

按键电话机的 原理与维修

(修订本)

陈万复 张怀仁 编著



按键电话机的原理与维修

(修 订 本)

陈万复 张怀仁 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书从按键话机的特点和分类谈起,接着以深入浅出的方法,与拨号盘式话机进行分析对比,系统地叙述了按键话机的工作原理和主要性能指标。书中对国内目前常用的几种不同类型的按键话机分别作了比较详细的介绍,并推荐了几种维修人员简易可行的测试、检验话机质量的方法。最后还介绍了按键话机的拆装,以及常见故障的检查和排除方法。

本书可供话机维修保养人员阅读,也可作为有关人员业务培训的教材。

按键电话机的原理与维修〈修订本〉

陈万复 张怀仁 编著

责任编辑:覃春林

*

人民邮电出版社出版发行

北京朝阳门内南竹杆胡同 111 号

北京顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:787×1092 1/32 1994 年 10 月 第二版

印张:8.625 1994 年 10 月 北京第 8 次印刷

字数:192 千字 插页:6 印数:96 001—107 000 册

ISBN7-115-05293-X/TN·733

定价:8.00 元

前 言

按键电话机(简称按键话机)有脉冲按键话机与双音多频按键话机两大类型,其特点都是以按键选号方式取代了传统的机电拨号盘选号方式。按键话机由于性能好、功能多、使用方便、新颖美观,而受到普遍欢迎。

我国按键话机的开发生产是从 70 年代开始的,到了 80 年代后期有了较大的发展。到 1992 年底已有 96 家话机生产厂生产进网的按键话机 321 个品种,无绳电话 7 个品种,录音电话 5 个品种,拨号盘话机 11 个品种,磁石话机 6 个品种。为了方便维修保养人员了解和掌握按键话机的原理、结构和维修技术,特别是了解掌握市场销量较大的新机种,我们根据近年来从事按键话机开发、生产、改型和维修的经验,在本书原有基础上进行了增补与修订,以供话机的生产、选型、使用和维修人员参考。

由于我们水平有限、经验不足,书中错误和不足之处在所难免,希望读者批评指正。

陈万复 张怀仁

1994 年 3 月

初 版 前 言

按键电话机(简称按键话机)有脉冲按键话机与双音多频按键话机两大类型,其特点都是以按键选号方式取代了传统的机电拨号盘选号方式。按键话机由于性能好、功能多、使用方便、新颖美观,而受到普遍欢迎。按键话机从 50 年代问世以来,产量不断上升,目前国外话机生产厂已很少生产拨号盘式话机了。

我国按键话机的开发生产是从 70 年代开始的,十余年来已发展了三、四十个品种。为了促进按键话机的普及推广,便于维修人员了解和掌握按键话机的原理、结构和维修技术,我们把多年来从事按键话机开发生产取得的经验和资料,编成本书,供维修保养人员参考。

本书编写过程中,朱敬舟、叶佩莉同志提供了部分手稿和资料,上海电讯器材厂有关同志为本书的抄写绘图给予了协助,在此表示感谢。

由于我们水平有限,经验不足,书中的错误和不足之处,希望读者批评指正。

陈万复 张怀仁

1989 年

目 录

第一章 概 述.....	1
§ 1—1 引言.....	1
§ 1—2 按键话机的种类.....	2
一、以选号方式分类.....	2
二、以功能分类.....	4
第二章 按键话机的工作原理、结构及性能要求.....	10
§ 2—1 按键话机与通用自动话机的异同与发展	10
一、以按键号盘代替机械号盘	10
二、馈电电路加定向电路和稳压电路	11
三、话机输入部分加过压保护电路	14
四、抗干扰电路的应用	15
五、通话电路、振铃电路、转换装置与一些新电路的 发展	15
§ 2—2 脉冲按键号盘的工作原理	39
一、机械号盘的工作情况	39
二、脉冲按键号盘的工作情况	40
§ 2—3 脉冲按键号盘的主要技术要求	67
§ 2—4 双音多频按键号盘的工作方式	68
一、频率的组合方式	69
二、双音频发生器的工作原理	69

§ 2-5 双音多频按键号盘的主要技术要求	74
§ 2-6 按键号盘的结构	75
一、按键号盘的组成	75
二、按键开关的种类	76
三、按键号盘用的连接电缆	80
四、按键盘按键的排列要求	81
§ 2-7 按键话机常用的集成电路	82
一、用于脉冲按键号盘的集成电路	82
二、用于双音多频按键号盘的集成电路	91
三、用于 P/T 兼容按键号盘的集成电路	93
四、用于通话电路(包括免提通话电路)的集成电路	103
五、用于振铃电路的集成电路.....	110
§ 2-8 按键话机的结构与性能要求.....	120
一、结构.....	121
二、性能.....	122
三、安全要求.....	125
四、基本环境适应性.....	125
五、可靠性.....	126
六、电源.....	126
七、运输与储存.....	126
§ 2-9 话机进网标志和功能标注.....	127
一、话机进网标志.....	127
二、进网电话机功能标注.....	127

第三章 几种常用的按键电话机..... 130

§ 3-1 HA818T 型双音多频按键电话机	132
-------------------------------	-----

一、概述	132
二、工作原理	134
§ 3-2 HA818(V)P/T 型按键电话机	139
一、概述	139
二、工作原理	142
§ 3-3 HA881P/T 系列按键电话机	147
一、概述	147
二、工作原理	149
§ 3-4 HA238(Ⅱ)PD 型免提按键电话机	150
一、概述	150
二、工作原理	150
§ 3-5 HA868(Ⅱ)P/TD 型免提按键电话机	160
一、概述	160
二、工作原理	161
§ 3-6 HA818(VI)P/TSD 型免提按键电话机	170
一、概述	170
二、工作原理	172

第四章 按键电话机的测试、使用与维护保养

§ 4-1 脉冲按键电话机的测试	182
一、脉冲特性测试	182
二、按键话机的直流电阻测试	183
三、通话性能测试	184
四、收铃特性测试	185
§ 4-2 双音多频按键电话机的测试	185
§ 4-3 按键话机的使用	186
一、按键话机使用须知	186

二、按键话机接至人工共电用户交换机作为分机使用	190
三、按键话机的维护保养	193

第五章 按键话机的维修 195

§ 5-1 维修用的工具、仪表	195
一、万用电表	195
二、号盘测试器	198
三、电话机电脑测试器	203
四、常用工具	206
§ 5-2 拆装要求	206
一、集成电路的拆装	206
二、数字、符号键的拆装	208
三、软性电缆的拆装	208
四、半导体元件的拆装	209
五、电容器的拆装	211
§ 5-3 维修检查、判别故障方法	213
一、常规检查主回路法	213
二、信号注入法(干扰法)	216
三、电压测量法	220
四、其它简便的故障查找法	223
§ 5-4 常见故障的分析与排除	224
一、振铃电路故障的分析与排除方法	224
二、定向电路与过压保护电路故障的分析与排除方法	228
三、发号电路故障的分析与排除方法	231
四、通话电路故障的分析与排除方法	239

五、其他维修问题的处理·····	253
§ 5—5 塑料件的保养和修复·····	256
一、话机塑料件的使用和保养·····	256
二、塑料件的修复·····	258

第一章 概 述

§ 1—1 引 言

电话机(简称话机)自问世以来,已有一百多年的历史。话机的制式也从磁石话机、共电话机发展成自动话机。传统的机电元件组成的拨号盘式自动话机又逐步为电子元件组成的按键式自动话机所代替,并且从单用途向多用途发展。

在这些发展中,主要由于微电子技术的进步,集成电路渗透到话机领域,引起了话机设计制造上很大的变革,从 50 年代初出现以电子按键号盘代替机械号盘的按键话机以来,四十年间各种以改进拨号功能为主(上次号码重发、缩位拨号等)的多功能话机陆续开发出来。加上新的发送换能器件取代了碳粒送话器;电子铃取代了机电振铃器;有的话机还采用了阻抗接近纯阻的动圈式受话器,使话机的性能得到了普遍的改善。话机采用按键号盘的优点很多。用导电橡胶触点的按键号盘每个按键寿命可达 100 万次;加以脉冲速率和断续比由晶体谐振分频所确定,其稳定性、准确性和可靠性都远远超过机械号盘;无须调整,可以彻底避免由于机械号盘中弹簧力改变或挟带号盘回转时产生的错号、漏号毛病。因此,目前按键话机的使用比例正在不断上升,机械拨号盘话机的使用比例正在相应下降,话机的发展已经

到了一个新的阶段。

我国的按键话机自 70 年代问世后,品种逐渐增多,批量日益扩大,尽管按键话机的种类繁多,型号各异,但其基本原理大同小异。本书将对基础型按键话机的原理、结构与维修技术分别进行叙述,其他类型的按键话机只作概略性的介绍。

§ 1—2 按键话机的种类

按键话机的型号众多,为了便于读者系统地了解,首先按不同的分类方法介绍按键话机的种类。

一、以选号方式分类

1. 双音多频选号式按键话机

双音多频按键话机是一种用音频按键盘代替旋转式拨号盘的话机。这种话机以双音多频信号来代替号盘脉冲信号,其信号由高、低两个音频信号组成,其中 4 个 1000Hz 以上的音频信号(称为“高频群”),4 个 1000Hz 以下的音频信号(称为“低频群”),以八中取二的组合,代表 0~9 的号码及其他功能码。这种“4×4”编码方式,共有 16 种组合,但一般按键话机只用了三个高频信号及四个低频信号组成的 12 种组合。用户每按一个数字按键,即同时发出两个音频的组合信号(代表一个数字),发送每一个数字所需的时间基本上就是按键按下的时间,不像拨号盘那样,每发送一个脉冲需要 100ms 左右,数码间还要间隔 800ms 左右,所以按键发号大大缩短了拨号所需的时间。另一个优点是在话路接通以后仍能再次发号(发出数字信号与各种功能信号),从而扩大了使用功能。由于该类按键话机向电话局发

出的是双音多频信号(简称DTMF,即Dual Tone Multiple Frequency的缩写)不能直接使一般自动交换机的选号控制设备动作,必需在电话局内加装双音多频信号的接收设备,将用户发出的双音多频信号变换为直流脉冲信号,再送入自动交换机的控制设备使有关设备动作。程控电话交换机接收双音多频信号后不需变换为直流脉冲信号,可以直接通过软、硬件控制交换。对于程控交换机,使用双音多频选号式按键话机更能充分发挥程控交换机快速交换的优点。另外,一般双音多频选号式按键话机除了10个数字号码外,还配有“*”和“#”键,能根据程控交换机的程序安排,作特种业务使用,如缩位拨号、热线服务、呼叫等待、三方通话、转移呼叫、叫醒服务、遇忙回叫、免打扰服务、追查恶意呼叫、会议电话等。程控交换机的用户如不装用音频选号式话机就难以方便地应用这些特种业务。

2. 脉冲选号式按键话机

脉冲选号式按键话机是利用集成电路将按键盘上与数码对应的编码信号转换成直流拨号脉冲送往线路。按键盘发出的脉冲,其特性如脉冲速率、断续比和最小位间隔时间等与拨号盘相同,所以适用于任何制式的自动电话交换机(一般程控电话交换机都是双音多频选号与脉冲选号兼容),不需更改或加装局内设备。

目前国内大量使用的按键话机是脉冲选号式的。有的按键话机装有P/T选择键,可以根据需要选用双音多频选号或脉冲选号的信号方式。当选择键拨到P处时,按键盘形成的编码信号将直接转换成直流拨号脉冲。当选择键拨到T处时,则将发出双音多频选号信号。

二、以功能分类

1. 通用按键话机

通用按键话机是指仅能以按键方式发出双音多频信号或直流拨号脉冲而没有附加功能的或仅附有拨号暂停及上次号码重发功能的按键话机。按键盘上除了 10 个数字信号按键外,还配有 * 和 # 两个功能键,这两个功能键一般用作暂停和重发上次号码。

2. 多功能按键话机

由于集成电路和数字技术的发展,出现了形形色色的多功能按键话机。这种话机除具有通用按键话机的功能以外,还附有一些其他功能,这些功能在普通交换机上也能发挥作用。例如:能记忆几十个常用电话号码,可以进行缩位拨号(多数附加在脉冲选号式按键话机上)、号码显示、计时、音乐按键和静默控制将此按键按下时,发话电路中断,使对方听不见发话人与身旁人谈话的声音);紧急呼叫键可自动发号到医院或消防队等单位;锁码键可防止无关人员乱打长途电话;重发上次号码;暂停发号等。有的多功能话机在发送、接收电路里加上放大电路(以提高声电转换效率),作为长距离通话的话机,或再加上特殊的控制电路,作为扬声话机。还有加上特殊耦合装置后,作为与耳聋助听器配合应用的话机。此外,在振铃器方面,有不少多功能话机采用电子铃代替电磁式机械振铃器,并有调整铃声大小的选择开关(高、低、断三档)。

多功能电话机又可分为通用型多功能话机和专用型多功能话机,前者在配合用于各种制式的自动交换机时,均能发挥多功能作用;后者只能配用于某一特定制式的程控交换机,以简化程控交换机的使用方法。由于程控交换机的程序设计不相同,所以

配用的专用型多功能话机也不能互相通用。

3. 键控按键话机

键控按键话机又称集团电话,一般具有两类功能:内部通话时,相当于用户自动交换机,分机对分机可以用按键选号进行通话;外线呼入时相当于同线电话,所有分机均有呼入信号指示(信号灯及音响信号)。任一分机均可取机接听,接听后可转给其它分机。通过外线呼出时,可通过专用按键占用空闲外线,等听到电话局拨号音后,进行按键选号,此时其他分机上均有这对外线的占用指示,以防止两个以上分机占用同一外线。因此,键控话机既能有效地使用一对或多对外线,又能互相对讲。早期的键控话机是机电式方式,功能不多。近年来电子式键控话机发展很快,它采用计算机和程序控制,具有程控交换机的部分功能,在通话距离不远的单位中装用,比较受欢迎。可以预见,这种话机是很有发展前途的。

4. 数据(数字)按键话机

数据按键话机是把各种微处理机技术应用于话机电路中,它与计算机网络、数据传输结合,作为一种数据终端使用,不仅可以传输语音信息,且当与计算机网络结合后,可传输信息量更大的数据信息。数字话机不仅要符合有关的电声指标,还要符合ISDN的S接口的全部指标,而信令则全部在D通路传输。实际上许多过去由交换机执行的功能都将移到数字话机中去完成。例如美国贝尔系统的一种数据话机,在按键电话的基础上加装微处理机,接通后可通过按键号盘把有关的数据输送给计算中心,再由话机上的发光二极管把计算结果显示出来。这种话机目前应用面还不广,仅用于商店、银行等单位。今后将是一种重要的终端设备。

5. 录音电话机

录音电话机可分为普通录音电话机与自动应答录音电话机两大类。前者为电话机与录音设备的结合,用户可通过手工操作,把双方通话的语音信号记录下来;后者有自动应答,自动记录来话的功能。当来话振铃若干次仍无人取机应答时,会自动接通直流回路,实现取机动作,并启动循环磁带,放出预先录制的用户留言,告诉对方主人不在,什么时候回来,或请打另外电话号码,或请留下来话人姓名及回电号码等,而来话人的留言,则用另一组磁带记录下来,用户回来可以随时放听。近几年投放市场的则采用微型磁带以减小录音电话机的体积,或仅用一组磁带,将用户留言录在磁带开始部分,来话留言则顺序录在后面。每次来话留言录毕,均倒带至用户留言部分,供下一次自动应答用。而来话留言时,则快速走带到上次记录来话留言后面的空白部分,以供对来话录音,这些动作均由机内的计算机控制。随着微电子及数字技术的发展,有些新型机种,已将用户留言用 A/D 变换变成数字信息,存储在集成电路内,应答时再从这些电路读出,经过 D/A 变换,转换成语音送出。至于来话录音,大多数机种仍采用微型磁带,只有少数机种,对用户留言和来话录音均采用 A/D、D/A 变换及数字读写,存储技术进行语音信息的存储和放送。不少自动应答录音电话机的机种有遥控功能,用户可使用音频密码从另一部电话,甚至通过长途电话来控制自己的自动应答录音电话,随时放听来话录音,或改变预先录制的留言内容。

自动应答录音电话机中自动应答与自动记录来话部分可与通话部分分开,成为一个独立产品,称为自动应答器,不过应用时要与普通电话机配合。

6. 无绳电话机

无绳电话机的机座与交换设备用户线相连,手机则可随身携带,没有手机绳与机座连接。二者通过内装双工无线电台的无线电波传送信息,所以叫作无绳电话。根据有关部门规定,我国无绳电话允许使用的频率为:机座 48.000MHz,48.025MHz…48.350MHz 及 1.665MHz,1.690MHz…1.740MHz;手机 74.000MHz,74.025MHz…74.350MHz 及 48.375MHz,48.400MHz…48.475MHz,频率间隔均为 25kHz。机座发射功率为 50mW,手机发射功率为 20mW。

比较新型的无绳电话机,在机座与手机上均装有按键号盘和声电换能器件,手机装的是送话器、受话器,机座则装有话筒与扬声器,或另外备一只装有送话器、受话器的有绳手机,因此除无绳手机能通过无线电波经由机座与交换网有线用户呼叫或应答通话外,机座也可利用免提扬声或另一有绳手机直接与有线用户呼叫或应答通话,并且手机与机座间还能通过无线电波相互呼叫通话。在市电停电时,这种机座就相当于一台普通的按键话机可与有线用户呼叫或应答通话,不至于因停电导致机内无线电台不工作使电话联系中断。

有的机型在手机与机座上设置了识别码,其他无绳电话手机就不可能通过有识别码的机座打市内电话或长途电话,以免负担不应负担的通话费用。有的机型在手机与机座的距离超过二者内装无线电台电波覆盖范围时,设有超距报警。有的机型能按照传输效果自动选择较佳的发射频率。

由于无绳电话使用方便,正愈来愈受到电话用户的欢迎。

7. 可视电话

可视电话是一种在通话时可以看到对方静止图像的电话。它与电视电话不同,电视电话看到的是对方的活动图像,可视电