

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

H01H 9/26 (2006.01)
G06F 19/00 (2006.01)
G06F 13/00 (2006.01)

专利号 ZL 02135528.2

[45] 授权公告日 2006年9月20日

[11] 授权公告号 CN 1276445C

[22] 申请日 2002.9.10 [21] 申请号 02135528.2
[71] 专利权人 淄博通用电器研究所
地址 255086 山东省淄博市开发区开发中
路东首
[72] 发明人 韩志刚 刘全亮 黄先明
审查员 柳晶晶

[74] 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司
代理人 蔡绍强

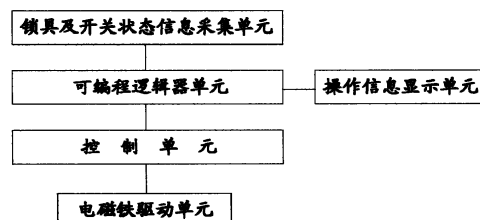
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称

电子联动闭锁装置及其工作流程

[57] 摘要

电子联动闭锁装置，属于多个开关间的联锁机构的操纵和控制领域。包括锁具和与其匹配的电子钥匙，在锁具上设置信息输出单元，在电子钥匙上设置锁具及开关状态信息采集单元、控制单元、操作信息显示单元、电磁铁驱动单元和电源单元，其特征是在电子钥匙上增设可编程逻辑器单元；锁具及开关状态信息采集单元经可编程逻辑器单元与操作信息显示单元和控制单元连接；控制单元与电磁铁驱动单元连接；电源单元与上述单元连接。采用可编程逻辑器结合锁具及其开关状态实现逻辑判断和控制，吸收和保留了常规联动锁的优点，解决了“走空程”现象和户外程序闭锁方案中铺设电缆线的问题。可广泛用于 6~500KV 变、配电站断路器、隔离开关的防误操作闭锁。



1.一种电子联动闭锁装置，包括锁具和与其匹配的电子钥匙，在锁具上设置有用检测锁具及开关状态的信息输出单元，在电子钥匙上设置有用接受上述信息输出单元信号的锁具及开关状态信息采集单元、控制单元、操作信息显示单元、电磁铁驱动单元和电源单元，其特征是：

在电子钥匙上增设可编程逻辑器单元；

锁具及开关状态信息采集单元经可编程逻辑器单元与操作信息显示单元和控制单元连接；

控制单元与电磁铁驱动单元连接；

电源单元与上述单元连接，为上述单元提供电源。

2.按照权利要求 1 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的控制单元还与报警单元和电源监控单元连接。

3.按照权利要求 2 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的报警单元为蜂鸣器或喇叭，所述的电源监控单元为 μP 监控电路。

4.按照权利要求 1 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的可编程逻辑器单元为复杂可编程逻辑器 CPLD 或现场可编程门阵列 FPGA。

5.按照权利要求 1 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的锁具及开关状态信息采集单元包括锁具编码采集电路、机械变码采集电路和光电反馈采集电路。

6.按照权利要求 5 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的锁具编码采集电路、机械变码采集电路为微动开关接触式采码电路和 / 或光电非接触式采码电路。

7.按照权利要求 1 所述的电子联动闭锁装置，其特征是所述的可编程逻辑器单元通过读取锁具及开关状态信息采集单元的输出信号，将锁具及开关的状态信息传递给控制单元，接受控制单元比较的结果，将结果送入操作信息显示单元进行动态扫描显示。

电子联动闭锁装置及其工作流程

技术领域

本发明属于两个或更多开关间的联锁机构的操纵和控制领域，尤其涉及一种用于防止电力系统误操作的电子联动闭锁装置。

背景技术

电力误操作事故是电力系统安全运行的大敌，每一次误操作轻者造成大面积停电，重者造成人员伤亡和设备损坏的严重后果。因此，杜绝误操作成为从事电力安全工作和防误工作者长期以来一直努力钻研的重要课题。安装防闭锁装置，防止恶性误操作事故的发生，已经成为一项技术政策在电力系统和开关设备制造部门贯彻执行。

目前防误闭锁方式主要有以下几种：机械闭锁、程序锁、电气联锁和电磁锁和微机闭锁。

其中机械闭锁是在开关柜的操作部位之间用互相制约和联动的机械机构来达到先后动作的闭锁要求。机械闭锁在操作过程中无需使用钥匙等辅助操作，可以实现随操作顺序的正确进行，自动地步步解锁。在发生误操作时，可以实现自动闭锁，阻止误操作的进行。然而机械闭锁只能在开关柜内部机械动作相关部位之间应用，与电器元件动作间的联系用机械闭锁无法实现。对两柜之间或开关柜与柜外配电设备之间的闭锁要求也鞭长莫及。所以在开关柜上，只能以机械闭锁为主，还需辅以其他闭锁方法，方能达到全部“五防”要求。

程序锁(或称机械程序锁)是用钥匙随操作程序传递或置换而达到先后开锁操作的要求。其最大优点是钥匙传递不受距离的限制，所以应用范围较广。开关柜与其以外的其它电气设备之间，以及户外配电装置、户内间隔式配电装置都适宜用程序锁达到闭锁要求。程序锁在操作过程中有钥匙的传递和钥匙数量变化的辅助动作，符合操作票中限定开锁条件的操作顺序的要求，与操作票中规定的行走路线完全一致，所以也容易为操作人员所接受。程序锁在使用中所暴露的问题是：(1)程序锁在操作中出现不同程度的卡涩现象。(2)程序锁不具防止反送电和防止误入带电间隔的功能。(3)程序锁使用时，必须从头开始，中间不能间断。当变电站采用微机保护控制方案或遇到不能装程序锁的环节，程序锁便不能使用。

电气联锁是通过电器触点和电气线路而形成的闭锁电路，而电磁锁则作为闭锁的执行元件，所以两者是互相依存的。电磁闭锁是通过电磁线圈的电磁机构动作，来实现解锁操作，在防止误入带电间隔的闭锁环节中是不可缺少的闭锁元件。电磁闭锁的优点是操作方便，没有辅助动作，但是在安装使用中也存在以下几个突出问题：(1)一般来说电磁锁单独使用时，只有解锁功能没有反向闭锁功能。需要和电气联锁电路配合使用才能具有正反向闭锁功能。(2)需要敷设电缆，增加额外施工量。(3)需要串入操作机构的辅助触点，辅助触点容易产生接触不良而影响动作的可靠性，(4)在对复杂回路进行操作时，钥匙数量多且传递过程复杂。

微机闭锁，它是由智能模拟盘、工控机、电脑钥匙和各种锁具(以编码挂锁为主)组成。通过在智能模拟盘上的操作，将操作指令送入工控机，打出操作票，同时通过串口通讯，将操作票输入电脑钥匙之中，然后用电脑钥匙再去打开装于各操作部位的编码锁，进行操作。

经多年运行,发现其存在以下问题:(1)结构比较复杂,对操作者的技术水平要求高,操作时间长。(2)装置价格较高,对于数量较多的110 kV及以下的变、配电站难以承受。(3)锁具种类不够齐全,闭锁功能须进一步完善,特别是编码挂锁,目前尚不能实行强制闭锁,存在严重的“走空程”现象。(4)与开关柜的机械闭锁相连接配合不够紧密。有些用户为了装微机闭锁将开关柜原有的机械闭锁拆除,成本势必有所提高,给用户造成不必要的经济负担。

在上述各种闭锁装置的应用中,防“走空程”问题成为杜绝误操作问题的关键。所谓“走空程”就是指在倒闸操作过程中打开闭锁装置之后,未进行实际操作,就进行下一步操作内容的开锁和操作,而导致的误操作事故,“走空程”是操作事故发生的潜在因素。闭锁装置的防“走空程”功能问题(防止开锁后不经操作即可跳入下一步)已经提出多年,国家有关部门已将防“走空程”的要求写进了《高压电气设备防误闭锁装置技术条件》。

公告日1998年9月16日,公告号CN 2291470的中国专利中公开了一种电磁程序转换锁,包括锁体、弹子对、芯轴及电磁锁,锁体内套装芯轴,锁体上安装接线柱,在锁体一侧开有钥匙孔,锁体的另一侧开有插脚孔并与接线柱连接,其特征在于锁体内套装芯轴,在锁体一侧开有钥匙孔,对应于钥匙孔的锁体与芯轴上开有滑道槽,其内部安装弹子对,芯轴的端部安装手轮,在插脚孔内插装电磁锁。其优点是操作方便,没有辅助动作,但是在安装使用中存在需要敷设电缆,增加额外施工量,对户外闭锁方案的施工或改建工作带来很大的不便的问题,且在送电过程中,为了使程序钥匙归于可控状态,需要在锁具上增加微动开关,介入断路器的合闸控制回路,这是用户所不希望出现的。

公告日2001年1月10日,公告号CN 2414457的中国专利中公开了一种微机联动闭锁装置,包括电脑钥匙和锁具,其中电脑钥匙包括微处理机和光电采码模块,锁具上设有光电编码、机械变码和光电反馈,在电脑钥匙上设置了显示模块、电源监视模块、存储模块和串口通讯模块,采用非接触式采码、微机控制。其闭锁功能齐全,智能化程度高,使用方便,性能准确可靠,但在实际用于户外闭锁方案时功能上会形成浪费,成本有所提高,给用户造成不必要的经济负担。

发明内容

本发明的发明目的是提供一种无需铺设电缆线和外接电源、可杜绝“走空程”现象、能够按操作顺序和开闭锁条件对锁具进行控制且能与常规程序锁或机械闭锁实现联动防误操作的电子联动闭锁装置及其工作流程。

本发明的技术方案是:提供一种电子联动闭锁装置,包括锁具和与其匹配的电子钥匙,在锁具上设置有助于检测锁具及开关状态的信息输出单元,在电子钥匙上设置有助于接受上述信息输出单元信号的锁具及开关状态信息采集单元、控制单元、操作信息显示单元、电磁铁驱动单元和电源单元,其特征是:在电子钥匙上增设可编程逻辑器单元;锁具及开关状态信息采集单元经可编程逻辑器单元与操作信息显示单元和控制单元连接;控制单元与电磁铁驱动单元连接;电源单元与上述单元连接,为上述单元提供电源。

进一步地,所述的控制单元还与报警单元和电源监控单元连接。

其所述的报警单元为蜂鸣器或喇叭,所述的电源监控单元为 μP 监控电路。

其所述的可编程逻辑器单元为复杂可编程逻辑器 CPLD 或现场可编程门阵列 FPGA。

其所述的锁具及开关状态信息采集单元包括锁具编码采集电路、机械变码采集电路和光电反馈采集电路。

其所述的锁具编码采集电路、机械变码采集电路为微动开关接触式采码电路和 / 或光电非接触式采码电路。

其所述的可编程逻辑器单元通过读取锁具及开关状态信息采集单元的输出信号，将锁具及开关的状态信息传递给控制单元，接受控制单元比较的结果，将结果送入操作信息显示单元进行动态扫描显示。

与现有技术比较，本发明的优点是：

1.采用可编程逻辑器单元（复杂可编程逻辑器 CPLD 或现场可编程门阵列 FPGA）结合锁具编码、光电反馈和机械变码实现逻辑判断和逻辑控制，解决了户外程序闭锁方案中铺设电缆线的问题，安全可靠快速。

2.电子钥匙和与其相配合使用的锁具以及控制回路的形成闭环，通过光电反馈读取闭锁装置状态，利用机械变码杜绝“走空程”现象，可防止带电接地和解决防止误入带电间隔等问题，从而实现防误操作。

3.通过逻辑比较和判断，可“按程序、按条件”地实现对变配电所（站）的多组开关进行“一对一”、“多对一”或“一对多”的停、送电或倒闸操作。

4.其锁具和闭锁机构吸收和保留了常规联动锁的主要优点，电子控制部分打破了一般微机闭锁的模式，不仅在系统设置上大为简化，而且可以和简单回路中的程序锁和机械闭锁组成最简洁、最合理的联动闭锁系统，大大降低了闭锁装置的造价，而且闭锁功能更为完善，操作过程更为简单。

5.结构紧凑，抗干扰能力强，操作方便，扩展能力强，组合灵活多变，能充分适应多变的变电站闭锁方案。

6.与常规联动闭锁方案和微机联动闭锁方案相比，更具有技术上和经济上的优势。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明。

图 1 是本发明电子钥匙的电气原理方框图；

图 2 是电子钥匙实施例的电气原理方框图；

图 3 是电子钥匙实施例可编程逻辑器单元的线路图；

图 4 是电子钥匙实施例控制单元和电源监控单元的线路图；

图 5 是本发明的工作流程示意图；

图 6 是本发明实施例电子钥匙可编程逻辑器单元的工作流程图；

图 7 是本发明实施例电子钥匙控制单元的工作流程图。

具体实施方式

图 1 中，电子钥匙的电气线路部分中，由锁具编码采集电路、机械变码采集电路和光电反馈采集电路构成的锁具及开关状态信息采集单元的输出端与由复杂可编程逻辑器 CPLD

(Complex Programmable Logic Device 的缩写)或现场可编程门阵列 FPGA (Field Programmable Gate Array 的缩写)构成的可编程逻辑器单元的 I/O 端口连接,可编程逻辑器单元的 I/O 端口与操作信息显示单元(发光二极管和 / 或 LED 数码管)的输入端和控制单元的 I/O 端口连接,控制单元的 I/O 端口与电磁铁驱动单元的控制端连接,电源单元(图中未画出)与上述单元连接,为上述单元提供电源。

图 2 中,电子钥匙的电气线路部分中,控制单元的 I/O 端口还与报警单元和电源监控单元连接;其中,报警单元为蜂鸣器或喇叭,电源监控单元为 μP (Microprocessor, 即微处理器)监控电路,电源单元(图中未画出)亦与上述单元连接。

图 3 和图 4 中,可编程逻辑器单元包括集成电路 U3、U7、电阻 R4、电容 C7 和插座 P4;控制单元包括集成电路 U1、U2、电阻 R14、R15、电容 C1、C2 和晶振 XT; μP 监控电路包括集成电路 U6;其中,集成电路 U3 的 TCK、TD OUT、TD IN 和 TMS 管脚分别与插座 P4 的 3、4、5 和 6 管脚对应连接,集成电路 U3 的 GSR 管脚与集成电路 U1 的 RST 管脚连接,其 GTS2 管脚及 I/O 端口中的 19~23、27、28 管脚与 LED 驱动电路中段选芯片的 B0~B7 管脚对应连接,其 I/O 端口中的 29~32 管脚与 LED 驱动电路中位选芯片的 B3~B0 管脚对应连接,其 I/O 端口中的 38 管脚与光电反馈采集电路的输出端 GDFKCM 连接,其 I/O 端口中的 39 管脚与机械变码采集电路输出端 JXBMDR 连接,其 I/O 端口中的 GCK2 管脚及 1~8 管脚与锁具编码采集电路的输出端 SJBMDR 对应连接,其 I/O 端口中的 12~14、16、18 和 40~42 管脚分别与集成电路 U1 的 P1.0~P1.7 管脚对应连接,其 GCK1 管脚与集成电路 U7 的 Q 管脚连接并经电阻 R4 与集成电路 U7 的 THR 和 TRIG 管脚连接;集成电路 U7 的 R 管脚和 V_{CC} 管脚与电源 V_{CC} 连接,其 TRIG 管脚经电容 C7 接地,其 GND 管脚接地;插座 P4 的 1 管脚与电源 V_{CC} 连接,2 管脚接地;集成电路 U1 的 P1.0~P1.7 管脚分别与集成电路 U3 的 I/O 端口中的 12~14、16、18 和 40~42 管脚对应连接,其 P3.0/RXD 管脚与蜂鸣器的输入端 FMQQD 连接,其 P3.1/TXD 管脚与电磁铁驱动电路的输入端 DCTQD 连接,其 P3.2/INT0 和 P3.3/INT1 管脚分别与集成电路 U2 的 SCL 和 SDA 管脚对应连接,其 RST 管脚与集成电路 U6 的 RST 管脚连接,其 X1 和 X2 管脚与晶振 XT 的两端连接并分别经电容 C1 和 C2 接地;集成电路 U2 的 A0~A2、WP 和 GND 管脚接地,其 SCL 和 SDA 管脚分别经电阻 R14 和 R15 与电源 V_{CC} 连接,其 V_{CC} 管脚与电源 V_{CC} 连接;集成电路 U6 的 RST 管脚与可编程逻辑器单元中集成电路 U1 的 RST 管脚和控制单元中集成电路 U3 的 GSR 管脚连接,其 GND 管脚接地,其 V_{CC} 管脚与电源 V_{CC} 连接。

集成电路 U3 (即 CPLD/FPGA 芯片)主要完成如下功能:

- 1.通过锁具及开关状态信息采集单元从锁具上读取锁具编码;
- 2.通过锁具及开关状态信息采集单元从锁具上得到机械变码和光电反馈信号;
- 3.处理上述锁具及开关状态信息编码,将其传给单片机(Microcomputer Unit--MCU, 即集成电路 U1);
- 4.接受单片机(MCU)比较的结果;
- 5.将结果送入 LED 进行动态扫描显示。

集成电路 U7 为可编程逻辑器单元 (CPLD/FPGA 芯片) 提供一个固定的工作频率, 也可以利用晶振得到。复位信号由单片机 MCU 部分的复位集成电路提供, 插座 P4 和 CPLD/FPGA 芯片的接口主要是进行功能下载预留的, 在调试和功能完善时是非常必要的。其他部分就由 CPLD/FPGA 芯片内部完成, 对外接口包括锁具编码读入, 机械变码读入和光电反馈读入, 与单片机(MCU, 即集成电路 U1)进行数据交换, LED 段选、位选驱动输出。

CPLD/FPGA 芯片的功能实现是利用硬件描述语言 Verilog-HDL 进行类似于 C 语言那样地编程, 再进行逻辑综合, 仿真功能验证, 最后再利用插座 P4 下载到芯片内部, 它就可以按照所编程的要求进行正常工作了。

由于锁具及开关状态信息采集单元 (即锁具的锁具编码、机械变码和光电反馈信号的读入) 采用的微动开关接触式采码电路、光电非接触式采码电路、电磁铁操作回路及 LED 驱动电路均为现有技术, 其线路构成和工作原理在此不再叙述。

集成电路 U1 (单片机 MCU) 的主要功能是:

1. 从 CPLD/FPGA 芯片中读取锁具的地址数据, 将其译码为地址信息;
2. 利用该地址读取存储器 (集成电路 U2) 中相应地址中的数据信息;
3. 数据比较, 判断锁具状态, 决定如何操作;
4. 送出 LED 显示的内容, 控制蜂鸣器和电磁铁。

集成电路 U2 为 I²C 接口的闪烁(flash)存储器, 用于存储现场锁具的当前状态。

集成电路 U6 为 μ P 监控电路, 为单片机 CPU 提供上电复位、掉电复位信号。在上电期间, 当电源电压超过其复位门限后集成电路 U6 产生一个固定脉宽的复位脉冲, 当电源波动或下降到低于复位门限后也产生一复位脉冲, 确保任何情况下单片机系统的工作正常。

上述集成电路中, 集成电路 U1 采用的是 Atmel 公司生产的 AT89C2051, 也可以采用 Philips 公司的 89 系列和 Microchip 公司的 PIC 系列 PIC16C61 等型号的单片机芯片; 集成电路 U2 可以采用 AT24C04/08/16; 集成电路 U3 可采用 Xilinx 公司的 CPLD 系列 9536, 另外 Altera 公司的 Flex 系列和 Atmel 公司的同等芯片均可以; 集成电路 U6 为 IMP809L 或其他型号的 μ P 监控电路, 如 IMP810/811/812 等; 集成电路 U7 采用 555 型号的集成电路。

图 5 中, 在电子钥匙的内部电路中, 储存有整个变电站安装于断路器、隔离开关和接地刀闸处的全部闭锁锁具的编码和开关的操作规则及防误规则。

操作人员将电子钥匙插入拟操作开关处的闭锁锁具后, 电子钥匙通过信息采集单元读取锁具的锁具编码、机械变码和/或光电反馈信号, 然后, 电子钥匙根据其内存的操作规则判断所选操作开关可否被操作, 电子钥匙结合欲操作开关处锁具的编码来控制该操作开关处锁具的开启和闭合, 通过发光管和数码管显示和指示锁具编码和状态, 操作人员根据电子钥匙的显示对拟操作开关进行分/合闸操作, 当操作完成后, 电子钥匙再次通过信息采集单元读取被操作开关锁具的机械变码和/或光电反馈信号, 检测被操作开关的变位情况, 若确已变位, 则允许锁具闭锁, 同时将被操作锁具及开关的操作到位结果信息存入其内部电路, 当上述步骤全部完成后, 电子钥匙才允许操作人员进行下一个开关的相关分/合闸操作。

图 6 为利用硬件描述语言 Verilog-HDL 编程的可编程逻辑器单元 (CPLD/FPGA 芯片)

的工作流程图，通过本图可知，可编程逻辑器通过读取光电反馈、锁具编码和机械变码的变化，将锁具及开关的状态信息传递给单片机（MCU），接受 MCU 比较的结果，将结果送入 LED 进行动态扫描显示。

图 7 中，单片机 MCU 从 CPLD/FPGA 芯片中读取锁具的地址数据，将其译码为地址信息；利用该地址读取存储器中相应地址中的数据信息；通过锁具地址数据比较，判断锁具状态，决定下一步如何操作；如果是断路器，则读取其锁具的光电反馈、锁具编码和机械变码状态并存入存储器；如果是隔离开关，则通过读取已存入存储器中的相应断路器的状态来判断是否允许该隔离开关进行操作；如果允许，则接通电磁铁操作回路进行相关操作并输出相应操作信息的 LED 显示内容，同时电子钥匙通过锁具及开关状态信息采集单元，实时检测设备“变位”（即断开或闭合）情况，若确已“变位”则允许锁具闭锁；如果不允许，则输出相应操作错误信息的 LED 显示内容，控制蜂鸣器输出报警信息。

本发明工作原理及过程简述：

在变配电站停、送电操作过程中，根据安全操作规程的规定，在操作隔离开关时，其所对应的断路器必须处于断开状态，即隔离开关不得在带电状态下进行分、合闸操作。所以，在操作隔离开关之前，必须检查和验证其所对应的断路器的分、合闸状态，只有在其所对应的断路器处于分闸状态时，才允许进行隔离开关的分、合闸操作。

在安装于断路器或隔离开关处的锁具上装设有由机械变码机构和 / 或光电变码机构组成的锁具及开关状态信息输出单元，锁具采用机械触点的方式对每个锁具进行锁具编码，锁具同时提供一个光电反馈信号和一个机械变码信号。机械变码信号来源于锁具执行机构的状态变化（即解锁或闭锁），光电反馈信号来自断路器或隔离开关的操作机构，用于当操作机构操作到位时通过锁具将断路器或隔离开关的状态信号（即断开或闭合）输出至电子钥匙。这样可以确保电子钥匙不仅能识别锁具，同时可以读取与锁具相联的开关装置的状态和锁具自身的状态，以杜绝“走空程”现象的发生。

电子钥匙的内部电路固化了整个变电站程序闭锁方案中安装于断路器和隔离开关处的全部锁具的编码和操作规则。它通过锁具及开关状态信息采集单元读取装于断路器处锁具的编码和光电反馈信号，根据操作规则来判断隔离开关是否可以被操作，再结合隔离开关处锁具的编码来控制隔离开关处锁具的开启和闭合；通过读取装于隔离开关处锁具上的机械变码来防止操作程序“走空程”，通过发光管和数码管(LED)显示和指示锁具编码和状态。

本发明主要用于设备手动操作机构的机构闭锁，以固定方式安装在开关设备的操作机构上。锁具的“锁头”安装在操作机构可动部位，锁具的锁体安装在设备的固定部位。锁具闭锁时，“锁头”的位移使设备可动部位与不可动部位在闭锁状态无法相对运动，从而实现设备的整体闭锁。锁具解锁时，通过电子钥匙检测锁具编码及设备位置状态，并依此进行五防逻辑判断，确认该项操作是否符合条件。若不符合条件，则无法解锁，并发出报警及相关信号显示；若符合条件，则电子钥匙释放解锁机构，锁具解锁，“锁头”发生再次位移，允许进行设备操作。同时，电子钥匙通过锁具及开关状态信息采集单元，实时检测设备“变位”（即断开或闭合）情况。若确已“变位”则允许锁具闭锁。当某一项分（合）闸操作进行完成后，工

作人员取下电子钥匙，即可进行下一项操作。

本发明是在常规联动锁的基础上引入电子控制技术和可编程逻辑器元件而产生的，其锁具和闭锁机构吸收和保留了常规联动锁的主要优点，电子控制部分打破了一般微机闭锁的模式，不仅在系统设置上大为简化，大大降低了闭锁装置的造价，而且闭锁功能更为完善，操作过程更为简单。电子钥匙作为一种防误操作工具可以实现“傻瓜”式使用，智能化操作的要求。它与常规联动闭锁方案和微机闭锁方案相比，更具有技术上和经济上的优势。

本发明可以通过与程序锁或机械闭锁装置的结合，构成电子程序转换锁、机械电子转换锁或复合锁。

由于本发明采用可编程逻辑器结合锁具编码、光电反馈和机械变码实现逻辑判断和逻辑控制，通过光电反馈读取闭锁装置状态，利用机械变码杜绝“走空程”现象，解决了户外程序闭锁方案中铺设电缆线的问题，安全可靠快速，结构紧凑，操作方便，扩展能力强，组合灵活多变，能充分适应多变的变电站闭锁方案，抗干扰能力强。

本发明可广泛用作 6~500KV 变、配电站（所）各种室内、外型断路器、隔离开关的防误操作闭锁装置。

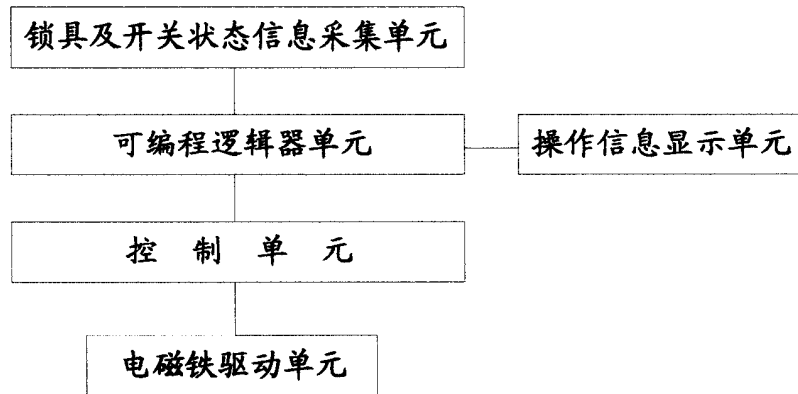


图 1

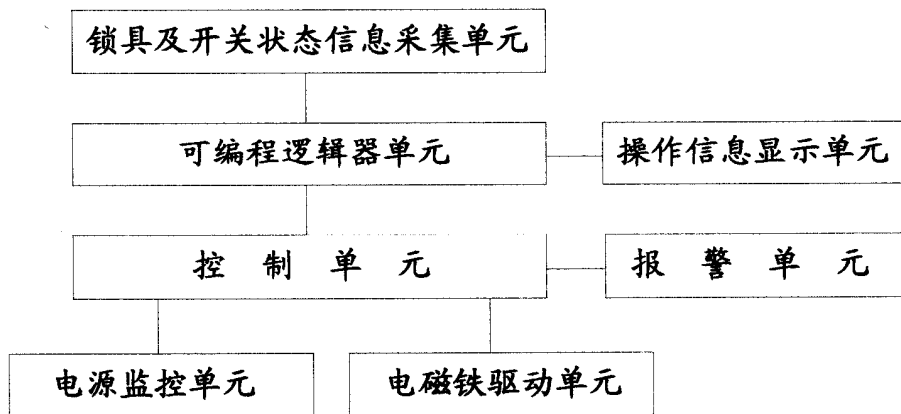


图 2

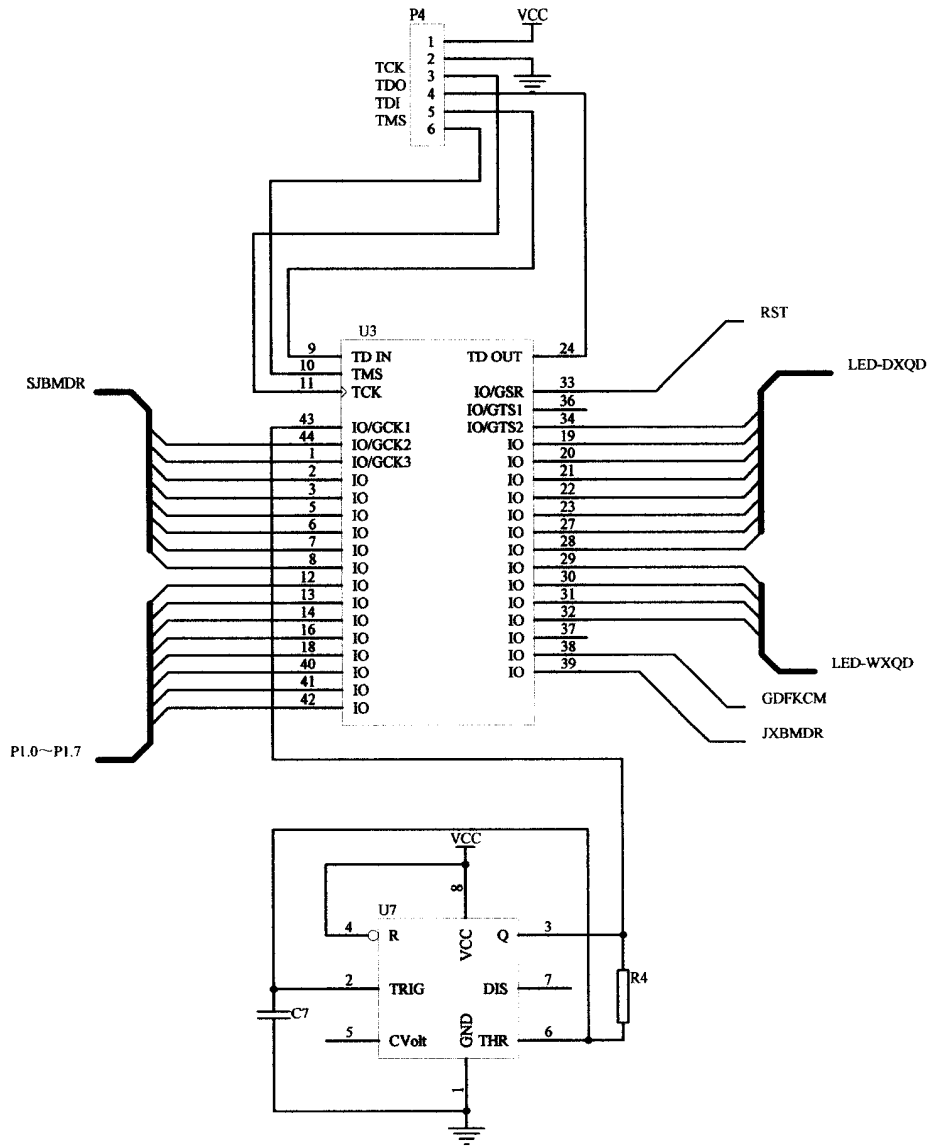


图 3

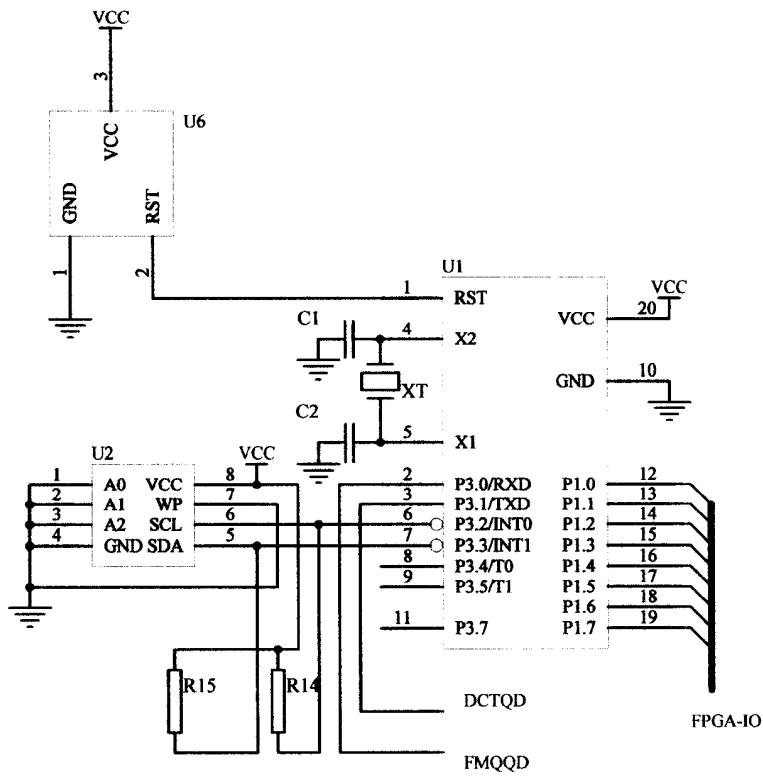


图 4

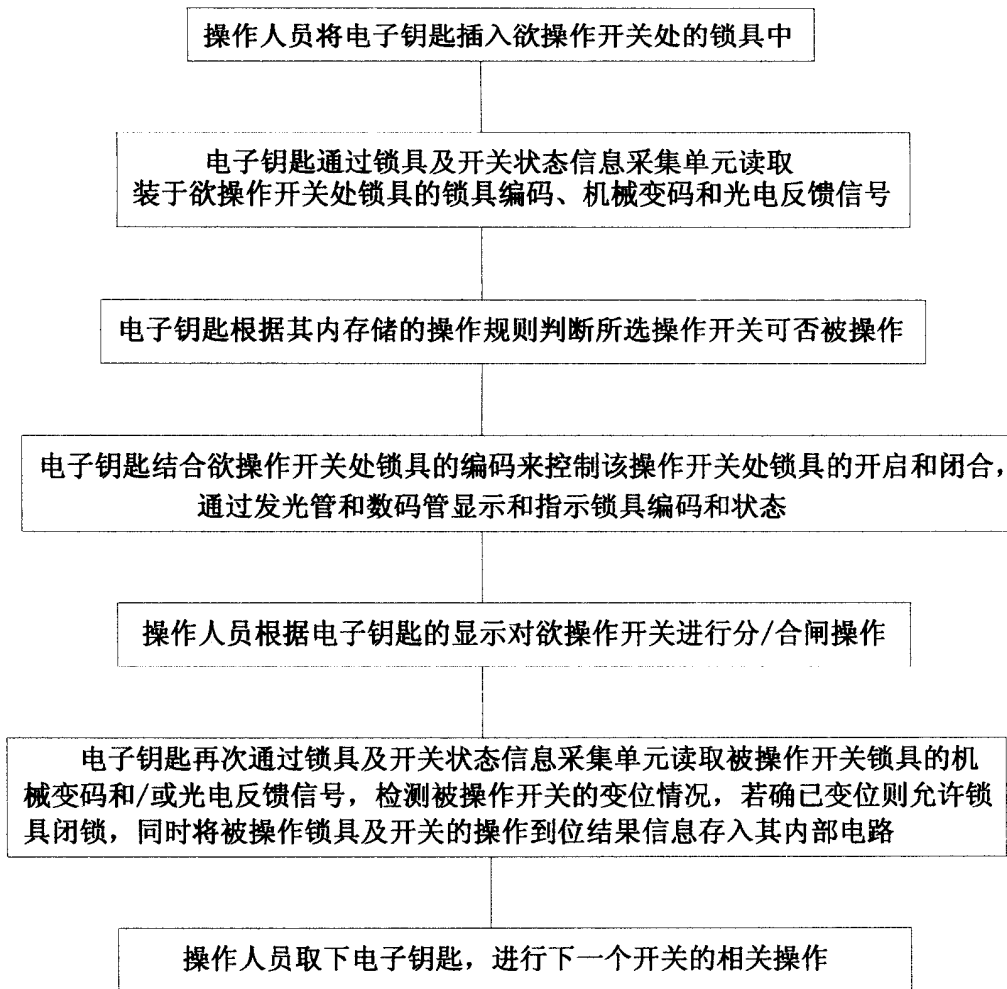


图 5

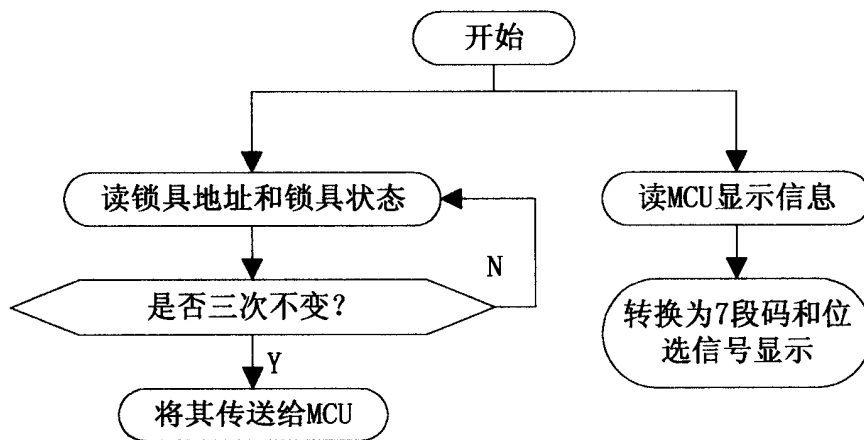


图 6

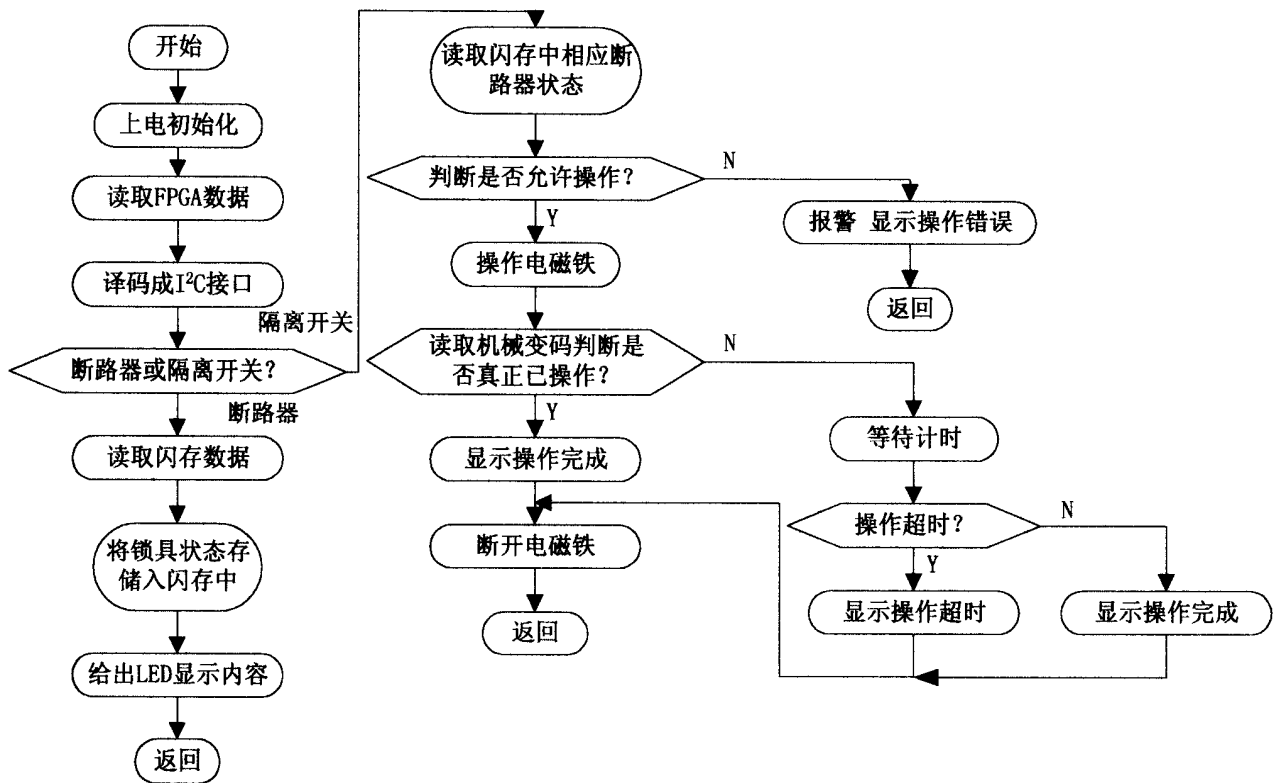


图 7