



高职高专电子信息类专业项目课程规划教材

通信终端 设备维修

金 明 主编



免费提供
电子教案

理念的先进性

充分体现任务引领、实践导向的课程思想

项目的代表性

6 大项目囊括电话机、无绳电话机和移动电话机的测试与维修

任务的操作性

122 个任务层层分解各部分电路的性能测试与维修

体例的科学性

用“读一读”、“做一做”和“想一想”把理论、实践和提高融于一体



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



高职高专电子信息类专业项目课程规划教材

通信终端设备维修

主编 金 明
参编 王亚丽 马晓阳 胡小丽
主审 华永平



机械工业出版社

本书是根据项目式课程“通信终端设备维修”的课程标准编写的。本书以操作为基础,以项目为主线,有机地将电话机、无绳电话机、移动电话机的元器件检测、电路波形测试、信号流程及典型故障维修方法的理论与实践结合在一起。在操作中学习理论,在理论学习中学会操作。每章附有习题。

本书可作为高职高专院校实训类教材,适合于与 IT 制造业有关的专业,如电子信息工程技术、无线电技术及通信工程等专业学生使用,也可以供 IT 制造业的工程技术人员培训或自修。

图书在版编目(CIP)数据

通信终端设备维修/金明主编. —北京:机械工业出版社,2008.4
(高职高专电子信息类专业项目课程规划教材)
ISBN 978-7-111-23634-4

I. 通… II. 金… III. 通信设备:终端设备—维修 IV. TN914

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 029932 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划:赵丽欣

责任编辑:董 欣

责任印制:杨 曦

三河市国英印务有限公司印刷

2008 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·14.25 印张·1 插页·356 千字

0001—6000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23634-4

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页,倒页,脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着电子科技的迅猛发展,IT 制造业需要大量的高级技术人员。为了适应这一新形势的发展,帮助学生切实提高动手能力,我们开设了“通信终端设备维修”这门课,并编写了本教材。

本课程是学习模拟电路、数字电路、通信电子线路等课程后的一门实践课。开设本课程的目的是,通过对熟悉的电子设备的电路进行分析及对常见故障的维修,使学生更好地理解所学的理论知识,并掌握电子设备最基本的电路分析与故障维修。

为了充分体现任务引领、实践导向的课程思想,本课程按照通信终端产品的操作、测量、维修和检验处理这一工作程序进行课程内容安排,选择具有代表性的通信终端设备——电话机、无绳电话机和移动电话机的测量和维修项目为对象组织课程内容。教材内容体现了项目设计的先进性、实用性、科学性、产业特殊性和可操作性,图文并茂,易于理解和掌握。

本书的“项目”大多由“基本性能测试”模块和“维修”模块组成,各模块中均包含若干任务,各任务由浅入深,由简到难,层层推进。在“基本性能测试”模块中,首先读一读电路图、印制电路板图;接着做一做元器件识别、电路参数与波形测试;再读一读工作原理与信号流程的相关知识;最后想一想在学习基本性能测试过程中应特别注意的事项。在“维修”模块中,首先读一读维修流程图、维修步骤及维修实例;接着做一做典型故障的维修;最后想一想维修技巧和注意事项。本书配有电子教案,读者可到机械工业出版社网站(www.cmpedu.com)免费下载。本书所有任务、任务的编号,及所在页码见附录 D。

本书由金明主编,参加编写的还有王亚丽、马晓阳、胡小丽。本书在编写过程中,华永平副教授对初稿进行了认真审阅,提出了许多宝贵的意见和建议,在此表示衷心感谢。

由于“项目式”课程是一种全新的教学形式,各高职院校都处在学习和摸索中,加上编者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请广大读者批评指正。

本书部分电路图采用厂家的图样,为便于讲述维修过程,图中的图形、文字符号未按国家标准作统一,请阅读时注意。

编 者

目 录

前言

项目 1 电话机的使用与检测	1
模块 1 电话机的使用	1
模块 2 电话机的测试	9
项目 2 电话机的维修	17
模块 1 振铃电路的基本性能测试	17
模块 2 振铃电路的故障维修	24
模块 3 拨号电路的基本性能测试	28
模块 4 拨号电路的故障维修	38
模块 5 手柄通话电路的基本性能测试	45
模块 6 手柄通话电路的故障维修	53
模块 7 免提通话电路的基本性能测试	58
模块 8 免提通话电路的故障维修	70
模块 9 电话机的故障综合维修	73
项目 3 无绳电话机的使用与测试	86
模块 1 无绳电话机的使用与功能设置	86
模块 2 无绳电话机的测试	93
项目 4 无绳电话机的维修	96
模块 1 无绳电话机主机的基本性能测试	96
模块 2 无绳电话机主机的维修	106
模块 3 无绳电话机副机的基本性能测试	112
模块 4 无绳电话机副机的维修	120
模块 5 无绳电话机的基本性能测试	125
模块 6 无绳电话机的综合维修	130
项目 5 移动电话的使用与设置	136
模块 1 移动电话机的使用	136
模块 2 移动电话机的菜单设置	144
项目 6 移动电话的维修	153
模块 1 移动电话接口电路的基本性能测试	153
模块 2 移动电话接口电路的维修	167
模块 3 移动电话电源的基本性能测试	170
模块 4 移动电话电源的维修	175
模块 5 移动电话收发电路的基本性能测试	180
模块 6 移动电话收发电路的维修	190

模块 7	移动电话的波形测试	195
模块 8	移动电话的综合维修	201
附录		211
附录 A	项目测试报告格式	211
附录 B	故障检修记录单	212
附录 C	诺基亚 6610 的主要电路图	213
附录 D	任务索引	217
参考文献		221

项目 1 电话机的使用与检测



学习目标

- ◇ 能使用电话机；
- ◇ 能主观判断电话机质量；
- ◇ 能运用电话机测试仪测试电话机质量。



工作任务

- ◇ 正确使用电话机；
- ◇ 填写电话机质量检测表。

自从 1876 年贝尔发明电话以来,电话就走进了人们的生活之中,为我们的通信提供了越来越多的快捷和便利。随着电子技术的发展,电话机也经历了磁石电话、电子电话和微处理器电话三个发展时期。电话的种类越来越多,对维修的要求也越来越高。电话机的使用和检测是维修电话机必备的一道工序。

模块 1 电话机的使用



学习目标

- ◇ 学会使用电话机；
- ◇ 学会电话机的拆卸和装配。



工作任务

- ◇ 使用电话机；
- ◇ 拆卸和装配电话机；
- ◇ 写出拆装报告。



做一做

任务:电话机的安装

编号:TCW1-1



要求:正确安装电话机。

安装程序:

- ① 将机身底部的电池盖打开,按正负极性装入3节5号电池。
- ② 将螺旋线(弹簧绳)插头分别插入话机左侧插座及手柄插座,将电话连接线(用户线)一端插入本机外线插座,另一端连接市话线。

结论:

- (1) 当电池正负极装反时,显示屏能_____ (显示/不能显示);当显示模糊时,需更换电池。
- (2) 电话连接线连到市话线要_____ (区分/不需要区分)正负极。



读一读

多功能电话机的外形

HCD8588P/TSDL 多功能电话机如图 1-1 所示。



图 1-1 HCD8588P/TSDL 多功能电话机



读一读

【知识拓展】

1. 电话交换网

本地电话网一般采用星形结构,电话交换网主要由三部分组成:

交换机(Switch):主要是程序控制交换机,提供电话机之间的连接与管理。为电话机来信振铃时提供 60 V/25 Hz 的交流电,为拨号与通话时提供 48 V 直流工作电压。

电话机(Phone):为通信双方提供通话的设备。

电话线(Phone Line):连接交换机与电话机的线路,提供通信的信道。

2. 电话机的拨号方式

早期的交换机是纵横制或步进制,与之相对应的电话机,也只有脉冲拨号方式。随着程控交换机的出现,电话机的拨号方式也变为了双音多频方式,简称为双音频。为了便于兼容,现在,一般电话机都使用脉冲、音频两种拨号方式。其技术指标差别较大,现分别叙述。

(1) 脉冲拨号

1) 脉冲电话机的拨号过程。脉冲电话机是按一定的规律“接通与断开的电流回路”进行拨号的,这种一通一断的电流,叫脉冲电流。交换机中的用户继电器,按照传输的脉冲信号动作,以接通对方用户,如图 1-2 所示。其中:J 为用户继电器,Z1 为用户线阻抗,Z2 为拨号时阻抗,Z3 为收发路阻抗,S1 为拨号开关,S2 为静音开关。

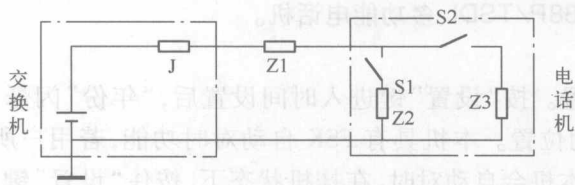


图 1-2 脉冲电话机拨号过程

2) 脉冲信号的技术指标包括以下几项:

- 脉冲数必须与按键号相同,按 1 发 1 个脉冲;按 2 发两个脉冲,依此类推,按 0 发 10 个脉冲。
- 断续比:1.6:2.1。
- 速率(单位为脉冲/秒): 10 ± 1 。
- 电流脉冲幅度:不小于 26 mA。

(2) 音频拨号

1) 音频电话机的拨号过程。音频电话机全称为双音多频电话机,英文缩写 DTMF (Dual Tone Multi-frequency)。音频电话机的特点是必须配合程控交换机使用。发号时,给交换机输送的不是脉冲信号,而是两种音频信号,具体数值见表 1-1。例如:按数字 1,则电话机输出的不是一个脉冲,而是两种音频信号 697 Hz 和 1209 Hz 的复合信号。

2) 拨号频率如表 1-1 所示。话机发出的实际频率与表 1-1 所列的标准频率偏差在 $\pm 1.5\%$ 之内。

表 1-1 拨号频率

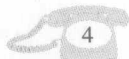
所 拨 号 码		高 频 群			
		1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
低频群	697 Hz	1	2	3	A
	770 Hz	4	5	6	B
	852 Hz	7	8	9	C
	941 Hz	*	0	#	D

(3) 拨号频率的电平

低频群:(-10 ± 5.5)dBm

高频群:(-9 ± 5.5)dBm

dBm 是一个表示功率绝对值的单位,计算公式为 $10 \lg \text{功率值}/1 \text{ mW}$ 。



做一做

任务:电话机的设置

编号:TCW1-2

要求:正确设置电话机的功能。

使用设备:HCD8588P/TSDL 多功能电话机。

设置程序:

① 时间和日期设置。按“设置”键进入时间设置后,“年份”闪烁,直接按数字至调节时间,按“*”或“#”移动位置。本机具有FSK自动对时功能,若用户所在地电信局采取的是FSK制式,则每次来电本机会自动对时,在挂机状态下,按住“设置”键3秒,则本机会自动匹配来电制式。

② 本地区号过滤码设置。按“设置”键二次进入本地区号过滤码设置,液晶显示“CodE--”,直接输入号码,则接收本地来电号码时将会自动滤除所设地区号。如已设有号码,按“删除”键删除,再按“设置”键确认即可删除。

③ 暂停时间设置。按“设置”键三次进入暂停时间设置,液晶显示“PAUSE”,按数字调节至1.6秒即可,初始设置为1秒。

④ 闪断时间设置。按“设置”键四次进入闪断时间设置,液晶显示“FLASH”,按数字键调节即可(1代表100~900毫秒,0代表1秒),初始设置为6。

⑤ 脉冲/音频设置。按“设置”键五次进入脉冲/音频设置。液晶显示“PULSE”,按任意数字键选择,“ON”表示脉冲拨号方式,“OFF”表示音频拨号方式,初始设置为音频拨号方式。

⑥ 防盗设置。按“设置”键六次进入防盗设置,液晶显示“SPI”,按任意数字键选择,“ON”表示开启防盗功能,“OFF”表示关闭,初始设置为“OFF”。

注:使用分机或并机时,请将防盗功能设置为OFF。

⑦ 存储设置。

存储:按“设置”键,再按“M1”或“M2”进入存储设置,然后直接输入号码,输完号码后按“设置”键确认。

删除:按“设置”键,再按“M1”或“M2”键进入存储设置,接着直接按“删除”键,再按“设置”键确认即可删除该组号码。

结论:

- (1) 脉冲/音频设置的是电话机的_____ (拨号/通话)方式。
- (2) 闪断时间设置键设置的时间长短与_____ (交换机/电话机)有关。
- (3) 防盗功能的设置,是为了防止有人_____ (并机/串机)盗打电话。



做一做

任务:电话机的基本操作

编号:TCW1-3

要求:正确使用电话机。

使用设备:HCD8588P/TSDL 多功能电话机。

操作程序:

① 单键拨打电话。在摘机状态下,直接按“M1”或“M2”键,则该组电话号码会自动拨打出去;在挂机状态下直接按“M1”或“M2”键,则显示该组电话号码。

② 摘机拨打电话。提起手柄听到拨号音后拨出所要拨打的电话号码,等待对方摘机,手动按“删除”键可计时,或不按“删除”键20秒后自动计时,液晶屏幕上自动显示通话时间。如遇忙音,可按“闪断”键,本机自动挂机;再按“重拨”键,话机会自动把前次拨打的电话号码重新拨出。

③ 免提拨打电话。在挂机状态下,按“免提”键,听到拨号音后可直接拨打电话号码,通话完毕后按“免提”键即可挂机。注:使用“免提”拨打电话时,需安装电池。

结论:

(1) 按单键“M1”拨打电话时,“M1”中号码_____ (需要/不需要)预先存入。

(2) 使用“免提”拨打电话时,_____ (需要/不需要)安装电池。

(3) 摘机拨打电话,遇忙音,可按_____ (闪断/防盗)键,本机会自动挂机;再按“重拨”键,话机会自动把前次拨打的电话号码重新拨出。



读一读

【知识拓展】

1. 号码重发功能

当拨完号码,确认交换机送来忙音时,可以暂时挂机,等几秒钟后再摘机,拨重发键,即可把刚才键入的电话号码重新发出。

2. 号码存储和缩位拨号功能

把一些常用的电话号码预先存入电话机中,需要时按动1、2个地址键完成拨号,这就是缩位拨号功能。各种电话机号码存储和缩位拨号的具体方法不尽相同,基本上可分为单键式缩位拨号与双键式(三键式)缩位拨号。单键式缩位拨号相当于一个键代表一个电话号码,如果存储号码较多,则需要较多的键,有规则地将它们排列起来并加以标示就成了一个电路号码盘,使用起来十分方便。

当前有些电话机具有双键(或三键)缩位拨号功能,有些电话机具有单键缩位拨号功能。还有一些兼有两种功能。具有两种缩位拨号功能的电话机一般是把单键缩位作为紧急拨号使用,如存储火警、匪警、急救中心等电话号码,双键(三键)则存储其他号码,各种缩位拨号功能存储号码位数一般不少于16位,多者可达32位。

3. 脉冲/音频兼容拨号功能

电话机具有两种拨号方式,用一个开关选择电话机处于何种形式。

4. 拨号过程中插入等待时间(暂停功能)

在拨发数字键中间插入一个暂停键就可以在下次重发这一号码时,在相应两个拨号



数字之间插入一段等待时间,这一功能特别适用于小交换机用户打外线时用。小交换机用户打外线时一般需听到第二拨号音后,才能拨发外线电话号码,而在拨发中断线号码后一般需等待几秒钟(1~3秒)才能听到第二拨号音。如果在拨发中继号码与外线号码之间插入“暂停”,则电话机会自动在发完中继线号码后暂停发号,等待二次拨号音到来后再发外线用户号码,有了这一功能小交换机用户打外线时就可以使用重发功能,暂停时间因电话机不同而略有不同,一般为3~4秒。

5. “R”键功能

“R”键是电话机配合交换机使用的一种功能键,有些程控交换机上的功能需要用电话机上的“R”键才能实现。如当两个人通话时,需第三方来共同交谈(三方通话),此时要求已通话的一方按一下“R”键,听到拨号音后进行拨号,把第三方呼叫出来。“R”键究竟在什么情况下使用,要根据当地电话局的规定。如果电话机不具备“R”键,则用户无法使用程控交换机上的某些功能。

6. “挂机持线”功能键(音乐保持)

当电话接通后,按一下“挂机持线”功能键,就可以挂机,对方可以听到美妙的音乐,而你需重新通话时,可就近拿起同线电话机(或原电话机)与之通话。这种功能特别适用于接电话后代找被叫人的情况。

7. 锁号功能

所谓锁号功能就是电话机能对拨发的电话号码的第一位或前几位数字进行限制。如果第一位拨了禁发的数字键,则电话机不发出拨号信令。我国规定长途直拨第一位是“0”,则电话机锁号功能基本上都是锁住第一位是“0”的号码,长途就打不出去了,而其他电话由于第一位不是“0”,则可以正常拨号。如果要打长途,只需用专用钥匙打开电话机上的开关。另外,还可以采用“电子锁”的方式实现锁号,其方法是:如要拨打首位禁发的电话号码,必须键入一个事先约定的密码,电子锁的优点是不必用钥匙打开开关,而且密码可随时变动。

8. 发送闭音功能

具有发送闭音功能的电话机在按下此键期间,话音不会通过送话器送到线路上,因而对方听不到。这适合于打电话机时与周围其他人短时商量事情而又不想让对方听到的情况。有些电话机说明书中把这一功能称为保密功能。

9. 防盗打功能

当防盗打功能开启时,若发现有并机在使用,则本机就会自动输出很强的干扰信号,让并机者无法听清电话中所说的语音,同时本机会发出报警声,提醒用户有人盗打电话。

10. 来电显示功能

交换机送来的FSK/DTMF来电显示音频信号,经内部检测、解码,将来电显示信息送至液晶屏(LCD)显示出来;另一方面将来电显示信息存入IC内部的存储器,供查询。若为FSK信号还可校准时间、日期。



做一做

任务:电话机的特殊功能操作

任务编号:TCW1-4

要求:正确使用电话机的特殊功能。

使用设备:HCD8588P/TSDL 多功能电话机。

操作程序:

① 将电话机接在申请了来电显示服务的外线上,当外线来电话时,本机会在响铃的同时显示对方的电话号码(如所在地区电信局送的是FSK信号,还会显示来电日期、时间),如果对方号码是第一次来电,液晶屏会显示“新来电”字样和电话号码,直到被查询后消失。如果此号码是第二次及以上来电则还会显示“重复”字样。

② 来电查询。可按“上查”键往前或按“下查”键往后查阅来电号码、日期和时间,此时用“*”或“#”键也可上下翻查来电。

③ 去电查询。若要查阅打出的号码及通话时间,则按“去电”键。连续按“去电”键,则由后向前循环显示打出信息。此时用“*”或“#”键可上下翻查去电。

④ 回拨、加拨。在显示来电、去电号码时,按“回拨”键,则显示的号码会自动拨出。显示来电时,连按两次“回拨”键,刚在该号码前自动加“0”再拨出。由于某些地方的电信局在送长途来电信息区号时缺“0”,因此顺拨时需补“0”,即加拨。

⑤ 删除。在显示来电、去电内容时,连按两次“删除”键,则该组内容被删除。若按此键持续3秒以上,则删除全部来电、去电内容。

⑥ 音乐保留。摘机状态下,按“保留”键进入音乐保留状态(送音乐声,同时关闭送话);再按此键,解除保留状态,并恢复正常通话,挂上手柄即自动转入免提音乐保留状态。重新摘手柄或按“免提”键,解除保留状态进入正常通话状态。

⑦ 暂停。摘机状态下,拨号时按“重拨”键可使所拨号码延时1秒(时长可设)后再拨出,以满足各种交换机的需要。

⑧ 预置拨号。本机在挂机状态下亦可拨号,如拨错可用“删除”键消号,号码输好后按“回拨”键,则该号码自动拨出。

⑨ 限拨功能。将机械锁钥匙背置于黄点,不能拨打电话(但110、112、119、120、122仍可拨打);置于绿点,锁“0”,限拨长途;置于红点,则本机无限制。

结论:

(1) 在显示来电、去电号码时,按“回拨”键,则显示的号码会自动拨出,显示来电时,连按两次“回拨”键,刚在该号码前自动加_____ (0/00)再拨出。

(2) 限拨功能中,将机械锁钥匙背置于黄点,_____ (能/不能)拨打电话110、112、119、120、122。



做一做

【能力拓展】

任务:电话机的 IP 功能操作

编号:TCW1-5

要求:在电话机上使用 IP 功能拨打电话。

使用设备:HCD8588P/TSDL 多功能电话机。

操作程序:

注:本机的 IP 功能不但适用于各类 IP 卡,同时兼容 200/201/300 等电话卡业务。本机采用语音识别技术,拨号快速。

① 设置 IP 电话卡。

挂机状态下,按“设置”键,再按“IP”键。进入 IP 电话卡设置。连续输入该组 IP 卡的接入码+“IP”键+1(普通话)或 2(英语)+“IP”键+卡号+密码,再按一下“设置”键确认即可完成该组 IP 卡信息设置。设置 IP 卡信息过程中的“IP”键表示该处有语音提示,本机在检测语音后才会继续拨出后面的内容。

② 设置 IP 电话卡。

挂机状态下,按“设置”键,再按“IP”键。进入 IP 电话卡设置,连续输入该组 IP 卡的接入码+“IP”键+1(普通话)或 2(英语)+“IP”键+卡号+密码,再按一下“设置”键确认即可完成该组 IP 卡信息设置。设置 IP 卡信息过程中的“IP”键表示该处有语音提示,本机在检测语音后才会继续拨出后面的内容。

如:中国电信 IP 卡接入码为 17908,语音选择普通话 1,卡号为 123456789012(以#结束),密码为 9999,则该卡的设置操作如下:按“设置”键和“IP”键,选择 IP 组号后,连续输入 17908(IP 键)1(IP 键)123456789012#(IP 键)9999(IP 键),再按一下“设置”键确认,即完成该组 IP 卡设置。

说明:具体设置请参照所购电话卡上的操作程序提示图。

③ 拨打 IP 电话。

挂机状态下,先预拨号码,再按“IP”键,本机将自动摘机、并拨出 IP 号码及预拨的电话号码。

若在显示来电、去电号码时,按“IP”键则自动拨出 IP 号码及显示的号码。若在显示来电号码时,连按两次“IP”键,则自动拨出 IP 号码+0+显示号码。

在挂机状态下,按“IP”键进入查询状态,再按“回拨”键,本机自动摘机并拨出 IP 号码,待 IP 号码拨完后,再输入要拨打的电话号码。

摘机状态下,按“IP”键,本机自动拨出 IP 号码,待 IP 号码拨完后,再输入要拨打的电话号码。

④ 延时方法设置 IP 卡。

不用语音识别,可采用延时方法设置,按“重拨”键表示延时 1 秒。以中国电信为例:按“设置”键和“IP”键后,输入 17908、连续按 5 次“重拨”键、123456789012#、连续按两次



“重拨”键、9999、连续按3次“重拨”键,再按一下“设置”键确认。设置中暂停(重拨)的个数应根据实际情况调整。

⑤ 删除IP卡设置。

在挂机状态下,按“设置”键和“IP”键,再按“删除”键和“设置”键,即可删除该组IP卡设置。



做一做

任务:电话机的拆卸

编号:TCW 1-6

要求:按步骤完成电话机的拆卸。

拆卸设备:万用表1块,组合工具1套,HCD8588P/TSDL多功能电话机。

操作程序:

- ① 卸下电池盖,取下干电池。
- ② 卸下电话机后盖螺钉,并取下后盖。
- ③ 取下电话机的用户线和手柄连线。注:按住连接插头卡片往外拉。
- ④ 取下电话机的叉簧卡。
- ⑤ 卸下电话机印制电路板的固定螺钉,取出用户线和手柄连线的卡座,焊开扬声器引线,并取下印制电路板。



做一做

任务:电话机的组装

编号:TCW 1-7

要求:按步骤完成电话机的组装。

使用设备:HCD8588P/TSDL多功能电话机。

模块2 电话机的测试

学习目标

- ◇ 能叙述电话机质量的指标;
- ◇ 能叙述电话机质量的主观检查方法;
- ◇ 能对电话机的质量指标进行调节。

工作任务

- ◇ 主观检查电话机的质量;
- ◇ 调节电话机的质量指标;
- ◇ 写出测试报告。



读一读

【知识拓展】

电话机的指标

电话机的指标主要是指通话的质量和话筒侧音。电话机通话的质量(声音大小、语音清晰度)由电声指标来规定。话筒侧音是指话机送话时,话筒中听到自己声音的大小。一般要求听不到自己的声音。

(1) 参考当量

参考当量规定话机的发送量、接收量及侧音的大小。电话机的工作频率范围为 300 ~ 3400 Hz。电话机发送、接收及侧音参考当量应符合国家标准,如表 1-2 所示。

表 1-2 发送、接收及侧音参考当量

参 考 当 量	用户线长度		
	0 km	3 km	5 km
客观接收参考当量/dB	≥ -5	$\leq +2$	$\leq +2$
客观发送参考当量/dB	$\geq +3$	$\leq +15$	$\leq +15$
客观侧音参考当量/dB	$\geq +3$	$\geq +10$	$\geq +10$

参考当量是由专门测试人员对被测系统与标准电话系统比较得到的。响度越大,测出的 dB 越大,但这种方法测量复杂,一般不采用。国际规定的响度测试是,把被测电话与标准系统作响度比较,调节标准系统的衰减器,使被测电话的响度与标准系统相同,则衰减器的指标分贝为参考当量。上表为 1984 年采用国际标准测量得到的结果。距离越远,要求数值越大,也就是在测试时衰减得越多。

国际上对话机电路提出的要求为:当用户线长度从 0 km 变化到 5 km 时,话机的发送放大器的放大量不应下降。

(2) 频率响应特性

频率响应特性主要解决话机通话时的清晰度问题。用户线中存在分布电容,对话音信号中的高频成分的衰减远大于对低频成分的衰减,所以如果话机的发送信号不进行高频提升的话,对方接收到的话音就不同于原来发送的声音,即产生失真。故电话机要对话音信号中的高频成分预先提升。国际规定,如 3200 Hz 比 300 Hz 提升 10 dB,即用电声仪测试时显示的频率曲线要落在国家规定的框内。典型发送频响曲线如图 1-3 所示。对于接收频响曲线,要求在整个音频区域内越平坦越好,即送来的话音信号无失真地进行放大,典型接收频响曲线如图 1-4 所示。

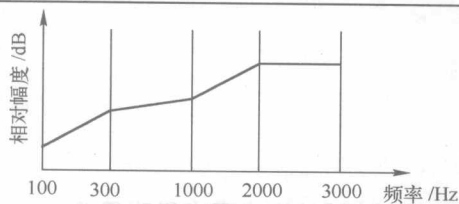


图 1-3 发送频响曲线

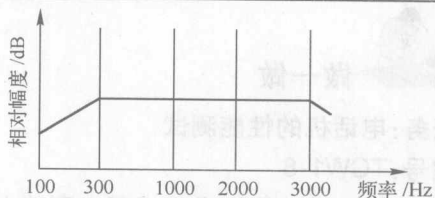


图 1-4 接收频响曲线



读一读

1. 电话机测试仪

电话机检测仪是专门用于电话机的测试与维修的仪器,它能为电话机提供与电话馈线相类似的直流电源、振铃信号、拨号音等。电话机检测仪的类型较多,但功能与面板结构大同小异,这里重点介绍 XD—2088CT 多功能电话机检测仪,它具有脉冲/音频自动兼容、操作简单的特点,能对电话机的功能做一般检验。

图 1-5 为 XD—2088CT 多功能电话机检测仪的面板。

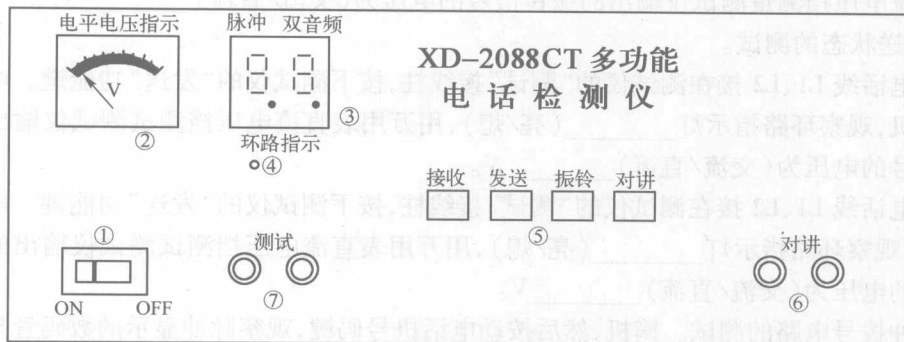


图 1-5 XD—2088CT 多功能电话机测试仪的面板

2. XD—2088CT 多功能电话机检测仪面板各键名称和功能

XD—2088CT 多功能电话机检测仪面板各键名称和功能如表 1-3 所示,其中的序号与图 1-3中序号一致。

表 1-3 XD—2088CT 多功能电话机检测仪面板各键名称和功能

序 号	名 称	功 能
①	开关	电源开关(带有电源指示灯,通电时灯亮)
②	电平电压指示	用于指示送话强度
③	数码显示器	脉冲、音频拨号时显示相应的号码
④	环路指示灯	摘机时此灯点亮
⑤	测试功能按键	用于电话机各种功能测试
⑥	“对讲”接线柱	接上另一个电话机,可以与测试接线柱所接话机完成对讲功能
⑦	“测试”接线柱	接测试电话机