

PLC 在电梯中的应用

徐周

(中国电子科技集团第38研究所 安徽合肥 200031)

摘要:目前对于PLC在电梯上面应用的研究仅限于一台PLC驱动一台电梯。这大大地浪费了资源,在多台电梯同时工作的时候无法做到统一调配,限制了电梯的使用效率。本文提出了一种新的硬件电路的设计和PLC控制方法,可以做到多台多层电梯很好的协调控制。

关键词:PLC 电梯 变频器 西门子 控制

中图分类号:TN451

文献标识码:A

文章编号:1672-3791(2013)01(a)-0015-02

The Application of PLC in Elevators

Xuzhou

(Research China Electronics Technology Group of thirty-eighth Anhui Hefei 200031)

Abstract:At present,the application of PLC in the elevator is limited to a single PLC to drive a elevator,which greatly waste resources, limiting elevator efficiency and many elevators can not be unified.This paper proposes a new hardware circuit design and PLC control method,which can achieve coordinated control of multiple multi-elevator.

Key Words:PLC;Elevator;Frequency converter;Siemens;Control

目前对于PLC在电梯方面的研究还停留在楼层低或者台数少这些方面,有的还是一台PLC控制一台电梯^[1,2],在多台电梯同时工作的时候,很难做到非常协调的工

作,一次效率低下。主要原因是电梯在应用中涉及到的输入输出点数比较多,由于PLC点数扩展一般和内部的存储空间和驱动能力有关,所以按照传统的电梯控制方法很难做到多层多台同时运作。另外对于传统的电梯控制也没有提出一个很好的控制策略,所以编程一般很繁杂。鉴于此,本文提出了一种新的多路复用的硬件连接方法,并且借此来判断电梯的各个楼层,检测电梯的输入信号;另外提出了一种新的电梯控制方法,使电梯的编程控制相对简单明了,使多个电梯可以很好的协调工作。

1 硬件组成

1.1 电梯控制要求

对于一个运行完美的电梯,要能够满足以下的工作要求。

(1)电梯无司机驾驶,完全自动响应门厅和轿厢内。(2)电梯启动后,若有呼梯信号,则到达指定位置开门。(3)到站自动平层开门,延时自动关门。(4)按内、外召唤指令信号自动定向,要求优化使任何召唤都在最短时间内响应。(5)电梯运行途中有顺向截梯功能,对反向呼梯信号只作记忆。(6)电梯到达顶层或底层时,自动停止并变换运行。(7)门厅和轿厢内有楼层显示和运行方向显示。(8)在高层时可以进行变速处理,提高电梯的运行效率。

基于这样的要求,并且结合现在主流的PLC产品性能,我们知道一般都可以满足这些要求,如现在流行的西门子和三菱等产品。对于电梯的变速处理可以通过变频器来实现,现在主流的变频器基本上都可以满足最少两种变速的要求,即最高速度和最低速度。

1.2 电梯的硬件电路设计

电梯需要检测的信号有以下这些:轿厢内的主要信号有,层选信号,电梯编号,

电梯变速信号;外部门厅输入到PLC的信号有,电梯限位信号,即到达这一点时,电梯停止动作,这个信号还可以作为门厅的外部楼层显示信号,向上和向下的按钮信号以及检测是哪一台电梯在运行的电梯编号;输入PLC的硬件电路如图1所示,在本图中是以单台八层电梯,PLC以西门子CPU226为例,如果需要多台电梯同时控制,只要在这个基础上进行必要的扩展就可以了,其中轿厢内的请求信号和门厅的楼层信号是多台电梯共同复用的。

1.3 控制信号的处理

从图1中可以看出,轿厢要上升到的楼层高度分别输入到I0.0~I0.7,对应的楼层值为Mj,本例中共为八层,当有多个电梯同时使用的时候,需要一个电梯选择信号,在这里使用了K0,K0为SB01~SB08的并联信号,在图中限于篇幅没有画出,也就是说,当在门厅内按下按钮表达要到达的楼层时,一方面这个信号输给PLC,作为楼层的值Mj;另外一方面,取这个信号作为哪一个电梯的梯选信号;当有多台电梯时候,由于每台电梯之间同时请求的可能性不大,另外PLC的响应时间非常快,所以在PLC内部只要判断楼层信号和梯选信号同时到达的时候就可以确定是那台电梯请求要上升到多少层,由于人手按下的时间比较长,所以在实际编程当中还要用到一些特殊的指令,这些指令在现在流行的PLC当中都提供了,如西门子的正负跳变指令[EU/EN]。SQ13是作为变速信号的一个检测信号,当检测到这个信号的时候,在满足条件的时候,给变频器变速,以提高电梯运行效率。

可以看出,在门厅内每一层都有上升和下降信号,上升和下降信号作为每台电梯各有一个信号输入到PLC内,在那一层呼叫的电梯,可以采用检测上下信号和门厅的楼层信号来判断那一层楼有呼唤电梯的要

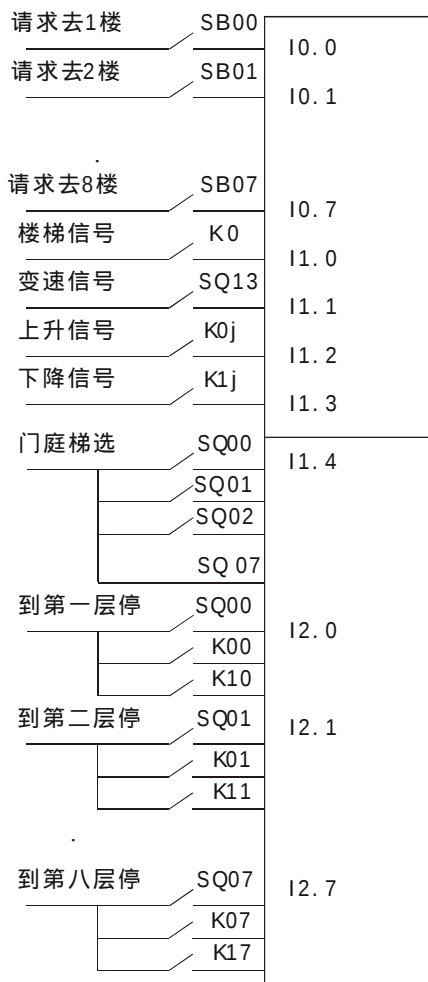


图 1

作者简介:徐周,男,现为中国电子科技集团第38研究所工程师,从事伺服控制技术工作,xuzhou55168@163.com。

求,通过检测与向上和向下方向是否同步来确定呼梯的上行还是下行要求;11.4是作为门厅的电梯识别信号输入端,用来判断每一个电梯的具体位置。

电梯实际所在楼层可以采用软件和硬件相结合的方法来实现,软件方法是在最低层的时候做一个定标,然后每检测到一个变速信号就做一下相应的加或减;硬件方面检测楼层信号和门厅内的梯选信号是不是同步到达PLC,检测原理和轿厢内检测按下楼层号的检测原理一样。

当有多台电梯在一起工作的时候,如果出现信号重复的现象,为了安全起见,可以不考虑相应;另外为了安全,还要考虑相应的一些保护措施,如急停等等,在此就不在赘述。

2 控制方法

通过上面的分析可以知道,硬件电路基本可以检测到需要的信号,对于读入的信号还要做一些处理,首先要对轿厢内按钮输入的信号进行赋值 M_{ij} ,电梯所在的层为 N_{ip} ,门厅内有呼叫电梯的楼层为 N_{iq} ,下标 i 表示的是那一台电梯,后面的 j 、 q 和 p 表示的是那一层,这些值全部为实际的值,根据实际情况而定。下面对电梯的控制从以下几个方面进行分析。

(1)当电梯没有工作的时候,有人呼梯或者有呼梯记录的时候,按照 $|N_{ip} - N_{iq}|$ 的绝对值最小值原则来确定哪一台电梯到达呼叫的楼层,如果有多台电梯满足要求,那么只要指定一台就可以了。

(2)当电梯都在运行的时候,分为两种情况,一种是向上运动;另一种是向下运动,现在以向上运动进行分析。当电梯向上运动的时候,首先满足轿厢内部的需要,到达指定层,在这个过程中,如果门厅有人呼梯,则可以截梯,判断原则是 $M_{ij} - N_{iq} \geq 0$;外部呼梯不满足这个要求的,对于向下的呼梯只做记录不予理睬。向下的判断和向上的原理一样,在此就不在赘述。

(3)当电梯部分运作部分停止的时候,先按照2.2判断运行的电梯是否满足要求,也就是判断是否满足截梯的要求,如果满足就执行,否则按照2.1的要求判断选择动作电梯。

(4)对于长时间没有使用的电梯,一般停放在顶层和底层。

对于电梯的控制还要考虑不同电梯间信号冲突和竞争等问题,如果遇到这种情况,可以考虑不予理睬和硬件复位等解决办法;另外对于顶层和底层的程序设计也要注意,顶层和最底层的优先级别最高,第二层和顶层的下面一层的优先级别次之,以此类推确定优先级别。对于每一个电梯,到达所要到达的最高层和最底层的时候默认为停止状态,下一个运动方向视具体情况而定。

在高层电梯的运行过程中,为了提高工作效率和满足乘客的舒适度,往往需要提高电梯的运行速度,当在上升的时候满足 $\min(M_{ij}) - N_{ip} \geq 2$ 的时候进行加速,满足 $\max(M_{ij}) - N_{ip} \geq 1$ 时检测到变速行程开关进行减速,其中在到达顶层以前都要进行减

速,这个是默认的,在向下的时候采用相同的判断方法,在到达起一层以前开始减速。

3 实验

本实验采用CPU226作为控制器,控制四台电梯同时运作,最高层可以到达八楼,输出的变频器采用三菱的FR-F740,在编写好程序以后,采用按钮作为输入信号,模拟电梯的各种信号,通过观察变频器的开启和停止,可以发现,通过这种方法可以相对比较好的驱动多台多层电梯的运转。

4 结语

用这种方法,可以很好的驱动多台多层电梯,大大的节约了硬件资源,提高了电梯的运行效率,相对于传统的一台PLC控制一台电梯的方法,这种方法编程复杂,控制难度大,需要经过多次调试才能满足要求。

参考文献

- [1] 汪浩然.基于PLC控制技术的电梯控制系统的设计与实现[J].甘肃林业高职教育,2009(13).
- [2] 宋丽君,布挺.基于S7-226型PLC的四层电梯控制系统的设计[J].科技信息,2009(21).
- [3] S7-200,编程手册,2004.
- [4] S7-200,中文系统手册2004.
- [5] 李道霖.电气控制与PLC原理及应用[M].电子工业出版社,2006.