

电梯接入梯控系统底层电路解决方案

李颜

(深圳市汇恒通科技有限公司)

【摘要】文章结合项目实际实施,探讨了老旧电梯改造及接入楼宇门禁梯控系统的改造方案。在信息科技高速发展的背景下,为实现老旧电梯因地制宜接入控制系统,通过现场电路勘察,结合NE555芯片功能匹配应用逻辑,搭配特定电阻材料构成延时集成电路,用于电压信号的产生与变换。该电路接入新建电梯控制键盘后,使立方OCS楼宇梯控门禁系统可对园区电梯进行管理。本文通过研究NE555芯片原理、内部结构、引脚功能及定时器的各类应用电路,并将其应用于工程实践领域,解决了老旧电梯在大厦物业管理中的痛点与难点,在访客管理、运行控制及提升物业管理效率等方面发挥了积极作用。

【关键词】NE555;梯控;门禁;建筑智能化

中图分类号:TU857

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.092

Solution for the Underlying Circuit of Elevator Access to Elevator Control System

LI Yan

(Shenzhen Huihengtong Technology Co., Ltd.)

【Abstract】Through the actual implementation of the project, this paper discusses the renovation scheme for old elevators and their connection to the building access control and elevator control system. Against the backdrop of the rapid development of information technology, to realize the connection of old elevators to the control system in light of local conditions, through on-site circuit surveys, the application logic is matched with the functions of the NE555 chip, and a time-delay integrated circuit is constructed with specific resistance materials for the generation and conversion of voltage signals. After this circuit is connected to the newly installed elevator control keyboard, the Lifang OCS building elevator access control system can manage the elevators in the park. By studying the principle, internal structure, pin functions of the NE555 chip and various application circuits of timers, and applying them to the field of engineering practice, this paper solves the pain points and difficulties of old elevators in building property management, and plays a positive role in visitor management, operation control and improving property management efficiency.

【Keywords】NE555; elevator control; access control; building intelligence

1 引言

广州奥园国际中心和大学城创智园访客梯控门禁系统改造项目,通过新建立方OCS门禁系统实现人员出入管控,借助微信小程序完成人员拜访登记与授权。除闸机、普通门禁外,还需与原有老旧广日电梯进行技术对接,实现内外梯控授权下的刷脸、刷卡、刷码控制,以提升物业管理效率、保障业住户办公安全、节约管理人力与资源。

2 项目功能实现流程及难点

广州奥园国际中心塔楼需实现梯控电梯10台,大学城创智园需实现梯控电梯12台。对应配置22台电梯控制器RF-AX400(1:0)、22台读卡器(电梯内部)RF-RC533Z,22台电梯外人脸设备RF-FX300-H8215T。因电梯建设时间长,原建设方案中未预留

对接智能楼宇控制系统接口,本项目需新增设备和系统,对接原电梯设备以实现系统控制,用户通过小程序预约获取电梯按键权限。

具体实现流程如下。

①在电梯外部增添刷人脸/卡/码设备,实现上下楼按键经授权后才可点击操作;同时,于电梯内部也增设刷人脸/卡/码设备,依据相应授权楼层赋予按键权限。通过在电梯内外设置两重授权机制,能够切实有效地防止未授权人员自地下停车场进入大厦。

②授权工作借助OCS系统小程序页面来完成。具体方式为,既可以由受访者主动发起邀请,也可由拜访人员自行输入受访者及自身信息,并进行人脸采集。系统在接收到相关信息后,会进行授权发卡并生成二维码,同时下发二维码和人脸权限。在实际使用时,通过电梯外的人脸识别,以及电梯内二维码读卡器的读取,依据受访人预先设定的访客路线,

授予拜访人员对应楼层的使用权限,从而实现自助拜访流程。

难点如下。

①电梯内部:广日电梯已使用12年,现有电梯主板预留梯控接入接口线缆老化,电路系统相对落后,无法直接对接实现梯控功能。

②电梯外部:外部旧版按键并未预留梯控接口,电梯外所使用的立方牌 RF-FX300-H8215T 人脸设备,在输出一路开门信号后,会致使上下按钮同时亮起,使得电梯接收双重指令。这一情况会造成电梯按键指令出现紊乱,进而降低电梯的使用效率。

值得注意的是,以上问题在项目初期并未被察觉,而是在中标并进入实施阶段后,经过现场详细勘察并结合项目设备清单才逐渐暴露出来。倘若这些问题得不到妥善解决,OCS 门禁梯控综合管理系统将无法实现对电梯的有效控制,也就无法对出入人员进行精准管理,最终极有可能导致项目的失败。

3 解决思路和方案

投标初期方案拟通过电梯开放接口与 OCS 门禁梯控综合管理系统进行开发接口对接。电梯控制器采用 TCP/IP 组网,通过 RS485 系统对接接口,以协议对接方式实现电梯控制;预留接口与对讲系统对接,实现电梯组联动控制。结合难点①可知,通过 RS485 协议直接控制电梯的方法不可行。解决方案如下。

1)电梯内部

采用电梯控制器 RF-AX400(1:0)外接电梯内部按键控制器 RF-NK024,在征得奥园业主和物业管理公司同意后,对各电梯 1~22 楼按键线缆进行二次接线。即通过按键控制器 RF-NK024 的继电器和主板系统,结合 RF-AX400(1:0)的控制,并与电梯内部读卡器 RF-RC533Z(通过 TCP/IP 网络连接授权)配合,实现对原有电梯按键授权确认。具体操作如下:

①安装电梯内部读卡器 RF-RC533Z:通过电梯内部电源给读卡器供电。利用电梯随行电缆网线实现读卡器与 OCS 门禁梯控综合管理系统网络连接。

②安装电梯控制器 RF-AX400(1:0),通过电梯轿厢顶部取电,借助随行电缆提供网络,实现控制器与门禁系统连接,完成读卡器—电梯控制器闭环。

③安装按键控制器 RF-NK024,预留公共楼层 1 楼、-1 楼、-2 楼、-3 楼的按键线缆,不纳入梯控系统,

即访客在电梯内部无需经过系统授权可到达公共楼层。将 5 楼~22 楼按键线缆从中间截断,引入按键控制器 RF-NK024 正负极端子,通过控制器对电梯按键进行授权控制,结合电梯控制器、电梯读卡器完成对电梯内部按键管控。

以上实施方案,从物理层面解决了旧电梯无法通过 RS485 协议直接控制的技术问题,也满足了公共楼层无需授权可自由通行的需求。

2)电梯外部

项目清单内的人脸机 RF-FX300-H8215T 仅能输出一路开门信号和一路闭路信号。电梯外部除-3 楼仅有上行按键外,公共楼层均有上下按键。根据管理要求,需刷人脸对上下按键进行管制。目前人脸机通过网络与服务器相连,系统授权和下发已无问题,剩余需解决一路开路信号、一路闭路信号,无法同时驱动两个闭路信号按钮的问题。

①对上下电梯按钮管控,原理与前文电梯内部按钮管控相同,绕过 RS485 协议,对电梯上下按钮的控制线路进行物理破开,接入人脸机开路信号;人脸获得授权后,人脸机输出 3s 闭路信号,接通电梯按钮,按键即可召唤电梯。此方案从物理层面进行电梯管控,适用于老旧电梯管理。

②针对现有情况,提出使用 5V/12V 延时断开继电器模块,该模块采用 NE555 芯片,其常用于定时器、电压控制振荡器等,具设计简单、稳定可靠特点。

555 定时器的工作原理是通过三个 5kΩ 电阻将电源电压一分为三。两个比较器将这些电压与输入电压进行比较,相应地设置或复位触发器(见图 1)。

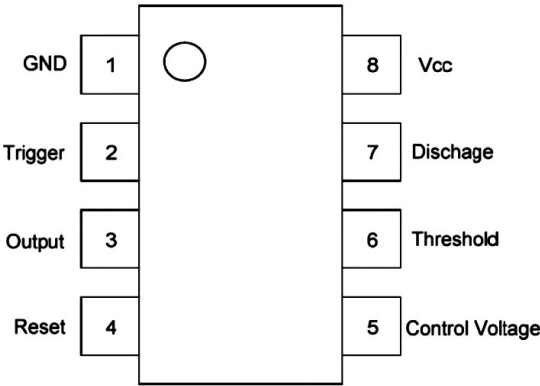


图1 NE555 计时器引脚图

NE555 引脚作用:引脚 1-GND(地),接地,作为低电平(0V);引脚 2-TRIG(触发),当此引脚电压降至 1/3VCC 时,输出端给出高电平;引脚 3-OUT(输

出),输出高电平(+VCC)或低电平;引脚4-RESET(复位),当此引脚接高电平时定时器工作,当接地时芯片复位,输出低电平;引脚5-CTRL(控制),控制芯片的阈值电压,通常通过一个 $0.01\mu\text{F}$ 的电容接地以防高频干扰;引脚6-THR(阈值),当此引脚电压升至 $2/3 V_{CC}$ 时,输出端给出低电平;引脚7-DIS(放电),内接放电管,用于给电容放电;引脚8-VCC(电源),外接电源,范围为 $4.5\text{V}\sim 16\text{V}$,通常使用 5V 。

NE555的工作原理:基于多谐振荡电路,实现矩形波与三角波、方波等多种输出波形。其内部由比较器和RS触发器组成,当输入信号超过阈值电压时,输出高电平;当输入信号降至触发电压以下时,输出低电平。经过一定的时间延迟后,输出再次变为高电平,循环上述过程^[1]。

具体过程如下。

①初始状态:NE555在启动时处于初始状态。输出的引脚(引脚3)位于低电平,且RS触发器位于复位状态。②充电状态:当电源电压施加到NE555芯片时,电容开始充电。充电电流通过连接到Threshold引脚(引脚6)的电阻,使电容器极板电压上升。③阈值的触发:当电容器充电电压达到Threshold引脚的比较器阈值时,Threshold比较器输出高电平,导致RS触发器置位,输出引脚(引脚3)转为高电平状态。④放电状态:RS触发器置位后,输出引脚(引脚3)的高电平信号会使电容器通过外部电阻放电,电容器放电导致Threshold引脚(引脚6)的电压开始下降。⑤触发状态:当放电电容器电压降低到Tigger引脚(引脚2)的比较器阈值时,Trigger比较器输出低电平,导致RS触发器复位,输出引脚(引脚3)返回到低电平状态。⑥循环重复:放电阶段结束后,电容器再次充电,整个过程循环重复。NE555将持续在充电和放电过程之间切换,产生稳定的方波信号。

NE555有三种常见的工作模式:单稳态、多稳态和振荡器模式。

1)NE555的单稳态模式

在单稳态模式下,芯片输出引脚始终处于低电平状态,直到输入触发脉冲到来。一旦触发脉冲到达,芯片输出引脚会发生跳变,输出高电平信号,一段时间后又返回低电平状态。

2)NE555的多稳态模式

在多稳态模式下,芯片输出引脚的高低电平状

态可通过控制电源电压进行切换。当电源电压施加到高于某一阈值时,芯片输出引脚为高电平,当电源电压低于芯片另一阈值时,输出引脚为低电平。

3)NE555的振荡器模式

在芯片振荡器模式下,NE555可作为简单振荡器产生方波信号。通过调整外部电压和电容器的参数,可控制芯片输出方波的频率和占空比。

芯片通过外部电容和电阻调节输出频率、占空比和电平等参数,实现多样化的应用场景。在实际应用中,NE555常作为定时器、调音器、闪光灯、控制器等电子设备的核心部件使用。

本项目通过了解NE555的引脚功能及工作原理,能够更好地实现对该芯片的应用和开发。同时,本项目使用过程中需要注意安全和正确使用方法,确保电路的正常工作和可靠性。

NE555芯片接入梯控门禁系统实现原理:接入电源后继电器吸合,延时 $1\text{s}\sim 10\text{s}$ 断路。具体流程:供 12V 电后,继电器吸合,输出端状态为:常开触点与公共触点导通,常闭触点与公共触点断开;延时 $1\text{s}\sim 10\text{s}$ (可调节)后,继电器断开,此时继电器输出端的状态为:常开触点与公共触点断开,常闭触点与公共触点导通;只要模块不断电,此状态会一直保持。

该原理可实现人脸机受电后,将一路开路信号、一路闭路信号转换为两路闭路信号,同时导通上下两个按钮,实现上下按钮分别使用且同时受控功能。

4 结语

综上,本文结合项目实际情况,基于NE555芯片的原理与特点展开分析。NE555芯片内部集成了比较器和RS触发器,其工作机制为:当输入信号高于阈值电压时,输出高电平;而当输入信号降低至触发电压以下,输出则转变为低电平。经过特定时长的延迟后,输出会再次变为高电平,如此循环往复。

在此基础上,本文提出一种从底层电路入手的电梯管控技术改造实施方案。该方案运用成熟的技术以及性能稳定的设备,致力于达成将老旧电梯纳入门禁管控体系的目标。

参考文献

- [1] 吕慧丽.触发类传感器实训装置研制[D].河南:河南师范大学,2020.