

集中管理式公用电话计费系统

闫晓明, 杨秀华, 程 荣

(长春邮电学院图书馆, 吉林 长春 130012)

摘要: 简要介绍了集中管理式公用电话计费系统的组成及功能。系统由公用电话集中管理中心与集中管理式电话计费器组成。集中管理中心与集中管理式电话计费器之间可通过公众电话网以拨号方式建立双向通信链路, 从而实现对集中管理式电话计费器的远程管理。文中对集中管理式公用电话计费器的硬件设计作了系统的描述。自己设计了电话计费器与电话线的独特接口电路。对计费器软件的重点, 即摘、挂机及拨号脉冲识别程序的设计, 提出了一套完整的理论依据。

关键词: 集中管理; 电话; 计费; 脉冲; 识别

中图分类号: TN916 **文献标识码:** A

1 引言

人工收费的公用电话需要配备电话计费器, 本文设计了一种集中管理式公用电话计费系统, 这套系统由集中管理中心与集中管理式计费器两大部分组成。

计费器能自动收码, 记录通话时长、自动结算并把结果显示给客户和业主。

集中管理中心放在公用电话管理部门, 集中管理中心与集中管理式电话计费器之间可通过公众电话网进行双向数据传输。集中管理中心能对集中管理式计费器的相关计费数据进行远程修改, 话单上调, 自动检查计费器是否在线, 并可接

受集中管理式计费器的错误数据上报, 以便管理中心对其遥控纠正。

2 系统组成

集中管理中心由一台 586 计算机, 一台打印机, 一块多路通信卡, 一套管理软件及支持软件组成。

集中管理中心通过多路通信卡与公众电话网相连, 以拨号方式用双音频码传送数据。

集中管理式计费器中设有双音频调制、解调器, 用来与管理中心通信。集中管理中心与集中管理式计费器互为主、被叫。如图 1 所示:

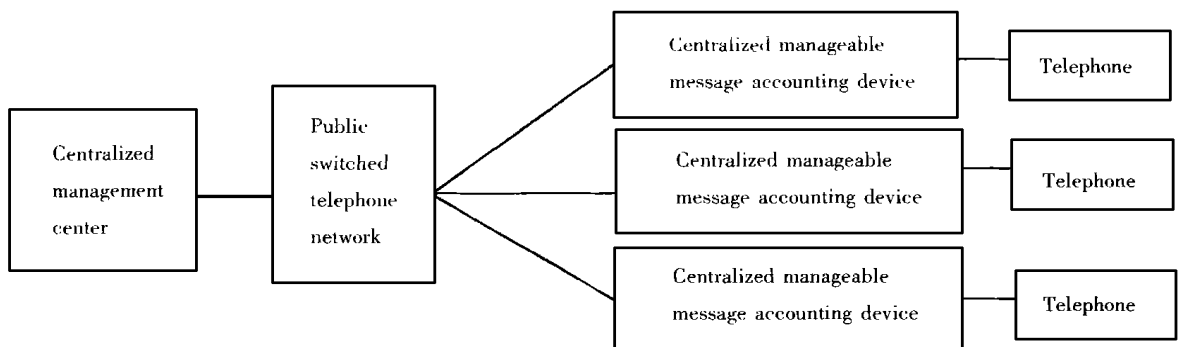


Fig. 1 Composition of the system

3 集中管理中心功能描述

存储计费数据:能存储计费器所需的费率,计费参数,并可由管理人员输入或修改。业户登记:能记录业户的姓名、身份证号、所营业的公用电话号码、公用电话开通的时间和营业地点。

修改计费数据:对首次使用的计费器要进行初始化,即传送费率、设定时钟、设置计费参数表。当已安装的计费器需要修改费率时,可对其修改。这里有两种情况,一是将要执行新费率时,由集中管理中心呼叫计费器,接通后,向计费器传送费率;二是当计费器的费率发生数据错误时,由计费器呼叫集中管理中心,申请修改费率。计费器的计费参数表及时钟的修改也是同样的工作过程。对计费器的费率、计费参数及时钟的修改,要记录最后一次修改时间和日期。

检查计费器是否在线:可设定自动检查周期,按周期自动循检,也可调出某业户,针对其进行检查。

业户黑名单:当集中管理中心对计费器进行在线检查时,如检到业户的计费器没有在线,则此业户被列入黑名单。

打印:能打印业户登记的内容、业户黑名单、费率表、计费参数表。

4 集中管理式电话计费器的硬件设计

计费器硬件由电源部分,CPU 单元,不间断日历时钟,显示单元,双音频调制、解调单元,收脉冲及识别摘挂机、反极性信号单元,收振铃信号单元,模拟摘机单元,防盗打单元等几部分组成。各部分简述如下:

4.1 电源部分

系统需要的是+5V 电源,并且要求有后备电源。交流市电 220V 经变压器降至 AC10V,再整流滤波供给 7805 稳压电路,这里 7805 要升压,在 7805 的地端加 2V 稳压管调整电压,使 7805 输出为 7V,这个 7V 电压用来给低压差三端稳压器 LM2940 供电,和给 6V 蓄电池充电,平时 6V 蓄电池为浮充状态。当用市电供电时,7V 经 LM2940 稳压为+5V,给系统供电。当市电停电,6V 蓄电池电压经 LM2940 稳压在+5V,从而计费器得到了不间断的+5V 电源供给。

4.2 CPU 单元

CPU 单元是以 8 位单片机 80C31BH 为中央处理器的,用 EPROM 27512 作程序存储器,外扩 RAM 6264 用来存储 200 张话单和费率及其它计费参数。

4.3 不间断日历时钟

在法定节假日及规定的时段内,电话费要以半价结算,这就要求有一个不间断的日历时钟。日历时钟采用 DALLAS1302D,用 3.6V 锂离子充电电池作时钟的后备电源,同时为 CPU 单元的 RAM 6264 作后备电源。

4.4 显示单元

显示采用 7 段发光数码管作显示器件,用扫描方法显示,显示板为 12 位双面,业主看一面,客户看一面。

4.5 双音多频调制、解调单元

这部分用来收电话机的双音频码及与集中管理中心通信。收双音频码用 MT 8870,发双音频码用 HM 9102D。因为在电话线路中存在音频噪声,同时电话机所处的环境也存在音频噪声。当音频噪声正好与某双音频相对应时,即可能当成有用码接收,但一般这种干扰持续时间极短。MT 8870 设置了接收时间常数 τ ,当某双音频持续时长小于 τ 时,MT 8870 不接收,同时 τ 也是间隔时间常数,即小于 τ 的信号间隔为无效间隔,这样能有效防护音频噪声干扰。 τ 值不能太小,也不能太大。太小容易误收码,太大容易漏收码。 τ 值由 MT 8870 所接的防护电阻 R 、电容 C 确定, $\tau = RC$,这里 R 取 $100\text{k}\Omega$, C 取 $0.1\mu\text{F}$,则 $\tau = 10\text{ms}$ 。一个双音频码被译成 4bit 数据,那么计费器最快收码速率为 200bps。

4.6 收脉冲及识别摘挂机、反极性信号单元

市话局经由电话线以 DC48V,或以 30mA 恒流给话机供电。电话线分 a 线、b 线,a 线为正,b 线为负。

电话线上的电压针对计费器来说为强电,并且电话线有很多干扰信号,如串入计费器系统中,势必干扰计费器,所以必须把电话线与系统隔离开,这里用 TLP521 光电耦合器作为隔离元件。a 线或 b 线上串两只反向并联的光电耦合器,这两只光电耦合器即用来识别摘挂机,又用来收脉冲信号,又用来识别反极性信号。反极性信号为被叫摘机时,交换机送给主叫的信号,即把 a、b 两线极性反转,这个反转信号为计费器计时的启动信号。识别摘挂机,及脉冲信号是判断电话线上直流电流的有无。如图 2 所示:

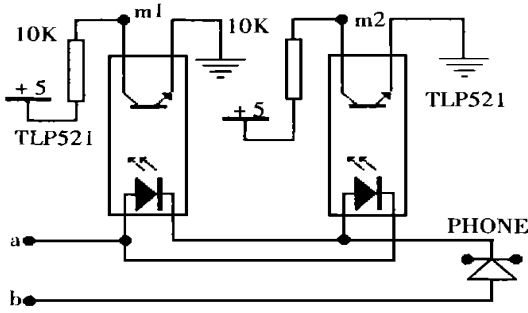


Fig. 2 Circuit of pulses recognition

4.7 收振铃单元

振铃信号为 $AC90V \pm 15V$, 频率为 $25Hz$ 。收振铃电路用光电耦合器与计费器系统隔离。振铃信号经 $1\mu F$ 电容与 200Ω 电阻限流后再整流、滤波成直流信号, 用光电耦合器便可检出。收振铃信号电路加了 $1k\Omega$ 限流电阻, 当用户通话时话机的音频信号很小, 此时收振铃信号电路的光电耦合器不导通, 所以收振铃电路不会造成音频衰减。如图 3 所示:

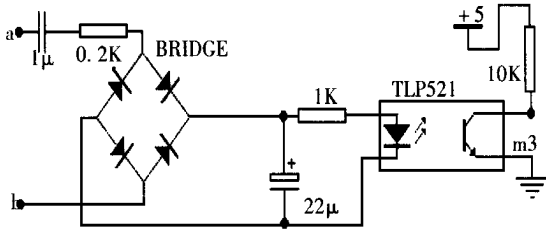


Fig. 3 Circuit of ringing signal reception

4.8 模拟摘机单元

集中管理式计费器与集中管理中心是以拨号方式连接的, 所以它们之间通信时计费器要处于摘机状态, 因此要有模拟摘机电路, 用 500Ω 电阻模拟话机直流电阻, 由 8031 控制继电器把其接入电话线, 即达到了模拟摘机的目的。

4.9 防盗打单元

为防止非业主盗打电话及防止业主在计费器之外并接电话非法经营, 必须设置防盗打电路。用整流桥接入 a、b 线, 得到固定极性电压, 用光电耦合器检索电压大小, 光电耦合器输入端加 $30k\Omega$ 限流电阻。当计费器外线端并机打电话时, a、b 线电压下降为 $DC8-10V$, 此时光电耦合器中无电流, 且计费器没有识别到摘机, 此时为盗打, 计费器发干扰信号。在正常挂机状态则电话线的 $DC48V$ 使光电耦合器导通, 光电耦合器中有电流, 当计费器所接话机摘机时, 计费器能识别到摘机信号, 此时为非盗打。如图 4 所示:

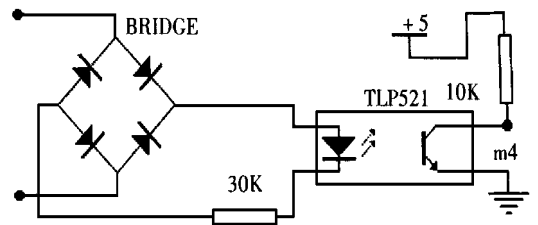


Fig. 4 Circuit of preventive dial-out

5 集中管理式计费器软件设计

计费器软件设计重点在识别摘挂机、收脉冲上, 这里只对这些重点加以介绍。

5.1 识别摘挂机软件设计

摘挂机时在电话线中有两种状态, 摘机时电话线中形成直流回路(续), 挂机时, 电话线中无直流回路(断), 如用脉冲拨号时, 同样也是断、续的变化。这里, 用一个二进制数来表示, '0' 表示续状态, '1' 表示断状态。

一般, 当打电话者从拿起听筒到听到拨号音, 一直到开始拨号的这段时长, 最小也得 $500ms$, 所以用 $200ms$ 作电话线扫描周期一定能准确检测到摘机信号。摘机时信号是从 1 变为 0, 挂机时是从 0 变为 1。为表示方便, 本文中摘挂机的这次扫描结果用 "A" 表示, 摘挂机的前次扫描结果用 "B" 表示。把前次扫描结果与这次扫描结果进行逻辑运算。 $\bar{A}B$ 如果为 1 则为摘机, $A\bar{B}$ 如果为 1 则为挂机。图 5 为识别摘挂机逻辑图。

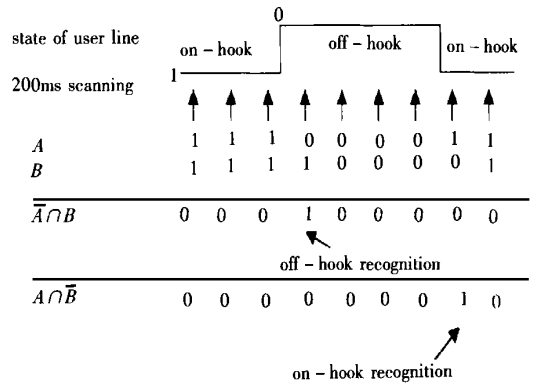


Fig. 5 Logical figures of off-hook and on-hook recognition

5.2 脉冲识别软件设计

我们国家规定电话机脉冲速度为每秒 8-16 个, 脉冲断、续比为 1:1-3:1。那么续的最短时长为: $15.625ms$, 这样扫描周期不能大于这个时间, 否则要丢失脉冲, 我们取定扫描间隔为 $8ms$ 。对一

个脉冲来说只识别前沿或后沿就可以了,这里只识别前沿。为表示方便,本文中脉冲识别的这次扫描结果用“C”表示,脉冲识别的前次扫描结果用“D”表示,脉冲识别的变化识别结果用“E”表示,脉冲识别结果用“F”表示。对扫描结果进行逻辑运算, $C \oplus D = E, E \cap D = F, F$ 为1表示有脉冲。图6为脉冲识别逻辑图。

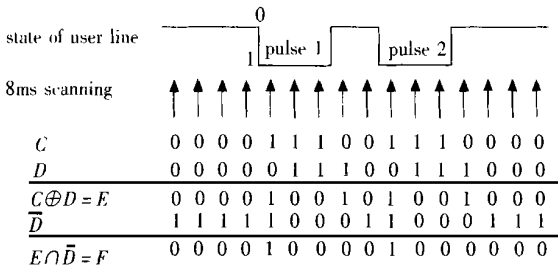


Fig. 6 Logical figure of pulses recognition

5.3 位间隔识别

在收脉冲码时,要识别两串脉冲之间的间隔,即位间隔识别。按规定位间隔不小于 250ms。由上述参数可计算出脉冲断的时间,最大为 93.75ms。所以要能鉴别 93.75ms 和 250ms 间的间隔,这里

参考文献:

[1] 陈锡生,等. 电话交换技术[M]. 北京:人民邮电出版社,1990.
 [2] 李华. MCS 系列单片机实用接口技术[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,1993.
 [3] 张德民. 数据通信[M]. 北京:科学技术文献出版社,1997.
 [4] 曾志民,等. 调制解调器原理及其应用[M]. 北京:人民邮电出版社,1995.
 [5] 姚洁莹. 电话网的信号系统[M]. 北京:人民邮电出版社,1991.

Centralized manageable message accounting system of public telephone

YAN Xiao-ming, YANG Xiu-hua, CHENG Rong

(Library of Changchun Institute of Posts and Telecommunications, Changchun 130012, China)

Abstract: This paper introduces simply the composition and function of the centralized manageable message accounting system of public telephone. The system consists of the centralized management center and the centralized manageable message accounting devices. Between the center and the devices, the duplex communication links are created through the public switched telephone network, thus the remote management for the devices is realized. It describes the structure of the message accounting device. We design the special interface circuit between the message accounting device and the telephone wire. A piece of completely theoretical basis is presented in order to resolve the software design emphasis of the accounting device, such as the procedure design of off-hook and on-hook and dialing pulse recognition.

Key words: centralization management; telephone; accounting; pulse; recognition

作者简介: 闫晓明(1967-),男,吉林四平人。1992年毕业于长春邮电学院电信工程系,获学士学位。毕业后一直在长春邮电学院从事电信终端产品开发研制工作,曾有四项科研成果投入实际应用,并获得省级鉴定证书。

采用 96ms 扫描来识别,并与 8ms 扫描结果相配合。

这里定义“首次变化”变量,它标志着首次碰到了“变化”。平时为“0”,首次变化后为“1”,那么就有逻辑运算,首次变化=首次变化 (8ms 扫描变化识别)。为保证上述首次变化平时为“0”,96ms 扫描程序每次都将其清“0”。

在每次 96ms 扫描时,检查“首次变化”,若为“0”,说明在 96ms 周期内无变化,若为“1”,说明有变化,但可能是脉冲变化,也可能是位间隔变化,下一个 96ms 周期内,若仍有变化,则是脉冲变化,若无变化则是位间隔变化。

6 结 束 语

本系统已投产并获得邮电部通信产品入网证,作为投入实际应用的项目,还存在相当多的细节,本文不能详述,只能概括地针对重点加以介绍。