整嚮導周率接受器 ПНР；此外，還有 50 周振盪器一個用以供給電動機的動作電源。每個完整的中繼器除了基本的設備以外，還附有綫路濾波器及平衡器，其用途及動作完全與端機者相同。

在端機的交換台端子送入 0 奈貝的試驗電流時，中繼器的輸出水準為 + 2 奈貝。中繼器的增益，在上部周率群的最高周率 26.7KC 時為 5.5 奈貝，在下部周率群的最高周率 15KC 時為 3.7 奈貝。每一完整的中繼器應有一個安裝在架的中部的水準測量器，及一個可以移動的真空管試驗器，其功用亦與端機者相同。

第二章 端機主要回路圖的原理

(圖 № П131.00.20)

第一節 送信回路

任一端機可連成 A 端機或 B 端機。連接成 A 端機時，則送至外綫的周率為 6.3 — 15KC 的低周率群，由外綫接收的周率為 18.3 — 26.7KC 的高周率群。連接成 B 端機時，則與 A 端機相反，送至外綫者為高周率群，由外綫接收的則為

低周率群。欲將 A 端機和 B 端機互相改變，則只改變配綫即可。

圖 № П131.00.20 是根據需要將各部份的設備連接成 B 端機。在各通路設備架頂引入端子板的端子 III Д-1 及 III Д-2 是第二路通話電流的始點，端子 II Д-1 及 II Д-2 是第一路的始點，端子 IV Д-1 及 IV Д-2 是第三路的始點。由用戶送來的音聲電流，經過上述的端子以後便進入下列的回路：塞孔 КОММ 及 ЛИН 的接點，二綫式平衡網，呼叫繼電器 P5 的接點，音聲呼叫差動綫圈 ТДС，音聲呼叫繼電器 P1 的接點，塞孔 ИСП、ТВ 及 ДС 的接點和混合綫圈的端子 А3 及 Б3。

在繼電器 P5 的接點及音聲呼叫差動綫圈 ТДС 之間，連有塞流綫圈 ДРЗ，其一端則連接氧化銅電橋，用以將交換台送來的 20 呎呼叫電流整流後動作繼電器 P2。

經過混合綫圈以後，音聲電流通過 0.6 奈貝的減衰網，此後經送信塞孔 Пер 而進入調幅器盤。電壓限制器可利用調幅器盤內的 U 型塞頭任意接入或除去，如任一話路改作音聲電報時，則其他話路的電壓限制器應接入使用。

音聲電流經過在每路調幅器盤的電壓限制器後進入減衰網、調幅器、等化器及調幅帶通濾波器。減衰網是爲了調整端機的輸出水準，其減衰範圍爲 0—0.6 奈貝，每一步位爲 0.1 奈貝。調幅器是由氧化銅組成環狀，載波電流由載波振盪器引至調幅器的端子 7-8。音聲電流經過調幅器後，便進入調幅帶通濾波器。調幅帶通濾波器因下列情況而選擇上側或下側帶波令其通過：基本周率系統時通過上側帶波，補助周率系統時通過下側帶波。在調幅帶通濾波器的輸入端接有一個等化器。

第二路的電流經過上述的設備以後，即到達混合綫圈 ТФ ПЕР，這個混合綫圈是三通路全部電流會合的地方。

電流經過 ТФ ПЕР 以後，即進入群調幅器，群調幅器是由嚮導周率供給變壓器、氧化銅群調環路、減衰網、帶通濾波器及群調增幅器 УГМ 組成。群調幅載波周率 33KC 是由 33KC 增幅器引至群調幅盤的 А6—А7 兩端子。帶通濾波器 ПФ-18-27 連接在群調幅器的輸出端，三路送信電流經群調幅後，它的下側周率群（18.3—27KC）通過這個帶通濾波器，上側周率群及因不平衡而漏出的 33KC 群調幅電流，則全被帶通濾波器阻擋而無法通過。

經群調幅器以後，送信電流通過送信增幅器、方向濾波器 К-16.4 及綫路濾波器 К-5.7 送至公用設備引入端子板的外綫端子 IV Г2 及 IV Г3。

濾波器 К-5.7 的一部份零件放置於濾波器 Д-5.7 的盤內，故濾波器 Д-5.7 及 К-5.7 的連接方法有幾種特殊的形式。這兩個濾波器在連接外綫方面應並連起來。

若端機的引入綫爲電纜時，則引入綫應先經過單捲變壓器才連至端機，即外綫應接至公用設備架引入端子板的ⅡД2及ⅡД3兩端子，並將端子ⅡГ1—ⅡГ2及ⅡГ3—ⅡГ4連接起來。單捲變壓器安裝在群設備引入端子板盤內。

送信增幅器的輸出端連有嚮導周率指示器，用以在公用設備的送信回路發生障礙時發出報警信號。

第二節 受信回路

外綫的高周率電流首先到達公用設備架引入端子板的ⅡГ2及ⅡГ3兩端子，若引入綫爲電纜時，因爲單捲變壓器亦須連接於回路中，故外綫高周率電流首先到達端子ⅡД2及ⅡД3。以後高周率電流在受信回路中經過綫路濾波器К-5.7及方向濾波器Д-16.4。

高周率電流經過方向濾波器以後，即進入人工綫路調整器РИЛ，其功用已如前所述，茲再簡單介紹如下：

1. 抵銷天氣變化時外綫減衰量的變化；
2. 抵銷外綫及本載波端機和所產生的周率減衰的傾斜。

在РИЛ盤內設有平調整器、斜調整器及一段緩衝增幅器БУК。這個緩衝增幅器設立在這裡是不可少的，因平調整器的負荷阻抗不能使用低的阻抗。高周率電流經БУК後到達受信增幅器УС.ПР，其功用及構造與送信增幅器相同。但受信增幅器的增益率可比送信增幅器爲小，故在受信增幅器的輸出處連接一個減衰網。減衰網之後爲受信濾波器的降壓變壓器ТПФ。

ТПФ變壓器是爲了配合後面的50Ω電阻而設的。這個電阻與解調帶通濾波器輸入處串連的電阻構成Γ形的平衡網，用以減少三個解調帶通濾波器並連後彼此所產生的分流影響。

受信回路中的高周率電流，此後即進入各通路設備架上的解調器盤。解調器盤包括下列設備：解調帶通濾波器ПФ、等化器、解調器ДМ及低周濾波器ФПР，各解調帶通濾波器所通過的周率與該路的調幅帶通濾波器相同。

解調帶通濾波器將該路的周率濾出後，經等化器而到達氧化銅解調回路。解調周率由載波振盪器引至解調器的7-8兩端子。低周濾波器通過的音聲周率可達2.7KC，上側周率及由於不平衡而漏出的解調周率，則全被低周濾波器所阻擋。

音聲周率的水準在低周濾波器的輸出處爲-2.8奈貝，但在34綫式連接端子的水準應爲+0.5奈貝，故在低周濾波器輸出處設有由一個真空管構成的音聲

周率增幅器УНЧ。其增益約為3—3.4奈貝，並可用輸入端的電位器加以調整。調整增幅量時，亦可將調節器連至架頂引入端子板的ⅡF9及ⅡF10兩端子進行調整，但這時應將УНЧ-1組內的E2-E3及E4-E5連線拆去，並將E1-E2及E5-E6連接起來。在УНЧ的輸出處有塞孔Пр。電流通過Пр塞孔後，經4綫式連接端子塞孔到達混合綫網的平衡網。音頻電流由混合綫網至交換台端子所通過的路徑，與前節送信回路的路徑相同。

第三節 A、B端機的改變及2/4綫式傳送的改連法

欲將B端機改為A端機時，須將群調幅器改為群解幅器，並將兩個方向濾波器互換。進行改換時，將各該盤的端子連線，重新連接即可。

將群調幅器改為群解幅器的方法如下：將本盤下列端子的連線拆去：Γ3-B3，Γ4-B4，Γ5-B5，Γ6-B6，Γ7-B7，Γ8-B8；同時將下列端子連接起來：B1-B1，B2-B2，B3-B3，B4-B4，B5-B5，B6-B6，B7-B7，B8-B8。

在РИЛ盤內應依下列方法改變其配綫：拆去下列端子的連接綫：B2-B3，B7-B8；並將下列端子連接起來：B3-B4，B8-B9，B1-B2，B6-B7。

在方向濾波器互相調換時，可將ДК-16.4濾波器盤的3-4與7-8互相調換連接。

二綫式傳輸與四綫式傳輸互相改變使用時，可將各通路架上的交換塞孔盤的4綫式連接塞子頭加以改接。

第四節 備用增幅器的連接法

在必要時，送信增幅器或受信增幅器都可用備用增幅器代替。進行替代時，須將備用增幅器盤的塞孔加以適當的連接。如送信增幅器被備用增幅器代用時，則還須將嚮導周率指示器盤的連接塞子頭由塞孔2-3及6-5處拔出，連接於塞孔2-1及5-4處。

第五節 水準圖

端機各部份的水準可參考圖12。

第六節 載波及嚮導周率的供給回路

載波及嚮導周率供給器是由晶體振盪器КТ、載波周率振盪器ГЕН.НЕС、33KC增幅器及33KC帶通濾波器組成的。晶體振盪器及載波周率振盪器是設

在同一盤內，33KC的增幅器及帶通濾波器則設在另一個盤內。

如B端機向A端機取得同期時，則B端機晶體振盪器變成增幅器，真空管的格極連接有自嚮導周率接收器7—8端子引出的9KC電壓。上述作用是變更塞頭的插入位置而完成的。載波周率由帶通濾波器的輸出處引至調幅器及解調器盤的7—8兩端了。載波周率的水準在端子7—8處應為 $0.5—0.25$ 奈貝。9KC及15KC的嚮導周率，由載波周率振盪器的B1—B2兩端子經群調幅器盤的A3—A4兩端子連至送信回路。嚮導周率輸出至外綫的水準需要很穩定，但載波周率振盪器的輸出是不能保證穩定的，故在該盤內另設兩個熱電管，使嚮導周率的輸出水準保持穩定。嚮導周率在接入送信回路處的水準應為 $5.8—5.9$ 奈貝。33KC的群調幅周率經YC-33單管的增幅器及濾波器Φ-33後，引至群調幅器盤的6—7兩端子。群調幅周率的水準在YC-33的輸出處應在 $-0.1—+0.35$ 奈貝的範圍內。

第七節 調整水準回路

在受信增幅器輸出處的B-6及B-7兩端子上，並連了嚮導周率接收器。嚮導周率接收器是由自動水準調整接收器ПР.АРУ及傾斜(手動的)水準調整接收器ПР.НРУ組成。在這兩個接收器的輸入處，各設有9KC及15KC的狹窄帶通濾波器。在РИЛ盤內的電動機及АРУ在工作時皆需要50周的交流電源。50周的交流電源可利用市電，但為了避免因市電中斷影響工作起見，本端機設有50周真空管振盪器。振盪器發出的50周電壓，引至ПР.АРУ的1—2兩端子及РИЛ的A4—A3兩端子。兩個接收器各有直流電表一個，用以測量經整流後的嚮導周率電流。由這兩個電表能顯示出通信的情況。若電表的指針停在中央塗有顏色的刻度以外時，則表示公用設備有不良的現象。除了這兩個電表能永遠顯示通信情況以外，АРУ還有報警裝置，在障礙發生時即發出報警信號；嚮導周率9KC的水準偏差大於 $0.3—0.5$ 奈貝、並延時5—7秒以上時，也立即發出報警信號。詳細動作可參考嚮導周率接受器的說明。

第八節 呼叫回路

送信呼叫

呼叫電流由交換台端子 III Д1—III Д2 送入，使信號器盤的P2繼電器動作，P2