

• 內 部 資 料 •

SAS/SAT

載波電話機說明書

人 民 郵 電 出 版 社

SAS/SAT

載波電話機說明書

郵電部長途電信總局

人民郵電出版社

書號 005

SAS/SAT 載波電話機說明書

譯 者:	郵 電 部 北 京 電 信 局
校 者:	郵 電 部 長 途 電 信 總 局
出版者:	人 民 郵 電 出 版 社 北京“東四”六條胡同13號
印刷者:	郵 電 部 供 應 局 南 京 印 刷 廠 南京太平路戶部街15號
內 部 資 料	

1955年11月南京第一版第二次印刷 2,601—3,600 册
850×1168 1/32 54頁 印張3 $\frac{1}{2}$ 插頁5 字數90,000字 定價0.65元
★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

目 錄

第一章 總論

§ 1. 概 述	1
§ 2. 終端機	5

第二章 本機特點

§ 1. 交換機終端接法	10
§ 2. 監聽及告警電路	11
§ 3. 導頻電路	12
§ 4. 振 鈴	13
§ 5. 測試設備	14

第三章 裝置與維護

§ 1. 裝機說明	15
§ 2. 測試設備之運用	22
§ 3. 裝機調整	25
§ 4. 經常維護	44
§ 5. 機械告警設備	50
§ 6. 中間增音機電路	55
§ 7. 傍路濾波器	57
§ 8. 線路阻抗配合變壓器	59
§ 9. 機盤說明及維護	60

第一章

總 論

§1 概 述

1.01 頻率分配：本機裝用於一對明線後，可在原有實線電路以外增加三個通話電路。此載波制採用抑制載波電流單邊帶傳輸的

制 別	路 別	方 向	載 波 週 率	頻 率 邊 帶 範 圍
SAS	1	A—B (東—西)	12.9 KHZ	13.2—15.5 KHZ
	2		9.4 KHZ	9.7—12.0 KHZ
	3		6.3 KHZ	6.6—8.9 KHZ
	1	B—A (西—東)	24.4 KHZ	21.8—24.1 KHZ
	2		20.7 KHZ	18.1—20.4 KHZ
	3		28.4 KHZ	25.8—28.1 KHZ
	導 頻 電 路	A—B	12.8 KHZ	
		B—A	24.5 KHZ	
SAT	1	A—B	14.3 KHZ	14.6—16.9 KHZ
	2		10.9 KHZ	11.2—13.5 KHZ
	3		7.7 KHZ	8.0—10.3 KHZ
	1	B—A	23.7 KHZ	24.0—26.3 KHZ
	2		19.8 KHZ	20.1—22.4 KHZ
	3		27.7 KHZ	28.0—30.3 KHZ
	導 頻 電 路	A—B	14.2 KHZ	
		B—A	27.6 KHZ	

方式。各電路兩端接交換機或磁石話機均可使用。SAS及SAT各路所用頻帶互相錯開，故可用於同一桿路上而使彼此間的串話減至最小。各載波制亦可轉接延伸通訊距離，並可抽出一部分電路來開放多路話頻載波電報。各載波制的頻率分配如上表。

- 1.02 傳輸電平：**本機設計：若在每路二線端加1毫瓦之功率則在外線之輸出電平為 $17 \pm 0.5db$ 。在四線端處每路從600歐姆話頻電路所接受之最高輸入電平為 $\pm 10db$ ，而四線之輸入電平由 -10 至 $+10db$ 時，在外線端之輸出電平均可達到 $+17 \pm 0.5db$ 。如載波機與交換台間距離較長，對交換台用四線展接開放時，輸入電平較低亦可工作。

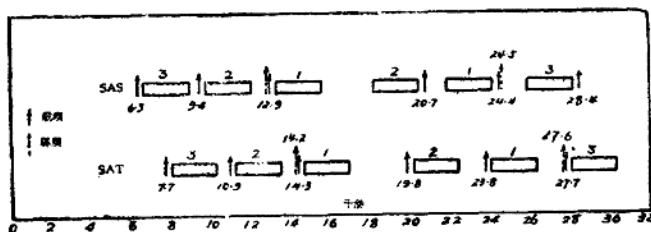


圖 1. 頻率分配圖

本載波制用於最大衰耗為34db線質一律的外線時，電路之全程淨衰耗可維持到0db。但因外線衰耗隨氣候變化關係，全程衰耗為0db之電路常不穩定，故在實用上電路之全程衰耗維持為6至10db。在四線端處之話頻輸出最高可達 $\pm 4db$ ，相當於在二線端處之話頻輸出0db。

- 1.03 終端設備：**各載波電路可用二線式或四線式接至長途台，如經長途台轉接至另一載波電路時，本機有衰耗器轉換設備可使整個電路之全程衰耗量維持不變。如係永久轉接電路，可在本機終端盤上，將混合線圈除去，作四線式轉接；或在本站用銜尾式接法轉接之。

- 1.04 信號設備：**本機設計：將自交換台磁石發電機來的鈴流轉換

為500/20赫再送出。在電路用四線轉接開放時，500/20赫鈴流和說話電流一樣在電路中通過。在終端用四線展接時，可以利用直流幻象電路使500/20赫在四線點處送出之。

- 1.05 監聽：**將監聽用送受話器插入監聽盤的塞孔中，用塞繩聯至話頻電路的任何部分，即可監聽。監聽盤內設有搖鈴說話及聽話電鍵，值機者可在二線電路中或任何電路之四線側向雙方說話及監聽。用一塞繩和電表即可測量個別真空管之陰極電流。
- 1.06 測試設備：**本機裝有一電平測試器及一試驗用振盪器，電平測試器測量範圍為 $-20db$ 至 $+30db$ ，其輸入總阻適於跨接或終端量法。
- 1.07 音質：**各載波電路之全電路頻率特性及載波制的串音程度均與國際電話諮詢委員會(C.C.I.F)之規格相符合，話頻傳輸頻帶為300—2600赫。
- 1.08 導頻電路：**外線衰耗變化使電路電平變化達 $\pm 4db$ 時，本設備即發出警號。值機者人工調整電路的電平時，無需停止通話。
- 1.09 電源供給：**本機原用100—125伏(或200—250伏)，45—65赫的交流電源，遇有停電時，本機可自動由第3號電源供給架之21伏及130伏直流電源供給。
- 終端機及其備用品的直流電源的電流如下：

架 號	21伏 低 壓	130伏 高 壓
1	3.27 安 培	0.246 安 培
2	2.0 安 培	0.114 安 培
3	2.65 安 培	0.132 安 培

每部終端機交流電源之耗電量約320瓦特(電力因數約為0.86)。

- 1.10 結構及排列：**終端機設備裝於三個機架上，每個機架高8呎

註：1.有※者為備用設備 2.架高8呎6吋

架裝有導頻電路設備及第三路的機件設備。全部機械設備排列情形見圖 2 (ES64-700)。

所有機件均裝於 1 呎 7 吋寬的機盤上，外罩以厚 6 吋之防塵盒蓋，各機盤裝設於機架之前後兩側。

所有各機盤的機件均係用明線聯接，除電源設備外，任何零件不需移動全盤即可取出；機架之前後兩側設有聯接盤，盤上有測試用的塞孔，分別聯至真空管的陰極或其他測試點。各架的電源分配及保安設備是分開的，架間佈線均經過各機架頂端終端盤內之接線板的接頭接出。

1.11 設備重量：

設 備	淨 重				裝 箱 後 重 量			
	CWT	QRS	磅	公 斤	CWT	QRS	磅	公 斤
第 一 架	6	3	7	350	13	2	20	700
第 二 架	5	3	9	300	12	1	22	635
第 三 架	4	3	4	245	11	3	—	600
備 用 品	—	3	—	40	1	1	22	75

§ 2 終 端 機

2.01 載波發訊支路

(1) 混合線圈及調幅器：茲用第一路為例說明之，自交換機來的說話電流經過第一架聯接盤之“EXCH LINE”塞孔至混合線圈。混合線圈的作用是把二線電路轉換為四路電路，在二線電路裏有 3db 及 6db 衰耗器轉換設備，平常衰耗器不接於電路內，僅在衰耗器轉換設備動作時用之。

由混合線圈來的電流接至—15db 可變衰耗器，每步可變化 1db (變換時須銲接線)。這是在電路四線開放時調整電平用的。所以在四線端之電平雖可視需要而在—4db 至 +10db 間採取任

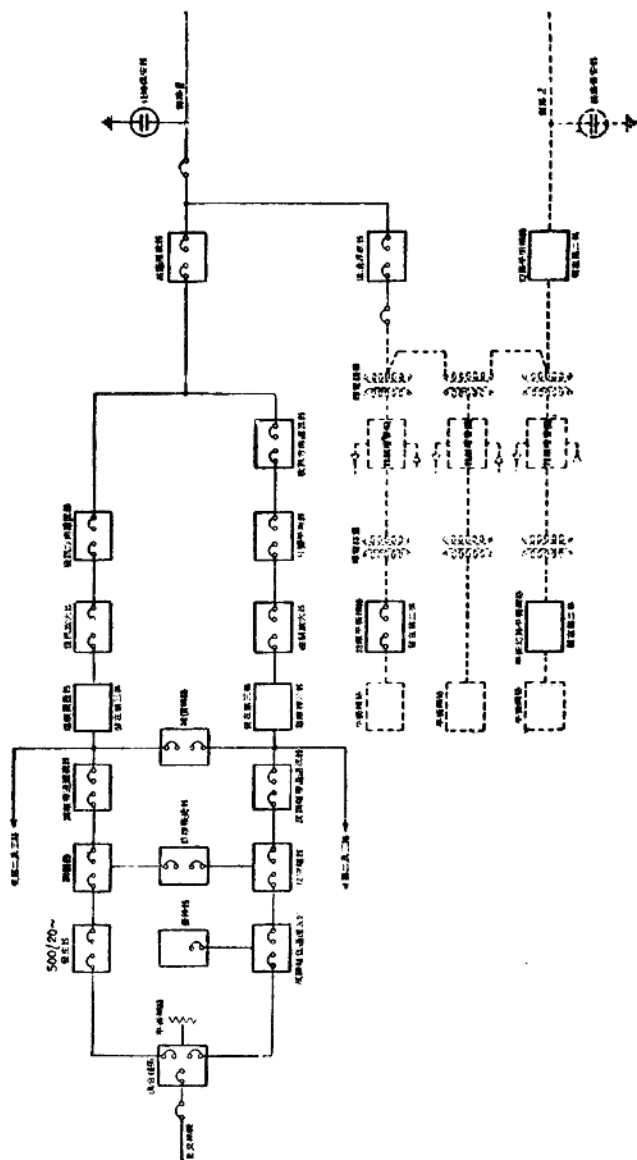


圖 3. 終端機方框圖 (ES64-725)

註 1. 載波機不包括圖中虛線部分; 2. 圖中僅示 A 端第一路及線路設備設備 (特別註明者例外)。

一值，但經過 1db 可變衰耗器後之電平仍可調整為 -4db 。故接在 15db 衰耗器後面的音量限制器的限制點調整為 -4db 。音量限制器為偏倚整流型式，跨接於一個變壓器的次級線圈，此變壓器的初級圈則跨接於 15db 衰耗器之輸出端。在 15db 衰耗器之後接 2.5db 之可變衰耗器（調整時須銲接線），每步可變化 0.5db ，其作用是調整各路輸出至明線的電平至規定值 0.5db 以內。其後再經過 3db 衰耗器接至各電路可調整的電路平均器以補償因帶通濾波器及方向濾波器而產生之各路頻率失真。從 15db 至 2.5db 衰耗器間之佈線經過 $500/20$ 赫振鈴器所控制之繼電器轉換接點，這樣，當各路向外振鈴時，便沒有 $500/20$ 赫電流經過混合線圈而回授至交換機。

經電路平均器後之話音電流到達由金屬氧化物製的整流器所組成的平衡型調幅器。載波及話音頻率在調幅器之輸出端均因有平衡特性而被抑制，不能輸出。調幅器被一很穩定之單管振盪器所控制。調幅後之邊帶電流經一裝於同機盤內之放大器加以放大，以補償調幅器本身之損失並調節各路之輸出電平。

- (2) 帶通濾波器及導頻振盪器：調幅後之雙邊帶電流經過帶通濾波器後，便只剩了單邊帶的電流。各路帶通濾波器輸出側並聯在一起後，又並接一補償網絡，其作用是：使在工作頻帶內，此四部分結合後的阻抗特性保持合理不變。濾波器之並聯接點再經一 3db 衰耗器接至發訊放大器，此衰耗器當作一穩定器，使從導頻振盪器方面向濾波器看的阻抗穩定。導頻振盪器跨接於此衰耗器與發訊放大器之間。
- (3) 發訊放大器：放大器與在中間增音站所用者相同，有兩級推挽式放大並有負回授作用。其最高增益在 $4-40\text{KHz}$ 範圍內為 45db 。有輸入電位計可調整增益。

- (4) 方向濾波器及線路濾波器：放大器輸出之電流包含三個邊帶及導頻，經過一方向濾波器及一線路高通濾波器後到達外線，方向濾波器在每個終端機有高通和低通兩種，在接外線側並聯起

來，用以分開收發兩羣不同頻率的邊帶電流。在A端機，發訊方向濾波器為低通式，收訊方向濾波器則為高通式；在B端機，高低通濾波器完全相同，但接法正好與A端機相反。線路濾波器亦有高通濾波器及低通濾波器兩種，用以將話音頻率和載波頻率分開。

- (5) 線路保安器：外線接至本機時，經過第一架之三極氬氣式保安器，每條明線各接至一極，其中間一極接地，外線因雷電或受電力線感應超過一定電壓時，氬氣燈即閃火，將明線上的高壓傍路至地，以免載波機械受到損害。

2.02 載波收訊支路

- (1) 可變平均器：載波電流及話音電流到達對方站，由線路濾波器分開以後，載波便經過收訊方向濾波器到達一可變平均器。此平均器共有三節，其斜度各為0.2, 0.4 及 0.4db/KHZ，用U形塞子即可使全部或任何一節接入電路中。

外線衰耗因頻率增加而增加，平均器之作用是：將外線進來的高低不同的邊帶電平加以平均，使之約略相等，以補償高頻所遭受的較高線路衰耗。

- (2) 控制放大器及導頻指示器：控制放大器有一輸入電位計，每步可變化1db，可使此放大器之增益增高或降低10db，此放大器之增益正常為0db，其增益之調整，決定於表示外線衰耗變化的導頻電平。導頻指示器接在放大器之輸出側。

三個邊帶的電流經過此放大器後，再經過穩定阻抗用的4db衰耗器到達三個反調幅帶通濾波器及一個補償網絡的並聯輸入端，補償網絡的作用和調幅帶通濾波器所用的相同。4db衰耗器的作用是使從導頻指示器向帶通濾波器方面看的阻抗在導頻附近的狹小範圍內保持合理不變。

- (3) 反調幅器：邊帶電流經反調幅濾波器選擇後到達反調幅器。反調幅器和調幅器一樣，亦是金屬氧化物整流式，被一單管載波振盪器控制着。它後面（在同機盤內）有一放大器，有電位

計可控制各路電平。

- (4) 反調幅低通濾波器：各路反調幅器之後均接一電話電路用的平均器，用來改正收訊方面各種濾波器所引起之失真，使其頻率衰耗特性曲線平滑，其後接至一低通濾波器，用以截止3000赫以上的頻率（按：如載波洩漏）。
- (5) 振鈴器及混合線圈：振鈴器跨接於低通濾波器之輸出端，被500/20赫鈴流所控制。反調幅後之話音頻率經過混合線圈將四線電路變為二線電路送至長途台。

2.03 實線電路(側路)

- (1) 概述：外線引入載波機第一架聯接盤上“CARR LINE”塞孔。此塞孔之機械“EQPT”側接至線路高通濾波器與低通濾波器。載波電路及實線電路便由此濾波器分開。話音電流被線路高通濾波器截止不能進入載波機，同樣載波電流則被線路低通濾波器截止不能進入實線電路。實線電路係由“AUDIO CCT”（話頻電路）塞孔接出來的。
- (2) 線路濾波器平衡網絡：如實線電路須經二線式增音機放大時，增音機之平衡網絡除平衡明線阻抗外，還要平衡線路濾波器的阻抗，這平衡線路濾波器的網絡裝於本機，包含一標準線路低通濾波器與一類似線路高通濾波器的網絡終端聯接，叫做線路濾波器音頻平衡網絡（原稱話音平衡）如圖3所示。圖中虛線表示實線和幻線均裝增音機時所需的設備。圖中側路2不裝載波。
- (3) 幻路平衡網絡：如圖3所示，一話音幻象電路中，僅側路1上裝有載波機，故在側路2上就需要加一幻路平衡網絡以平衡側路1所裝的線路低通濾波器。這樣才能使此話音幻象電路得到平衡。在側路2的話音增音機的平衡網路側也需要加一同樣的幻路平衡網路。使側路2之話音增音機得到平衡，這叫做平衡一幻象一平衡網絡。

第二章

本機特點

§1 交換機終端接法

1.01 概述：載波電路的終端接法有兩種：二線式的二線展接法或四線式將混合線圈取消的四線展接法。不同制式之載波電路可用下列任何一種方法在交換機上轉接之。

1. 在兩不同制式的載波電路的二線端聯接。
2. 在兩不同制式的載波電路的四線端聯接。
3. 銜尾式聯接。

上述接法略述如下（詳見第三章）。

1.02 二線式展接：將混合線圈之二線側接於交換機上，稱為二線式展接。話務員處理全部載波電路的方法與普通實線電路一樣，可用磁石式發電機呼叫對方。在兩終端機之二線展接點間即全載波電路的全程淨衰耗平常調整為 $6-10\text{db}$ ，這樣，即使外線衰耗降低 4db 時，也能保證載波制得到穩定之通話。在兩端交換機間之全程衰耗為載波電路淨衰耗與雙方展接線衰耗之和。

1.03 四線式展接：當交換機距離載波機相當遠，用二線式展接法會引起過大的衰耗时，可改用四線展接法，利用調幅器及反調幅器的增益補償展接線的一部分衰耗，而使全程衰耗仍可維持在 $6-10\text{db}$ 。振鈴信號可用直流在四線展接的幻象電路通過，其詳細安裝情況見第三章。

1.04 衰耗器轉換及二線轉接：載波電路在雙方終端機混合線圈之二線端間全程衰耗最初調整為 0db ，然後在二線端插入 3db 或 6db 衰耗器，使電路之全程衰耗變成 6db 或 12db 。此衰耗器

的作用可減少混合線圈交換機側與平衡網絡側阻抗不配合的程度，因而提高了電路之穩定度。

按：此處須作如下的說明：在二線端插入衰耗器可以改善混合線圈的平衡度。例如二線端接 $3db$ 時便比騰空時的平衡度增加 $6db$ 。但是，電路的淨衰耗亦因此而增加了。爲了維持原來的電路淨衰耗，就必須增加收發訊電路的增益，例如在一端插入 $3db$ ，則收發訊支路如需提高增益 $3db$ 才能維持淨衰耗不變。這就抵銷了所提高的混合線圈平衡度（ $6db$ ），結果對電路的穩定度仍和原來一樣。

在交換機上將兩個二線式展接電路轉接通話時，兩混合線圈自然是平衡的，所以應將 $3db$ 衰耗器除去，以便使轉接後的電路仍維持全程衰耗爲 $6db$ 或 $12db$ （如不除去則全程衰耗加倍），此種動作係由交換機上的衰耗器轉換設備控制之。振鈴仍與平常情況相同。

1.05 四線轉接：兩載波電路可以不用混合線圈而在四線點處用四線開放法，將“來”和“去”的話頻電路聯接起來。振鈴信號可在相鄰接的兩終端機間採用直流電路方式或直接用 $500/20$ 赫和話頻電流一樣從一個載波電路轉接到另一載波電路。

1.06 銜尾式轉接：兩不同制式載波電路轉接通話時，將兩電路混合線圈之二線側與平衡網絡側分別互相聯接，如是將混合線圈在說話電路內變成 $1:1$ 的變壓器。取消了每個混合線圈對每個收發訊支路所產生的 $3db$ 衰耗，因而使整個電路之衰耗減少 $6db$ 。假使每一載波電路全程衰耗爲 $6db$ ，按照銜尾法轉接後，整個電路全程衰耗仍可維持到 $6db$ 。

§2 監聽及告警電路

2.01 概述：主要監聽機盤裝於第二架上，內有一插送受話器之四線插座，藉各種電鍵的作用，可經過任何載波機與交換台間的線路與本局交換台或經過載波電路或實線電路與對方局站通話

及振鈴。監聽機盤的接線如圖 4 所示。

- 2.02 告警電路：**大多數真空管的陰極或屏極電路內串接有告警繼電器。如真空管失效，則繼電器開放，可使與此真空管所屬的燈絲電路（由三個燈絲串聯成一組）有關的告警燈明亮，並由 21V 雜項電源使一個公用警鈴動作，若所有交流或直流電源均中斷時，可由裝於電源機盤內的 12V 緊急備用的乾電池使告警電路動作，發出警號，並在此時自動供給監聽用之送受話器電源。告警電路之詳細動作情況見“維護”一節。

§ 3 導頻電路

- 3.01 概述：**外線的衰耗因氣候變化而變化，所以經常維持一載波電路全程衰耗穩定是很重要的。首先，在每一傳輸方向選出一個頻率作為導頻，並以一定電平從一端送出，而在對方終端機內用一接收器經常測量其電平，此電平的變化即代表線路衰耗的變化。當全程衰耗即導頻電平的變動超過規定值 $\pm 4\text{db}$ 時：即有可見及可聽警號發生。此時接收方面值機者即可調整控制放大器之增益來補償輸入電平的變化。假使在中間增音站發生告警，應即通知終端站值機者，由其先確定是那一段線路發生變化後，再轉告與此段線路緊接之次一站調整之。（按：因各站導頻告警遲延時間均相同，故有此規定，以免一段線路發生變化時數站同時調整）
- 3.02 導頻振盪器：**這是一高度穩定輸出一定的單管振盪器，在輸出端接一電平表，振盪器的輸出阻抗極高，跨接於發訊放大器之輸入端（僅在終端機上有此設備）。
- 3.03 導頻指示器：**本器包含一尖銳的通過頻帶狹窄的濾波網絡及兩級放大器，其輸出經過整流後接至一直流放大級，此級與第二放大器構成一電橋之兩臂；一個差動繼電器的兩個線圈各接於真空管之屏極電路內構成電橋之另外兩臂，並在線路衰耗變化超過 $\pm 4\text{db}$ 時發出告警訊號，一電表跨接於電橋之檢波點

處，指示調整增益的方向以便恢復其平衡。

上述真空管橋路先經過一延遲網路，延遲時間為 6 秒。告警電路要在線路變化持續 6 秒後才動作，以免因瞬間的故障引起指示器的錯誤動作。

§ 4 振鈴

4.01 概述：每一終端機有一 20 赫發生器，三個 500/20 赫發生器盤及三個振鈴器盤。

4.02 二線式振鈴：自交換台磁石發電機來之鈴流使振鈴器機盤內之繼電器動作，將 500/20 赫送入調幅器之輸入端，同時將混合線圈方面之接線拆斷以免 500/20 赫電流回授而使振鈴器發生錯誤動作。振鈴電流在對方終端機經過反調幅後還原成 500/20 赫電流使振鈴器內繼電器動作，將 20 赫發生器的 20 赫鈴流經混合線圈送至交換台。用二線式轉接通話時，振鈴設備動作與上述情況相同。

4.03 四線式振鈴：假使載波電路用四線式展接法開放，則叫出時須利用此展接線構成幻象電路，以便將地氣經過其中一側路送至載波終端機上的繼電器，使 500/20 赫送出。在叫入時由振鈴器內的繼電器將一地氣送至另一側路，叫出交換機。

兩個制式的載波電路用四線式開放通話時，不需要振鈴設備，可將混合線圈盤內“HYB IN”及振鈴器“IN”插塞拔去，以拆去振鈴器。如用四線銜尾式開放通話時，只需將振鈴器拆斷即可。

4.04 500/20 赫發生器：單管 500 赫振盪器輸出經一被 20 赫鈴流發生器操縱之斷續器便變成 500/20 赫之振鈴電流。

4.05 話頻振鈴器：第一級放大級的屏極電路與 500 赫調諧並接至一遲延電路。後者接至第二級放大，其屏極電路則與 20 赫調諧，此振鈴器的設計可以免除因話音頻率或其他干擾而引起的錯誤動作。