

邮电部设备维护局 编

51

人 民 邮 电 出 版 社

对 称 电 缆
60路载波设备维护手册

邮电部设备维护局编

•
人民邮电出版社出版
北京东长安街27号
河北省邮电印刷厂印刷

内 部 发 行

•
开本: 787×1092 1/32 1976年 8 月 第 一 版
印张: 11 页数 176 插页3 1976年 8 月 河北第一次印刷
字数: 248 千 字 印数: 1— 13,000 册

统一书号: 15045·总2050-资414

定价: 0.90 元

毛 主 席 语 录

路线是个纲，纲举目张。

政治工作是一切经济工作的生命线。在社会经济制度发生根本变革的时期，尤其是这样。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

编 印 说 明

为适应邮电通信设备维护工作的需要，我局在广泛征求群众意见的基础上，组织编写了对称电缆 60 路载波设备维护手册，希结合具体情况贯彻执行，努力提高设备质量，保证通信畅通。

邮电部设备维护局

一九七五年七月

目 录

第一章 ZL3型晶体管60路载波设备的维护…………… (1)

第一节 维护检修项目、周期及指标要求…………… (1)

1.1 终端机…………… (1)

1.2 有人增音机…………… (3)

1.3 无人增音机…………… (4)

1.4 机端电路…………… (4)

1.5 路端电路…………… (6)

1.6 远供架…………… (6)

1.7 基群调线架…………… (5)

第二节 维护工作中的测试与调整…………… (7)

2.1 终端机的测试与调整…………… (8)

一 月测与调整…………… (8)

二 季测与调整…………… (8)

三 半年测与调整…………… (11)

四 年测与调整…………… (17)

2.2 有人增音机的测试与调整…………… (19)

一 半月测与调整…………… (19)

二 季测与调整…………… (20)

三 半年测与调整…………… (20)

四 年测与调整…………… (20)

2.3 无人增音机的检修…………… (28)

2.4	机端电路的测试与调整	(28)
一	半月测与调整	(28)
二	月测与调整	(28)
三	季测与调整	(30)
四	半年测与调整	(30)
五	年测与调整	(36)
2.5	路端电路的测试与调整	(40)
一	传输电平	(40)
二	通路频率特性	(40)
三	通路振幅特性	(40)
四	电路稳定度	(41)
五	振铃边际	(41)
六	电路杂音	(41)
七	忙时串杂音	(41)
2.6	远供架测试与调整	(41)
一	每日测试	(41)
二	每月测试	(42)
三	每季测试	(42)
2.7	基群调线架测试与调整	(42)
一	季测与调整	(42)
二	年测与调整	(43)
第三节	安装测试调整	(44)
3.1	单架调测	(44)
一	载供架	(45)
二	音终架	(46)
三	通路架	(49)
四	群路架	(50)

五	有人增音机	(55)
六	无人增音机	(56)
七	远供架	(67)
3.2	端机自环测试	(70)
一	各点电平的调测	(70)
二	载漏的测试	(71)
三	通路频率特性的调测	(72)
四	通路振幅特性测试	(72)
五	固有杂音测试	(72)
六	通路非线性失真测试	(73)
七	路际线性可懂串音的测试	(73)
八	导监频发送电平的调整	(73)
九	监测系统的检查	(73)
3.3	增音系统的段间均衡	(73)
一	远供系统调测	(74)
二	业务系统的调测	(77)
三	无人站高频系统的段间均衡	(83)
3.4	增音系统的干线均衡及增音系统的测试	(85)
一	干线均衡的条件及准备工作	(86)
二	有人站的干线均衡	(87)
三	增音系统热杂音测试	(92)
四	增音系统谐波衰耗的测试	(93)
五	增音系统串音测试及广播干扰的消除	(95)
六	遥测系统的检查	(98)
七	遥信系统的检查	(99)
3.5	全程测试	(100)
第四节	主要机盘测试与调整	(106)

4.1	载供架	(107)
一	1024KHz主振器	(107)
二	1024KHz分频器	(110)
三	4KHz谐波发生器	(111)
四	12KHz谐波发生器	(114)
五	载频转换盘	(115)
六	导、监频转换盘	(116)
七	导频稳幅器	(116)
八	124KHz倍频器	(117)
4.2	群路架	(118)
一	群路架放大器	(118)
二	群路架载频功率放大器	(124)
三	监测系统	(125)
4.3	通路架	(128)
一	12、16、20KHz载频功率放大器	(128)
二	84、96、108、120KHz载频功率 放大器	(130)
三	通路发信调制器各点参考电平	(131)
四	前群发信调制器	(131)
五	基群发信放大器	(131)
六	通路反调制器	(132)
七	前群反调制器	(134)
八	基群收信盘	(134)
4.4	音终架	(135)
一	音频终端盘技术指标	(135)
二	障碍处理参考	(135)
4.5	无源网络指标要求	(137)

4.6 无人增音机	(144)
一 遥测振荡器盘	(144)
二 音频放大器盘	(146)
三 远供接收盘	(149)
四 线路放大器	(150)
第二章 电缆60路载波通信设备基本原理	(154)
第一节 概述	(154)
第二节 60路载波通信系统的构成	(155)
第三节 ZL3型60路载波机的频谱安排及调制方案	(157)
第四节 ZL3型载波终端机方框图	(163)
1. 音终架	(163)
2. 通路架	(165)
3. 群路架	(166)
第五节 ZL3型载供系统方框图	(172)
第六节 自动电平调节系统	(174)
6.1 60路载波系统的均衡	(174)
一 基本均衡	(174)
二 偏差均衡	(177)
6.2 自动电平调节系统	(180)
一 自动电平调节系统的作用	(180)
二 对称电缆衰耗变化的特点	(181)
三 自动电平调节系统的安排	(182)
四 导频系统的组成	(134)
第七节 监测系统	(188)
7.1 监测系统的作用和要求	(188)

7.2 监测系统的构成	(188)
7.3 监测系统工作原理	(191)
第八节 三遥系统和业务通信系统	(195)
8.1 遥供(远程供电)	(195)
8.2 遥测	(197)
8.3 遥信(电缆维护)	(198)
8.4 业务通信系统	(199)
第九节 电缆载波系统的串杂音	(201)
9.1 杂音的分类与测量	(201)
9.2 模拟电路及杂音定额	(207)
9.3 串音及串音防卫度	(209)
9.4 发送电平의 预斜	(214)

第三章 ZL3型晶体管60路载波设备技术要求 (216)

第一节 总技术要求	(216)
第二节 载供系统技术要求	(223)
第三节 调制架技术要求	(225)
第四节 监频系统技术要求	(230)
第五节 增音系统技术要求	(232)
第六节 有人增音机(包括终端增音机) 技术要求	(233)
第七节 无人增音机技术要求	(235)
第八节 遥测系统技术要求	(238)
第九节 遥信系统技术要求	(238)
第十节 远供系统技术要求	(239)
第十一节 自动电平调节系统技术要求	(239)
第十二节 业务系统技术要求	(240)

第四章 集中设计后的晶体管60路载波设备(即2.6

米机架)介绍	(242)
第一节 集中设计后机器的特点	(242)
第二节 各架方框图	(244)
第三节 各机架技术要求	(249)
3.1 音终架技术要求	(249)
3.2 通路架技术要求	(250)
3.3 基群架技术要求	(252)
3.4 线群架技术要求	(255)
3.5 载供架技术要求	(257)
3.6 预调架技术要求	(259)
附录一 选频表等效带宽的测试方法	(261)
附录二 基群、超群、线群各路频率电平及载漏 对照表	(263)
一 基群各通路频率电平(表1)	(263)
二 超群各通路频率电平(表2)	(263)
三 线路斜发送各通路电平频率对照表(表 3)	(265)
四 分路载漏外线频率表(表4)	(268)
附录三 特殊元件的技术要求和挑选方法	(269)
附录四 计量单位的换算	(272)
一 奈与分贝的换算	(272)
二 绝对电平与功率、电压的换算	(275)
三 功率电平与电压电平的换算	(288)
四 e^b 和 e^{-b}	(288)
附录五 杂音电平的计算	(296)

附录六	4×4 及 7×4 电缆特性	(303)
附录七	常用仪表使用方法	(306)
一	QW871 A、B、CI型可变衰耗器	(306)
二	SHK13、14型平衡式衰耗器	(309)
三	QP670型杂音测试器	(311)
四	SZ-1A型失真度测量仪	(313)
五	QB307频率时间计数器	(315)
六	QF867型阻容式载频振荡器	(317)
七	QP373传输测试器	(318)
附录八	基群调线架介绍	(321)
附录九	远供电源架介绍	(325)
附录十	测试表格	(331)
附录十一	无人机方框图	(插页)
附录十二	有人机方框图	(插页)

第一章 ZL3型晶体管60路 载波设备的维护

第一节 维护检修项目、周期及指标要求

1.1 终端机

周 期	项 目	要 求
日	机器表面清洁	每四日做一次
月	载供系统各载频输出电平测试调整	载供架： 主振器出电平 + 0.5N 各载频放大器出电平 + 0.5N 导监频电平 + 1N 群路架： 载频功率放大器出电平 + 0.7N 通路架： 通路载频功率放大器出 + 0.7N 前群载频功率放大器出 + 1.1N
季	1.各架电源电压检查 2.各架总熔丝压降检查 3.各架告警系统检查 4.振铃接收器灵敏度选择性延迟时间测试	24V ± 5% ≤ 0.2V 良好 灵敏度： $\begin{matrix} +1 \\ -1.5 \end{matrix} N$ 选择性： 2100 Hz ± 25Hz 动作 ± 100Hz 不动作 人工时延： 0.4~0.7秒

周 期	项 目	要 求
半 年	1.主振器频率校准 2.载供转换试验 3.群路架电平告警检查 4.终端机自环测试调整 5.各架附属设备检修	$1024KHz \pm 1Hz$ 载频电平较正常电平低 $0.3 \pm 0.07N$ 转换 导监频电平较正常电平低 $0.15 \pm 0.07N$ 转换 详见第一章第二节 应能正常使用
年	1.谐波发生器各次谐波输出电平检查 2.超收放大器测试 3.超发放大器测试	实测参考电平: $12KHz + 0.51N$ $16KHz + 0.82N$ $20KHz + 0.65N$ $84KHz + 0.84N$ $96KHz + 0.63N$ $108KHz + 0.83N$ $120KHz + 0.45N$ $252KHz + 0.82N$ $300KHz + 0.8 N$ $348KHz + 0.93N$ $420KHz + 0.78N$ $441KHz + 0.72N$ $468KHz + 0.68N$ $516KHz + 0.71N$ $564KHz + 0.6 N$ $612KHz + 0.28N$ $112KHz - 0.3 N$ $124KHz - 0.1 N$ 超收、超发两放大器的杂音、增益频率特性要求详见第一章第四节主要机盘测试与调整(4.2)。

周 期	项 目	要 求
年	4. 线路发送放大器测试 5. 主振器测试 6. 分频器测试 7. $1\frac{1}{2}KHz$ 谐波发生器测试 8. 反预斜网络特性测试 9. 各无源网络性能测试 (抽测) 10. 终端机的有人机部分测试 (详见有人机维检周期) 11. 各机盘清洁	项目与超收放大器同, 另增加预斜特性测试, 其要求详见第一章第四节(4.2)。 详见第一章第四节(4.1) 详见第一章第四节(4.1) 详见第一章第四节(4.1) 详见第一章第四节(4.5) 详见第一章第四节(4.5) 详见第一章第二节(2.2) 良好

1.2 有人增音机

周 期	项 目	要 求
半 月	遥测信号电平测量	$-5.7 + \frac{0.5}{1} N$
季	1. 电源电压及熔丝压降检查 2. 机架告警检查	$24V \pm 5\%$ 总熔丝压降 $\leq 0.2V$ 见第一章第二节(2.2)
半 年	1. 附属设备检修 2. 导频告警范围的调整	良好 见第一章第二节(2.2)
年	1. 频率特性测试 2. 固有杂音测试 3. 谐波衰耗测试 4. 串音防卫度测试 5. 导频系统单环测试 6. 地线电阻测试	见第三章第六节 见第三章第六节 见第三章第六节 见第三章第六节 见第一章第二节 工作地 $\leq 3\Omega$ 保护地 $\leq 10\Omega$

1.3 无人增音机

周 期	项 目	要 求
月	1. 气压每月检查一次 2. 干燥剂检查 (站内充气设备) 3. 排水、排潮	$0.7Kg/Cm^2$ (最大不超过 $1Kg/Cm^2$) 每月换一次 汛期加强检查
年	地线电阻测试	保护地 $\leq 10\Omega$

1.4 机端电路

周 期	项 目	要 求
半 月	遥测信号电平测量	$-5.7N \pm 0.5N$
月	主要点电平测试调整 (包括导频)	通路出 $-4.2 \pm 0.1N$ 线放出 (斜发送) 查附录表 8 $L_{d\ 260}$ 低通出 (斜发送) 同线 放出 基收放大器出 $-3.5 \pm 0.1N$ 音放出 $+0.5N$ 二线端 $-0.4N$ 三导频电平 $-3.5 \pm 0.05N$
季	各点电平测试调整 (包括导频、 监频和通路载漏)	音频二线端收 $-0.4N \pm 0.05N$ 超发放大器出 $-4.1 \pm 0.1N$ 超收放大器出 $-2.6 \pm 0.1N$ 其他点同月测 监频比信号电平低 $2.9N$ 通路载漏比通路出点电平低 $3N$

周 期	项 目	要 求
半 年	1. 干线均衡 2. 收信电平调整 3. 载频同步 4. 振铃边际测试 5. 业务通信电路电平测试	$L_{dg}260$ 低通 $-1.5 \pm 0.2N$ 详见第一章第二节(2.4), 半年测试调整 ≥ 10.8 秒 $\geq 1N$ 终端设备发 $800Hz \pm 0N$ 收 $-1N$ 跨接设备发 $0N$ 收 $+0.5N$
年	1. 通路频率特性测试调整 2. 电路稳定度测试 3. 通路振幅特性测试 4. 路际可懂率检查 5. 制式串音测试 6. 段间均衡	应满足全程 ² / ₆ CCITT 要求(加校正) 净衰减 $0.8N$ 时 $\sigma \geq 0.65N$ 净衰减 $0.4N$ 时 $\sigma \geq 0.25N$ 无限幅: 输入提高 $0.8N$ 时, 净衰减偏离直线 $\leq \pm 0.035$ 有限幅: 输入提高 $0.4N$ 时, 净衰减偏离直线 $\leq \pm 0.035N$ 输入提高 $1.4N$ 时, 净衰减偏离直线 $\geq 0.5N$ 主串路送 $800Hz$ 单频信号防卫度 $\geq 7.5N$ 90% 组合应不小于 $6.7N$ 10% 组合应不小于 $6.0N$ 在干线均衡不能达到指标要求时, 应进行段间均衡, 所以周期不定 指标要求详见施工时段间均衡