

BSOJ 型 12路载波电话机

(上 册)

人 民 邮 电 出 版 社

前 言

我国采用的 BSOJ—12路载波电话机是匈牙利人民共和国的产品。它体现了匈牙利人民对我国通信事业的支援，也标志着中匈两国人民的兄弟般的友谊。

随着祖国工农业大跃进，长途电话有了飞速的发展，在明线线路上装设了大量的十二路载波电话机。为了提高通信质量，需要熟悉设备的性能，充分发挥设备的作用，在维护工作中深入开展技术革命和技术革新运动，改进维护操作，改进设备，提高设备利用率。为此，我们出版了这本书，供有关工作人员参考。

这本书是根据原说明书翻译编写的，共分上下两册。上册是电路原理、进局、装机调整、维护方法等的说明，其中还包括测试仪器、机械式稳压整流器、磁放大器式稳压整流器等。下册是附图，包括电路原理图、元件数据、布线图等。因此，除了维护人员以外，制造安装等工作人员也可以参考。

大家知道，要做好维护等工作，除了很好运用说明书以外，还需要不断充实具体工作经验和改进工作的方法，因此，希望读者把实际工作中的经验寄交我社，以便整理，另外出版一些补充读物。并且请把这本书不足的地方和意见提出来，以便参考修订，来信请寄北京东四6条13号人民邮电出版社。

编 者

1959年12月

目 录

第一部分 一般說明

1.0 性能	(1)
2.0 傳輸距离	(1)
3.0 頻率分配	(1)
4.0 質量	(1)
5.0 相对傳輸电平	(1)
6.0 导頻设备	(3)
7.0 載頻供应	(3)
8.0 告警	(3)
9.0 电源	(3)
10.0 傳輸电路: 一般說明	(3)
10.1 音频电路	(4)
10.2 分路设备	(4)
10.21 四綫終端	(4)
10.22 轉換盘	(4)
10.23 分路盘电平	(4)
10.24 补偿网络	(5)
10.3 羣变頻设备	(5)
10.31 一般說明	(5)
10.32 发信支路, A端机 (A—B)	(5)
10.33 收信支路, B端机 (A—B)	(6)
10.34 发信支路, B端机 (B—A)	(7)
10.35 收信支路, A端机 (B—A)	(7)
10.36 装有非冰凌型网络的羣变頻架	(8)
10.4 导頻增益調节	(8)
10.41 一般說明	(8)
10.42 傳輸調节	(9)
10.421 B—A傳輸方向	(9)
10.422 A—B傳輸方向	(10)
10.423 非冰凌情况下的增益調节	(11)
10.43 导頻控制电路	(11)
10.431 一般說明	(11)
10.432 告警电路	(12)
10.433 人工控制	(13)
11.0 載頻和导頻供应设备	(14)
11.1 一般說明	(14)
11.2 頻率分配	(14)
11.3 备用设备	(15)
11.4 分配	(15)

11.41	分路载频供应	(15)
11.42	载频和导频供应	(16)
11.421	载频	(16)
11.422	导频	(16)
11.5	载频供应转换和告警电路	(17)
11.51	转换	(17)
11.511	一般说明	(7)
11.512	自动转换	(17)
11.513	告警	(18)
11.514	人工转换	(18)
11.52	消除障碍	(18)
11.521	指示灯的情况	(18)
11.522	谐波发生器和放大器输出塞孔	(18)
11.523	测试完毕	(19)
11.524	偶然错过掉三联塞子	(19)
11.525	蓄电池障碍	(19)
12.0	振铃设备	(19)
12.1	一般说明	(19)
12.2	振铃器盘	(20)
12.3	500/20赫电源	(20)
12.4	备用设备	(20)
12.5	测试设备	(20)
13.0	电力供应和告警电路	(20)
13.1	电力供应	(20)
13.11	一般说明	(20)
13.12	高压电源	(20)
13.13	低压电源	(21)
13.2	告警	(21)
13.21	警铃电路	(21)
13.22	各种灯的指示	(22)
13.221	一般说明	(22)
13.222	断丝告警	(22)
13.223	电子管障碍	(22)
13.224	其他障碍	(22)
14.0	增音机设备	(22)
14.1	一般介绍	(22)
14.2	和终端机的比较	(22)
14.21	A—B增音机: B终端机	(22)
14.22	B—A增音机: A终端机	(23)
14.3	电力供应和告警电路	(23)
15.0	设备外貌	(23)
15.1	一般说明	(23)
15.2	终端站	(23)
15.3	增音站	(24)

第二部分 机盘说明

1. 引言	(25)
2. 机盘功用表	(25)
3. 载频放大器 TM2210/A—H	(26)
4. A—B 增音机或 B 端机的调节放大器(A ₁) TM2211/A, B	(28)
5. 收信放大器 TM2212/A	(29)
6. B—A 增音机或 A 端机的调节放大器(A ₁) TM2213/A—B	(30)
7. A—B 增音机或 B 端机的调节放大器(A ₂) TM2214/A	(31)
8. 线路放大器 TM2215/A	(32)
9. 发信放大器 TM2216/A	(34)
10. 缓冲放大器 TM2217/A	(35)
11. 4 千赫主振器 TM23009/A	(35)
12. 5 千赫振器 TM2312/A	(37)
13. 谐波发生器(4 千赫) TM2313/A	(37)
14. 载频调幅器盘 TM2410/A—C	(39)
15. 载反调幅器盘 TM2411/A	(39)
16. 载调幅器盘 TM2412/A	(39)
17. 分路盘 TM2810/A—M	(40)
18. 方向滤波器 TM3110/A	(41)
19. 辅助带通滤波器 TM3210/A	(42)
20. 辅助高通滤波器 TM3310/A	(42)
21. 高截止的低通滤波器 TM3311/A	(42)
22. A 端载频抑制滤波器 TM3312/A	(42)
23. B 端载频抑制滤波器 TM3313/A	(42)
24. 辅助高通滤波器 TM3314/A	(42)
25. 432 千赫滤波器 TM3417/A	(42)
26. 分路载频滤波器盘 TM3418/A, B	(43)
27. 固定均衡器 TM3719/A, B	(43)
28. 滤波器补偿网络 TM3810/A—B—C	(43)
29. 均衡器 TM3812/A—D, TM3814/A—B	(44)
30. 振铃器盘 TM4100/A	(44)
31. 600 赫铃流振器 TM4102/A	(46)
32. 20 赫断续器盘 TM4113/A	(46)
33. 振铃器试验盘 TM4114/A	(47)
34. 导频发送盘 TM4210/A	(48)
35. 导频稳定器 TM4211/A	(48)
36. 导频控制盘 TM4212/A—K	(50)
37. 监听盘 TM4310/A	(52)
38. 站间連絡电话机盘 TM4311/A	(54)
39. 导频告警盘 TM4413	(55)
40. 脉冲电路和告警延迟电路 TM4414/A, B	(57)
41. 四线终端盘 TM4710/A	(58)
42. 交换机终端盘 TM4711/A	(58)

43. 載頻終端的混合綫圈盤 TM4712	(60)
44. 轉換盤 TM6410/A	(60)
45. 傳輸切斷盤 TM6412/A	(64)
46. 限幅器盤 TM6610/A	(65)
47. 導頻引出的混合綫圈盤 TM7110/A	(65)
48. 導頻電平指示器盤 TM7814/A	(65)

第三部分 局外和局內的綫路設備

1.0 一般說明	(66)
1.1 增音站	(66)
1.2 明綫綫路	(66)
1.3 串音抑制	(66)
2.0 長途進局方式	(67)
2.1 引入電纜	(68)
2.11 可以調整的加感器	(68)
2.12 串音平衡	(68)
2.2 低電容星形四心組進局電纜	(68)
2.21 BHSZ28097低電容電纜	(68)
2.22 低電容電纜匹配用自耦變量器	(68)
2.3 不加感長途進局電纜	(68)
2.31 長途進局電纜的串音平衡	(68)
2.32 阻抗匹配綫圈	(69)
3.0 局外的綫路設備	(69)
3.1 綫圈和保安器盒	(69)
3.2 電纜終端器	(70)
3.21 BHSZ28097低電容電纜用的電纜終端器	(70)
3.22 非BSOJ綫對用的紙隔電纜終端器	(70)
3.3 洩流綫圈	(70)
4.0 局內的綫路設備	(71)
4.1 電纜終端器	(71)
4.2 平衡串音的電容器	(71)
4.3 保安器	(71)
4.4 保安器的洩流綫圈	(71)
4.5 加感器	(72)
4.6 綫路濾波器TM3111/B	(72)
4.7 轉接用的 U—塞孔和聯接用的塞繩	(72)
4.8 站間的連絡電路	(73)
4.81 電報電路	(73)
4.82 講話電路	(73)
4.821 站間呼叫電路	(73)
4.822 電話機和中繼盤(TM4311/A)	(73)
4.83 設備的安裝地點	(74)
4.84 連絡電路的增音	(74)
4.9 長途進局電纜匹配綫圈	(74)
5.0 非BSOJ電路的處理	(74)

5.1	BSOJ线对上的电路	(74)
5.11	线路滤波器	(74)
5.12	三路载波机用的TM37005型均衡器盘	(75)
5.13	三路载波机用的高截滤波器	(75)
5.14	三路载波机用的自耦变压器	(75)
5.2	非BSOJ线对上的电路	(76)
5.3	三路载波机用的串音抑制设备	(76)
5.31	34千赫串音抑制滤波器 (TM33037/A)	(76)
5.32	12千赫串音抑制滤波器 (TM33045/A)	(76)
5.33	用于三路载波机的高截滤波器	(77)
6.0	站内设备的布置	(77)
6.1	装有线路设备的各种机架	(77)
6.11	局内的线路滤波器架	(77)
6.12	滤波器小屋中的线路滤波器架	(77)
6.13	杂项设备架	(77)
6.2	站内布置	(77)
6.21	终端站	(78)
6.22	增音站	(78)
6.3	地线设备	(78)
6.4	配电系统	(78)
7.0	串音	(78)
7.1	架空明线	(78)
7.2	电缆中的串音	(79)
7.21	BHSZ28097星型四心组电缆	(79)
7.22	长途进局电缆	(79)
7.3	相互串音	(79)
7.31	副增音站内的串音通路	(79)
7.32	主增音站内的串音通路	(80)
7.4	串音抑制滤波器的安装地点	(80)
8.0	杂音	(81)
9.0	低电容星型四心组电缆的连接方法	(81)
9.1	说明	(81)
9.11	构造	(81)
9.12	识别	(81)
9.2	拖曳	(81)
9.21	拖曳端	(81)
9.22	放置电缆	(82)
9.3	连接	(82)
9.31	准备工作	(82)
9.32	剥皮	(82)
9.33	剥去心线绝缘	(82)
9.34	连接心线	(82)
9.35	重新包裹	(82)
9.36	焊铅套管	(83)

第四部分 测试仪器

1.0 概述	(83)
2.0 开通时与维护时需用的测试仪器	(83)
3.0 装机用的各种仪器	(83)

第五部分 装机调整

1.0 概述	(84)
2.0 终端站	(84)
2.1 端机电压	(84)
2.2 电子管电路	(84)
2.21 灯丝电流	(84)
2.22 电子管的空閒电流	(84)
2.3 告警	(87)
2.4 传输测量	(87)
2.5 机架测试	(88)
2.51 振铃器架(音频电路)	(88)
2.511 终端电路	(88)
2.512 振铃器电路	(88)
2.52 分路载频供应架	(90)
2.521 主振盪器	(90)
2.522 谐波发生器	(90)
2.523 分路载频分配盘	(91)
2.53 羣载频供应架	(91)
2.531 5千赫振盪器	(91)
2.532 羣载频放大器	(92)
2.533 载频轉換盘TM6410/A	(93)
2.534 432千赫供应盘	(94)
2.535 导频稳定器	(94)
2.54 分路架	(95)
2.541 载波漏洩	(95)
2.542 发送方面	(96)
2.543 接收方面	(96)
2.55 羣变频架	(96)
2.551 发送方面	(96)
2.552 接收方面	(97)
2.6 终端站的测试	(99)
2.61 载波漏洩	(99)
2.62 高频特性	(99)
2.63 音频特性	(99)
2.64 导频电平	(99)
3.0 增音站	(100)
3.1 概述	(100)
3.2 传输测试仪器	(100)

3.3	导频控制电路	(100)
3.4	增音机的增益	(100)
3.5	振鳴測試	(101)
3.6	导频控制盘的檢驗	(101)
4.0	綫路設備	(101)
4.1	綫路濾波器架	(102)
4.2	可变局內加感器的調整	(103)
5.0	全程測試和調整	(104)
5.1	增音机	(104)
5.11	高频外綫的振鳴測試	(104)
5.12	初步增益調整	(105)
5.13	調諧导頻	(105)
5.14	精確連通調整	(105)
5.15	高频連通調整	(106)
5.16	热敏电阻加热器功率的測量	(106)
5.17	測試結果的記錄	(107)
5.2	收信端机	(108)
5.21	羣变頻架上的衰耗器的衰耗数值	(108)
5.22	初步增益調整	(108)
5.23	調諧导頻	(108)
5.24	精確連通調整	(108)
5.25	音頻收信电平	(108)
5.26	高频連通調整	(108)
5.27	測量热敏电阻加热器的功率	(108)
5.3	音质和杂音	(108)
5.4	振鈴試驗	(108)

第六部分 维护指导

1.0	引言	(108)
2.0	每日定期測試	(109)
2.1	主振盪器	(109)
3.0	每周定期測試	(109)
3.1	載頻供应設備	(109)
3.2	电路全程淨衰耗	(110)
3.3	音质	(110)
4.0	每月定期測試	(110)
4.1	电压、电流和告警	(110)
4.11	終端站	(110)
4.12	增音站	(110)
4.13	放大器中电子管的工作情况	(110)
4.2	終端站測試	(110)
4.21	振鈴器架	(110)
4.22	分路載頻供应架	(113)
4.23	羣載頻供应架	(113)
4.3	同期	(114)

4.31 频率差	(114)
4.32 频差的性质	(114)
4.33 绝对频率	(114)
4.4 连通调整	(114)
4.41 发信的端机	(114)
4.42 增音站	(114)
4.43 人工控制的步位	(115)
4.44 收信的端机	(115)
4.45 电路全程净损耗	(116)
4.46 音质	(116)
5.0 每年定期测试	(116)
6.0 记录定期测试的表格样式	(116)
6.1 终端站公用设备的每日定期测试	(116)
6.2 每周定期的机器全程测试	(116)
6.3 终端站的每月定期测试	(117)
6.4 终端站公用设备的每月定期测试	(118)
6.5 终端站的每月定期测试	(120)
6.6 增音站的每月定期测试	(122)
7.0 继电器调整	(123)
7.1 数据	(123)
7.2 调整用的工具 (Bo1081/A)	(123)

附 录

附录(一) 测试仪器说明	(123)
一、TM5711/A型传输测试推車	(123)
二、TM51032/A型携带式RC振荡器	(135)
三、TMS113/A型高频测试器 (电压表)	(139)
四、TM5114/A型传输测试器	(140)
五、TM5115/A型传输测试器	(142)
六、TM5310/A型谐波测试器	(146)
附录(二) TM91017/A型机械稳压式整流器	(149)
附录(三) TM91017/A型磁放大器稳压式整流器	(153)
附录(四) 电流消耗量	(158)
附录(五) 负反馈放大器	(159)
附录(六) 金属整流器的调幅器	(162)
附录(七) 混合线圈或者桥接变量器	(165)

第一部分 一般說明

1.0 性能

使用这种机器，能在已經装有三路載波电话机和普通音频設備的一对架空明綫上，再增开12个双方向的通話电路。这种机器分A,B,C,D四种型式，它們之间的区别只是傳輸頻带有所不同，傳輸頻带不同的目的，是要使这四种型式的机器，能在相邻的綫对上开放，使它們互相之间的干扰，以及BSOJ和在同一杆路上开放的其他載波机之间的干扰，都能降到最小限度。在同一杆路上开放的BSOJ—12載波机的数目，并不限于4套，而是由外綫结构的質量 and 采用的交叉方式來決定的。

每套机器包括两个終端机，另外根据需 要还包括一个或几个增音机。

2.0 傳輸距离

不装增音机时，这种制式的傳輸距离約160—200公里，如果每隔80—160公里装一个增音机，可以通达几千公里。

在具体情况下可以通达的距离，还和外綫的结构、綫徑和天气情况有关；如果没有安装地区情况的全部資料，就无法精确的決定它能通达的距离。

3.0 頻率分配

这种制式采取3級調幅：分路調幅以后还有兩級羣調幅。在第一級調幅中，是用不同的載頻來調制12个音頻頻带；这12个載頻是从64到108千赫，每隔4千赫一个載頻。在这級調幅中，只輸出下边带，12路共占用一个段頻带，在这个頻带范围内特别适合于采用晶体滤波器。

12路分路調幅后所得到的頻带，經第一級羣調幅后从60—108千赫調到400到448千赫，也就是340千赫的上边带；再經過第二次羣調幅調到外綫傳輸頻带，在“B—A”傳輸方向是

484或364千赫的下边带，在“A—B”方向是306，308，541或543千赫的下边带。

这四种型式載波机的第一級和第二級羣載頻和傳輸頻率范围列表如下，并用图解表示于图TE04023中。

机器型式	“A”端机 （“A—B”方向）			“B”端机 （“B—A”方向）		
	第一級 羣載頻 (千赫)	第二級 羣載頻 (千赫)	傳輸頻帶 (千赫)	第一級 羣載頻 (千赫)	第二級 羣載頻 (千赫)	傳輸頻帶 (千赫)
BSOJ-12A	340	308	92—140	340	484	36—84
BSOJ-12B	340	543	95—143	340	364	36—84
BSOJ-12C	340	541	93—141	340	484	36—84
BSOJ-12D	340	306	94—142	340	364	36—84

傳輸到外綫上的導頻，“B—A”方向是40和80千赫，“A—B”方向是92和143千赫。所以不管各种型式的頻率分配如何，“A—B”方向的有效傳輸頻带都是92—143千赫。

4.0 質量

本机能供給高质量的长途电路，其傳輸質量 and 一般特性都符合国际電話諮詢委员会(CCIF)的各項規定。話音頻带为300到3400赫。

5.0 相对傳輸电平

下面所說的电平都是指相对于起始端长途交换台的发送电平來說的标称相对电平。

本机的設計是每个話路的四綫終端器所能接收的收信支路的电平是—10分貝到+5分貝。发信放大器輸出电平每路是+17分貝。

收信设备的增益很大，需要的时候，可以使电路沒有衰耗，即全程淨衰耗为零分貝。

增音机綫路放大器的每路輸出电平也是+17分貝。

为了要补偿在遇到天气潮湿，霜冻，冰凌的时候，架空明綫上高頻率衰耗的剧烈变化，在終端机和增音机上都装有范围很寬的增益調

节设备。增音机有两种型式，冰凌型和非冰凌型，对143千赫的最大增益分别约为55和 65 分

貝。两种型式的区别只是均衡器不同，在开通和维护上都是一样的。非冰凌型增音机适用于

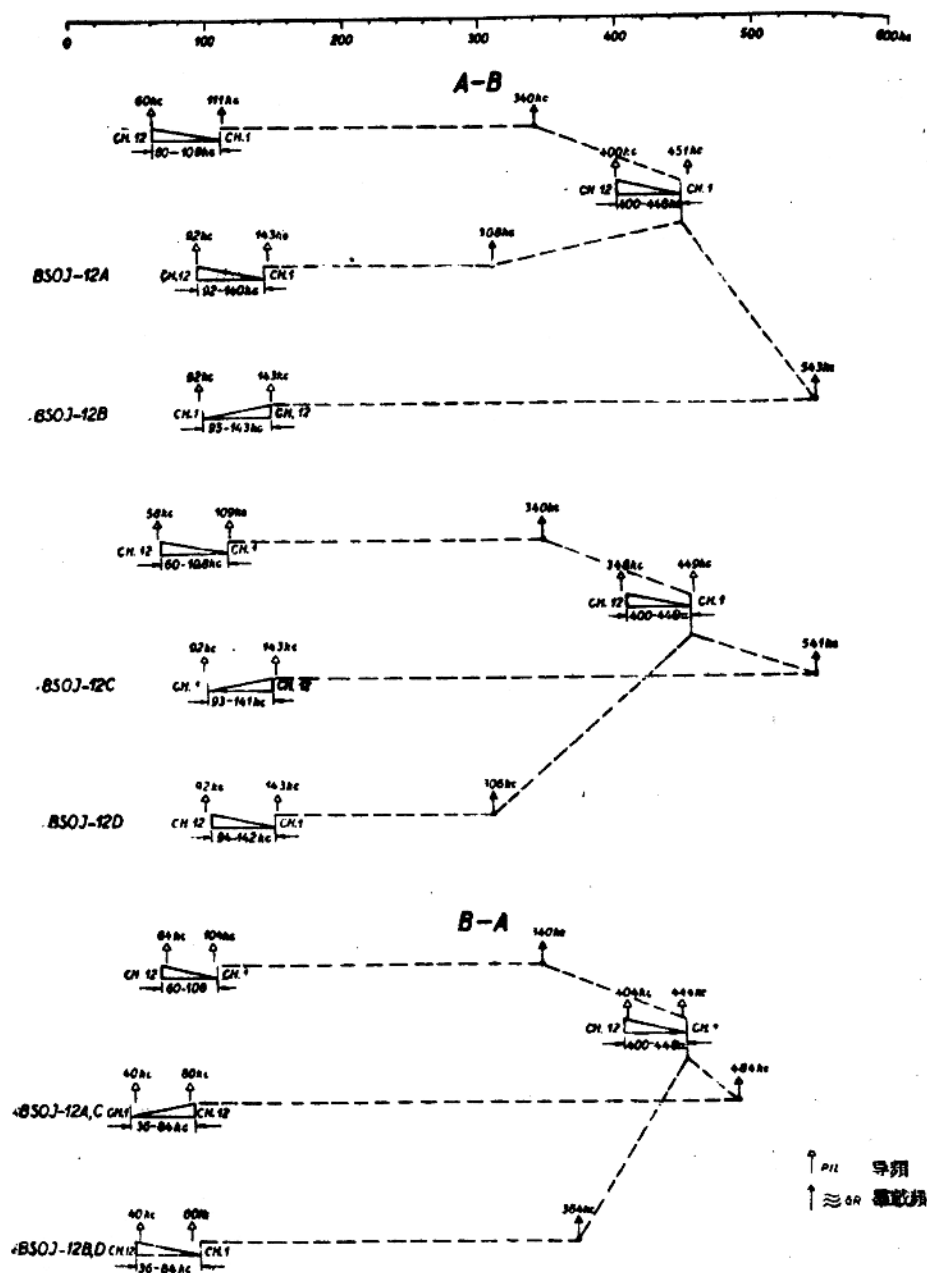


图 TE 0403(1)

从未发生过冰凌，或者在綫条上偶而有輕微冰凌的地方。冰凌型增音机装在严重冰冻区域。終端机也可以根据需要装上冰凌型或者非冰凌型的均衡器。

架空明綫的杂音情况，常限制住了可以使用的实际增益，但是有富余的增益能使机器在某些暂时性的綫路障碍情况下維持开通。当然，这时的杂音电平要比正常时要大一些。由于在潮湿天气时，增音机的正常增益很少超过30—35分貝，所以两种型式的增音机都有很大的富余增益。

6.0 导頻設備

在发信端，从导頻供应設備供給的两个导頻电流，送入第一級羣調幅器的輸入处。再从每个增音机的綫路放大器輸出处和从收信端的收信羣放大器的輸出处把这两个导頻選擇出来，然后送到本地导頻控制和增益調节設備，这样，不管外綫衰耗有什么变化，整套机器都能保持有一定的傳輸电平。其調节范围足以补偿气候变化范围很大的外綫衰耗变化。

导頻設備是自动調节的，并能在十二路設備的公共通路部分任何一点发生障碍时发出告警。

7.0 載頻供应

載頻供应設備可以同时供給八部12路明綫載波机使用。为了使用灵活，这种設備設計成也可以用于12路電纜載波机，这时候可以供給12部这种載波机同时使用。因为采用晶体控制的主振盪器来供給基本頻率，所以不采用同期設備。下列設備都有两套，作为发生障碍时的备份用。

4 千赫基本振盪器

5 千赫輔助振盪器

諧波发生器

羣載頻放大器和附属的机盘

羣載頻滤波器

上述設備，除4千赫和5千赫振盪器是經常運轉以外，其他的設備都可以进行自动的和人工的轉換。

8.0 告 警

除去普通的熔絲和障碍告警外，还有接到备份載頻供应設備的自动轉換和接到导頻控制設備的紧急告警和非紧急告警。

9.0 电 源

本机由常用的24伏和130伏局內蓄電池或交流电源設備供給电源。蓄電池电压應該尽量維持不变，任何情況下，也不允許超过下列变动范围：

低压电源……………24±3伏

高压电源……………130±5伏

根据所要供电的机器数量，交流电源設備分两种型式（低压30安或60安，高压2安或4安），由包含金属整流設備的柜子組成。这些整流設備能把200—250伏50赫的交流市电整流成稳定的直流电源。市电电压允許变化范围是±10%，电源消耗見书末的附录。

10.0 傳輸电路：一般說明

終端机的全部傳輸电路，請見方框图TE 04012。

在用长途进局電纜的地方，有时需要把12路頻帶和其他低頻頻帶分开，把BSOJ頻帶由不加感的地綫綫对引进局內（在增音站局外的一面或两面都可能是这种情形）。在这种情况下，局內（終端站或增音站）一側或兩側的滤波器架由杂項設備架来代替，上面装有輔助綫路設備，而滤波器則装在架空明綫和进局電纜接头处的滤波器小屋中的机架上。方框图中所画的就是这种情况。

終端机各部分更詳細的电路請見下列各图：

TE1210	音頻电路
TE1211	分路架
TE1214	羣变頻架
TE04011	导頻控制电路
TE01010	載頻供应（方框图）
TE1213	分路載頻供应
TE1212	羣載頻供应

增音機電路，請見：

TE1215 增音機架

TE04011 導頻控制電路

讀過上述各部分的說明和第三部分中的線路設備的說明後，就能了解總的方框圖。

在這一部分的電路說明里，將討論全程電路，但只包括各個機盤作用的簡略說明。更詳細的機盤電路說明在第二部分中，分開每個機盤一一細述，並說明機盤中每個電路零件的作用和佈線。下文每個機盤名稱之後，都附以編號，例如：振鈴器盤（TM4100/A）

10.1 音頻電路

從交換機來的電路，先經過振鈴器盤（TM4100/A），再經過或者直接穿過交換機終端盤，這個機盤是用來選擇下列各種交換台的接續方法的：

a) 衰耗器轉換接續法：終接本地用。

b) “腳尾式”接續法（經過或不經過塞繩增音機）：長途電路轉接用。

（TM4711/A 機盤說明中將詳細說明這些接續方法）。

從交換機來的 20 赫振鈴信號由振鈴器盤轉變成斷續 20 赫的 500 赫音頻信號，再送到四綫終端器的二綫側；同樣的，從四綫終端器來的音頻信號也要轉變成 20 赫信號，再送到交換機。一般的通話語音在交換機和四綫終端器之間能毫無影響的通過。

10.2 分路設備（TE1211）

10.21 四綫終端

二綫線路經過端子 6（16 或 26）和 7（17 或 27）進入四綫終端盤（TM4710/A）。二綫平衡是用下列方法接到端子 8（18 或 28）和 9（19 或 29）的：

a) 終接本地時（直接接或用衰耗器轉換接續法接），把分路架機架頂上的“網絡”端子和平衡網絡端子連接在一起，於是，四綫終端盤中的平衡網絡就起了作用。

b) 用腳尾式接續法時，“網絡”端子接到交換機終端盤，盤中的繼電器接點（在動作位置時）把電路轉接到另外一個四綫終端器的平衡電路。同一個繼電器接點，在不动作的位置

時把電路接回到本電路四綫終端盤中的平衡網絡。需要的時候，可以把振鈴器架頂上的端子接到一個精密型的網絡，來代替機上原有的平衡網絡（經過分路架頂上的端子）。

機上并裝有一個監听盤，機架中間裝有一塊塞孔板，以便在任何一个分路上進行講話和監听。

10.22 轉換盤

四綫終端盤的發送輸出，經過一組衰耗器和一個轉換電鍵接到分路盤發送側的輸入處，接收側的輸出，也經過一個同樣的電路接到四綫終端盤的收信輸入處。扳動這個電鍵，就可以把兩個支路同時從終端盤上斷開，而直接轉接到另外一個四綫電路去。這個四綫電路可以是一個普通的四綫音頻電路，是一個四綫音頻電報，或者是另外一個同樣終接的載波電路，這些電路在轉接點的傳輸電平也可能和四綫終端電路的並不一樣。為了要使在轉換時不再進行特殊調整，轉換盤中裝有兩套衰耗器，一套用於發信支路，它包括 1，2，4 和 8 分貝的衰耗器各一個，另一套用於收信支路，包括 1，2，4，8 和 16 分貝的衰耗器各一個，這些衰耗器可以接成總衰耗量按一分貝分級的各種衰耗器羣。根據四綫終端支路和四綫轉接支路那一個需要較大的衰耗，把衰耗器接入其中，就可以使任何一種接續方式（即轉換電鍵的兩個位置）都可得到下列情況：

(a) 發送支路分路盤的輸入電平相等，

(b) 在收信支路分路盤的正常輸出電平時，上述兩種的四綫電路的輸入電平達到規定值。

電鍵裝有特殊的鎖簧，以防止失誤碰動。

10.23 分路盤電平

相對於起始端長途台的發送電平來說，調幅器的輸入電平規定為 -13.5 分貝。為了便於測試，通常都假設長途台的發送電平是 0 分貝（以 1 毫瓦 600 歐為準）。實際上，四綫終端盤 2 綫側的相對電平不一定等於 0，所以在分路盤中，裝有五個衰耗器用來接入發信支路中，衰耗值分別為 1，2，4，8 和 16 分貝，可以組合成按 1 分貝分級最大值为 31 分貝的各種衰耗值。這些衰耗器，加上終端盤的 3.5 分貝的

衰耗，再加上轉換盤中接入的衰耗器，合起来就能保證調幅器的輸入電平不超過規定值。分路盤（TM2810/...）共12個，每路一個，每個分路盤各有一個調幅器和反調幅器，從圖TE04023可看出，每個分路盤的載頻都不相同，調幅後由分路盤中的濾波器選出下邊帶，12個濾波器的輸出再並聯在一起。調幅器和濾波器之間接有調整用的衰耗器，能使12個分路的輸出電平調得相等。同樣的，在收信支路中，羣變頻架的輸出接到12個分路盤收信支路的並聯端，由帶通濾波器分別選出各自的分路頻帶，再由反調幅器反調到音頻，反調所用的載頻，與同盤中發信支路相同。反調幅器和濾波器之間也接有衰耗器，用來調整反調幅器的輸入電平。反調幅器的輸出，在進入四綫終端器之前，先由反調幅放大器放大，它的增益是可變的，每步0.5分貝，總增益約30到40分貝。羣變頻架送來-8分貝，反調幅放大器的電位器在正常增益位置（第5步）時，四綫終端器的接收電平是-2分貝。

在“B”端機的第2和12路的發信支路中，轉換盤和分路盤之間各接有一個限幅器，用來限制由於開關喀喇聲等所引起的低頻率的音頻電流。因為這兩路的載頻相當於B—A方向的導頻，在這兩路中的任何高電平的低頻電流都會使導頻控制電路錯誤動作。

10.24 補償網絡

分路盤和羣變頻架之間裝有一個補償網絡盤，用來修正最高頻和最低頻的兩個帶通濾波器的阻抗。盤中還裝有兩個3分貝的衰耗器。當在任一電路中開放載波電報時，就可以把所有電路調幅器的輸入衰耗器都去掉3分貝，以提高輸入電平，來增加調幅器的限幅作用。為了使補償網絡送到羣變頻架的輸出電平恢復到原來的規定值，就應該把這兩個3分貝的衰耗器中的一個接入公共發信支路。另一個3分貝衰耗器是用在公共收信支路中，當需要把四綫終端盤的接收輸入電平從-2降低到-4或-6分貝時，接入這個衰耗器，就可以不犧牲反調幅放大器增益調整電位器的調整範圍。

10.3 羣變頻設備(TE1214第4張, TE04012)

10.31 一般說明

羣變頻設備電路請見TE04012方框圖，詳細情況見圖TE1214.4，後圖中畫出各盤間的連接方法。

在上面幾節中，談到分路設備的作用，是用來把12個音頻分路搬移到60—108千赫的基羣頻帶，也反過來把60—108千赫的基羣頻帶搬移到12個音頻分路。傳輸到綫路上的頻帶A—B方向是92—143千赫，B—A方向是36—84千赫。從基羣頻帶變到外綫傳輸頻帶或者從外綫傳輸頻帶變到基羣頻帶是經過兩級調幅的，因為外綫傳輸頻帶和基羣頻帶有一部分互相重迭，所以只用一級調幅來完成這種頻率搬移是不可能的，必須採用兩級羣調幅。

10.32 發信支路，A端機(A—B)

12個分路的頻帶（基羣）離開分路設備的標稱電平是-37分貝，再進入載頻抑制濾波器，這個濾波器包括一串窄帶帶除甘，用來抑制12個分路載頻，以減低在分路調幅器中沒有完全平衡掉的殘余分路載波漏洩電平。這樣做是十分必要的，否則，分路載漏將干擾同杆開放的交錯頻譜的其他12路載波而產生干擾的音調。信號經過載頻抑制濾波器後，進入一個混合綫圈，在這裡與原先已經混合好的兩個導頻會合。導頻進入混合綫圈前，還經過一組電阻網絡和衰耗器，用來調整導頻電平。這裡所用的導頻頻率如下：

機器型式	“平調”導頻	“斜調”導頻
A	69千赫	111千赫
B	111 "	60 "
C	109 "	58 "
D	58 "	109 "

再用340千赫載頻作第一級羣調幅之後，由羣帶通濾波器選出其上邊帶，即400—448千赫的信號頻帶，包括導頻的總頻帶為400—451千赫（A和B型）或者398—449千赫（C和D型），然後送入羣發信放大器（TM2216/A）

放大。羣帶通滤波器对通带以外的频率有很大的衰减，所以能减低由于各种调幅而产生的话路间的干扰。羣发信放大器用来把信号电流提升到适当数值以供第二级羣调幅之用，它的增益特性平直，增益是可变的，由 24.5 到 38 分贝。

按照下表，放大器的输出在第二级羣调幅器中与表中所列的羣载频调幅，再由发信低通滤波器选出其下边带：

机 器 型 式	调幅频率(千赫)		载 频 (千赫)	发送频率(千赫)	
	信 号	导 频		信 号	导 频
A		400和451	308	92—140	
B		451和400	543	95—143	
C	400—448	449和398	541	93—141	92和143
D		398和449	306	94—142	

从上表中可以看出，虽然各种型式机器的信号频带是错开的，但是包括导频的总频带是一样的，这样就可以使各种型式的机器使用同一种类型的增音机，同时，采用的导频在频带两边，也能避免相邻线对上开放的其他12路载波机的串音干扰。

(第一级和第二级羣调幅器，带通滤波器，低通滤波器和导频输入调节网络都装在同一机盘中，详细情况请见第二部分机盘说明中的羣调幅器盘TM2412/A)。

发信低通滤波器和外线之间装有下列各种设备：

发信端均衡器(TM3812/A)用来补偿羣变频设备的发信支路中各机件所引起的失真。

发信放大器(TM2215/A)，增益55分贝，频率特性平直，有一级功率输出级，对起始端长途交换台的发送电平来说，它的输出相对电平能达到每路+17分贝。

方向滤波器(TM3110/A)包括高通和低通滤波器，用于传输的两个方向，前者对92千赫以下的频率有很大的衰减，后者对84千赫以上的频率有很大的衰减。

补充高通滤波器(TM3310/A)能增加方向滤波器盘原有的对92千赫以下频率的衰减，

用来抑制二级羣调幅器所产生的有害调幅产物，因为这些调幅产物能落在BSOJ B—A方向的低羣频带中而造成近端干扰。

10.33 收信支路：B端机(A—B)

上面所说的由A端机送来的频带，经过高通线路滤波器，再由方向滤波器盘的高通部分加以选择，这滤波器和A端机所用的相同，只是外部接线不一样。后面再接有两个滤波器：一个是辅助高通滤波器(TM3314/A)，截止频率约为90千赫，能在方向滤波器对B—A方向传输频率范围的衰减上再添加额外衰减，用来防止在不利情况下，外来电流所造成的放大器和反调幅器电路的过负载；还有一个高截止频率的低通滤波器(TM3311/A)，用以抑制BSOJ频率范围以上的其他频率，即主要由无线电或者电力线载波机所引起的高频杂音。辅助滤波器和方向高通滤波器之间还接有一个6分贝的衰减器，用来改善面向方向滤波器和外线方向的阻抗特性，并且使第一级调节放大器的调节范围能在工作限度以内。

要想详细了解收信支路的其他部分，必须细读下面的10.4节导频增益调节部分，这里只作简略的说明。输入频带(包括信号和导频)，先经过调节放大器 A_2 (TM2214/A)，当92千赫范围的外线特性变化时，在92千赫导频的控制下，放大器的增益将自动改变，直到收信羣变频设备的输出(收信羣放大器的输出)电平恢复到正常数值为止。放大器 A_2 增益的改变，对传输频带内各频率来说是一致的，所以叫做平增益放大器。在调节放大器 A_2 以后，信号再经过调节放大器 A_1 (TM2211/A)，这个可变增益放大器和一个可变斜度的网络 N_1 互相配合，都受143千赫导频的控制。设计的时候，适当的选取它们的电路常数，使它们和固定均衡器 N_2 (TM3719/A)合在一起的 $N_1+A_1+N_2$ 的总的净增益，在92千赫固定不变，不受143千赫导频的控制。增益特性的改变，在92千赫以上逐渐增加，而在143千赫，受这个导频控制的净增益变化数值达到传输频带内的最高值。在正常工作情况下，92和143千赫两个导频都保持在正常电平，结果，收信电路的总的

增益特性正好补偿前一段外綫的衰耗特性，使羣变頻架全部的有用頻率的輸出电平都相等。

增益调节电路以后，是一个均衡器（TM 3812/D），用来补偿羣收信支路中从方向滤波器的輸入到傳輸切斷盘的輸出之間各部分加上两个綫路滤波器所引起的失真，再加上平均长度外綫的輕微弯曲衰耗特性所引起的失真。调节电路的失真是由网络 N_2 来补偿，而不由这个均衡器来补偿。收信支路的其余部分，除混合綫圈和傳輸切斷盘以外，都和A端机的发信支路相同，只是用反調幅器（TM2411/A）来代替調幅器。第一級羣反調幅頻率和A端机的第二級羣調幅器的頻率相同（各种机器型式不一样），再用带通滤波器选出400—448千赫的信号頻带（A和D型机器为上边带，B和C型机器为下边带），反調幅后的导頻如下：

机器型式	“平調”导頻(千赫)	“斜調”导頻(千赫)
A	400	451
B	451	400
C	449	398
D	398	449

第二級羣反調幅器的載頻是340千赫，再用低通滤波器选出下边带，这样，就恢复到12路信号頻率的基羣頻带（60—108千赫）。这时候的导頻如下：

机器型式	“平調”导頻(千赫)	“斜調”导頻(千赫)
A	60	111
B	111	60
C	109	58
D	58	109

反調幅后的产物，由固定增益（約48分貝）的羣收信放大器放大，适当的提高信号电平，以便进入分路架。

反調幅放大后进入混合綫圈盘（TM7110/A），在这个机盘中，从主要的收信支路中抽引出一部分放大器的輸出，再由导頻控制盘（TM4212/A）中的滤波器从全部頻带中选出

两个导頻来。最后，在接到分路設備以前，电路先接入傳輸切斷盘，本盘的動作見第二部分机盘說明，而它的作用和目的請見下面10.41节“导頻增益调节”。簡略的說，当盘中繼电器不动作的时候，对傳輸不起作用；而当外綫发生某些严重障碍的时候，由于收不到导頻，就需要把全綫路的各区段隔斷开；在这种情况下，导頻控制电路将使傳輸切斷盘中的繼电器动作，使12个音頻分路和綫路互相分开，并且分別接上适当的終端阻抗。

10.34 发信支路：B端机（B—A）

除下列各点外，其他都和“A”端机相同：

a) 在所有型式的机器中，引进电路的导頻都是64和104千赫。

b) B端机載頻抑制滤波器的編号是(TM 3313/A)，只抑制64和104千赫，以防干扰导頻电流。

c) 第一級羣調幅后的上边带是400—448千赫（包括导頻）。

d) 第二級羣調幅的載頻，在A和C型的机器中是484千赫，在B和D型的机器中是364千赫，所以，各种型式的机器都用36—84千赫的下边带发送到外綫。

e) 省略了补充高通滤波器。

f) 实际上，在綫路上的导頻是40和80千赫。

g) 用TM3812/B均衡器来代替TM3812/A均衡器。

10.35 收信支路：A端机（B—A）

除下列各点外，其他都和“B”端机相同：

a) 在A端机的 A_2 放大器之前，不用輔助高通滤波器和高截止的低通滤波器。又在网络 N_2 和收信端均衡器之間加了一个輔助带通滤波器TM3210/A，用来增加方向滤波器对84千赫以上的BSOJ高频羣范围内各頻率的衰耗，也用来补充綫路滤波器对20千赫以下相当于3路載波机A—B頻率范围内各頻率的衰耗。

b) A端机的 A_2 放大器（TM2217/A）沒有导頻调节作用，它只用一个电子管，并且采用大量的負反饋，所以对有用頻率范围内的各頻率都产生9分貝的衰耗。采用这个放大器的