



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103345177 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201310213426. 0

CN 101059693 A, 2007. 10. 24, 全文.

(22) 申请日 2013. 05. 30

US 2013093242 A1, 2013. 04. 18, 全文.

(73) 专利权人 江苏友奥电器有限公司

审查员 张丹

地址 213000 江苏省常州市武进区礼嘉镇工业园 1 号

(72) 发明人 曾洋 刘清良

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 徐琳淞

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203311201 U, 2013. 11. 27, 权利要求 1-5.

CN 101770248 A, 2010. 07. 07, 全文.

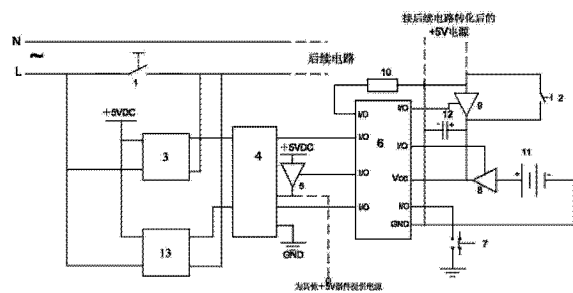
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种家电待机零功耗的控制电路及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种家电待机零功耗的控制电路及其控制方法,包括第一手动开关、第二手动开关、第一继电器、驱动器、第一开关三极管、单片机、电源开关、第二开关三极管、第三开关三极管、电阻、碱性纽扣电池和短时储能电容。本发明的控制电路在家电开机的情况下,所有的功耗均来自外部电源,在开机和关机的情况下以及关机后所消耗的电量均来自碱性纽扣电池,可以保证在机器待机时所消耗电源的功率为 0W,关机后,即使不拔掉电源线,其整机是不消耗用户的电源电量的,通过相关电路的控制,完全满足待机零功耗的要求,且增加成本有限,实现起来非常容易。本控制电路模块适用于家用电器。



1. 一种家电待机零功耗的控制电路,其特征在于:包括第一手动开关(1)、第二手动开关(2)、第一继电器(3)、驱动器(4)、第一开关三极管(5)、单片机(6)、电源开关(7)、第二开关三极管(8)、第三开关三极管(9)、电阻(10)、碱性纽扣电池(11)和短时储能电容(12);所述第一手动开关(1)设置在火线上;所述第一继电器(3)与第一手动开关(1)并联,并由驱动器(4)驱动;所述单片机(6)通过第三开关三极管(9)接家电后续电路转换后的5V电源,同时可由短时储能电容(12)供电;单片机(6)通过控制第一开关三极管(5)的开闭为驱动器(4)和包括第一继电器(3)在内的其他5V器件提供直流电源;电源开关(7)与单片机(6)相连;第二开关三极管(8)连接在单片机(6)和碱性纽扣电池(11)的正极之间,碱性纽扣电池(11)的负极接地;电阻(10)连接在单片机(6)与第三开关三极管(9)之间;第二手动开关(2)与第三开关三极管(9)并联。

2. 根据权利要求1所述的一种家电待机零功耗的控制电路,其特征在于:所述第一开关三极管(5)的集电极连5V电源,发射极连接驱动器(4)和其他5V器件,基极连接单片机(6)的I/O口;所述第二开关三极管(8)的集电极连接单片机(6)5V电源端,发射极连接碱性纽扣电池(11)的正极,基极连接单片机(6)的I/O口;第三开关三极管(9)的集电极连接家电后续电路转换后的5V电源,发射极连接单片机(6)5V电源端,基极连接单片机(6)的I/O口。

3. 根据权利要求1所述的一种家电待机零功耗的控制电路,其特征在于:所述短时储能电容(12)的负极接地,正极连接单片机(6)5V电源端。

4. 根据权利要求3所述的一种家电待机零功耗的控制电路,其特征在于:还包括第二继电器(13);所述第二继电器(13)与第一手动开关(1)并联,由驱动器(4)驱动,由单片机(6)通过控制第一开关三极管(5)的开闭提供5V电源。

5. 根据权利要求4所述的一种家电待机零功耗的控制电路,其特征在于:所述手动开关(1)的参数为10A/250VAC;所述第二手动开关(2)的参数为350mA/10VDC;第一继电器(3)和第二继电器(13)的参数为5A/250VAC,5VDC驱动,驱动线圈电阻 $208\Omega \times (1 \pm 10\%)$ ,驱动电流为24mA;所述单片机(6)的型号为Atmega16,低功耗8位CMOS微控制器,内置晶振和掉电记忆;所述碱性纽扣电池(11)电量大于1200mA;所述电阻(10)为10K。

6. 根据权利要求5所述的一种家电待机零功耗的控制电路的控制方法,其特征在于:在家电关机的情况下,按下电源开关(7),单片机(6)启动第一开关三极管(5)控制驱动器(4)为第一继电器(3)供电,使火线与后续电路连通;

单片机(6)检查与电阻(10)相连的I/O口是否被拉为高电平,若被拉高则说明外部电源已经供电,则此时第三开关三极管(9)导通,使单片机(6)和其他元器件得到从家电后续电路转换后的5V电源,各元器件执行相应功能;单片机(6)控制火线连通2s后关闭第二开关三极管(8),从而切断碱性纽扣电池(11)为单片机(6)供电的线路,阻止碱性纽扣电池(11)给单片机(6)供电;

若2s后检测未被拉高则说明外部电源未能供电,则此时单片机(6)返回掉电睡眠模式,不执行开机操作,以进入省电状态;

在家电开机的情况下,按下电源开关(7),单片机(6)关闭相应的负载,3分钟后关闭第一开关三极管(5),驱动器(4)停止工作,其他需要+5VDC供电的器件均关闭;单片机(6)控制在0.1s后开启第二开关三极管(8),使碱性纽扣电池(11)给单片机(6)供电,在上述

0.1s内,单片机(6)通过短时储能电容(12)供电,同时在此时间内,单片机(6)进入掉电睡眠模式;

在家电关机后,再次启动时,首先唤醒单片机(6)使之进入正常模式,在正常模式下的功耗约为1.1mA,则重复前述开机时的工作状态。

7.根据权利要求6所述的一种家电待机零功耗的控制电路的控制方法,其特征在于:若后端电路连接大功耗的器件,则在单片机(6)和其他元器件得到从家电后续电路转换后的5V电源后,启动第二继电器(13)。

8.根据权利要求7所述的一种家电待机零功耗的控制电路的控制方法,其特征在于:当家电待机零功耗的控制电路失效或出现故障时,同时按下第一手动开关(1)、第二手动开关(2)来进行火线的永久导通。

9.根据权利要求8所述的一种家电待机零功耗的控制电路的控制方法,其特征在于:当家电待机零功耗的控制电路装配碱性纽扣电池(11)后第一次上电时,同时按下第一手动开关(1)、第二手动开关(2),单片机(6)进行初始化,然后按下电源开关(7)使整机关机或开机,再手动断开第一手动开关(1)、第二手动开关(2),使单片机(6)复位。

## 一种家电待机零功耗的控制电路及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制电路,特别涉及一种家电待机零功耗的控制电路及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 家用电器的待机功耗正在引起整个社会的广泛关注,据不完全统计,待机功耗所损失的能量约占总发电量的 2%,此为一个非常可观的数字。在绝大多数情况下,用户在关闭电器时是不会特意去拔掉家用电器的电源线的,在此情况下虽然机器不进行相应功能的运行,但是其机器内部的相关元器件仍在工作,白白的浪费电力,其许多家用电器待机的时间远远大于机器工作的时间,以至于消耗的电量非常大。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种零功耗的电路控制模块及其控制方法,可以从根本上解决前述问题,在用户关机后,不需要专门去拔掉机器的电源线,而机器不会消耗用户的电量。

[0004] 实现本发明目的的技术方案是一种家电待机零功耗的控制电路,包括第一手动开关、第二手动开关、第一继电器、驱动器、第一开关三极管、单片机、电源开关、第二开关三极管、第三开关三极管、电阻、碱性纽扣电池和短时储能电容;所述第一手动开关设置在火线上;所述第一继电器与第一手动开关并联,并由驱动器驱动;所述单片机通过第三开关三极管接家电后续电路转换后的 5V 电源,同时可由短时储能电容供电;单片机通过控制第一开关三极管的开闭为驱动器和包括第一继电器在内的其他 5V 器件提供直流电源;电源开关与单片机相连;第二开关三极管连接在单片机和碱性纽扣电池的正极之间,碱性纽扣电池的负极接地;电阻连接在单片机与第三开关三极管之间;第二手动开关与第三开关三极管并联。

[0005] 所述第一开关三极管的集电极连 5V 电源,发射极连接驱动器和其他 5V 器件,基极连接单片机的 I/O 口;所述第二开关三极管的集电极连接单片机 5V 电源端,发射极连接碱性纽扣电池的正极,基极连接单片机的 I/O 口;第三开关三极管的集电极连接家电后续电路转换后的 5V 电源,发射极连接单片机 5V 电源端,基极连接单片机的 I/O 口。

[0006] 所述短时储能电容的负极接地,正极连接单片机 5V 电源端。

[0007] 家电待机零功耗的控制电路还包括第二继电器;所述第二继电器与第一手动开关并联,由驱动器驱动,由单片机通过控制第一开关三极管的开闭提供 5V 电源。

[0008] 所述手动开关的参数为 10A/250VAC;所述第二手动开关的参数为 350mA/10VDC;第一继电器和第二继电器的参数为 5A/250VAC,5VDC 驱动,驱动线圈电阻  $208\Omega \times$ ,驱动电流为 24mA;所述单片机的型号为 Atmega16,低功耗 8 位 CMOS 微控制器,内置晶振和掉电记忆;所述碱性纽扣电池电量大于 1200mA;所述电阻为 10K。

[0009] 一种家电待机零功耗的控制电路的控制方法:

[0010] 在家电关机的情况下,按下电源开关,单片机启动第一开关三极管控制驱动器为第一继电器供电,使火线与后续电路连通;

[0011] 单片机检查与电阻相连的 I/O 口是否被拉为高电平,若被拉高则说明外部电源已经供电,则此时第三开关三极管导通,使单片机和其他元器件得到从家电后续电路转换后的 5V 电源,各元器件执行相应功能;单片机控制火线连通 2s 后关闭第二开关三极管,从而切断碱性纽扣电池为单片机供电的线路,阻止碱性纽扣电池给单片机供电;

[0012] 若 2s 后检测未被拉高则说明外部电源未能供电,则此时单片机返回掉电睡眠模式,不执行开机操作,以进入省电状态;

[0013] 在家电开机的情况下,按下电源开关,单片机关闭相应的负载,3 分钟后关闭第一开关三极管,驱动器停止工作,其他需要 +5VDC 供电的器件均关闭;单片机控制在 0.1s 后开启第二开关三极管,使碱性纽扣电池给单片机供电,在上述 0.1s 内,单片机通过短时储能电容供电,同时在此时间内,单片机进入掉电睡眠模式;

[0014] 在家电关机后,再次启动时,首先唤醒单片机使之进入正常模式,在正常模式下的功耗约为 1.1mA,则重复前述开机时的工作状态。

[0015] 若后端电路连接大功耗的器件,则在单片机和其他元器件得到从家电后续电路转换后的 5V 电源后,启动第二继电器。

[0016] 当家电待机零功耗的控制电路失效或出现故障时,同时按下第一手动开关、第二手动开关来进行火线的永久导通。

[0017] 当家电待机零功耗的控制电路装配碱性纽扣电池后第一次上电时,同时按下第一手动开关、第二手动开关,单片机进行初始化,然后按下电源开关使整机关机或开机,再手动断开第一手动开关、第二手动开关,使单片机复位。

[0018] 采用了上述技术方案后,本发明具有积极以下的有益效果:(1) 本发明的控制电路在家电开机的情况下,所有的功耗均来自外部电源,在开机和关机的情况下以及关机后所消耗的电量均来自碱性纽扣电池,可以保证在机器待机时所消耗电源的功率为 0W,关机后,即使不拔掉电源线,其整机是不消耗用户的电源电量的,通过相关电路的控制,完全满足待机零功耗的要求,且增加成本有限,实现起来非常容易。本控制电路模块适用于家用电器。

[0019] (2) 本发明的控制电路只应用了单片机的部分资源,其他资源完全可以应用到家电的其他功能控制模块中,因而成本非常低。

## 附图说明

[0020] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0021] 图 1 为本发明的原理框图。

[0022] 图 2 为图 1 中后续电路转化为 5V 电源的原理图。

[0023] 附图中标号为:

[0024] 第一手动开关 1、第二手动开关 2、第一继电器 3、驱动器 4、第一开关三极管 5、单片机 6、电源开关 7、第二开关三极管 8、第三开关三极管 9、电阻 10、碱性纽扣电池 11、短时储能电容 12、第二继电器 13。

## 具体实施方式

[0025] (实施例 1)

[0026] 见图 1 和图 2, 本实施例的一种家电待机零功耗的控制电路, 包括第一手动开关 1、第二手动开关 2、第一继电器 3、驱动器 4、第一开关三极管 5、单片机 6、电源开关 7、第二开关三极管 8、第三开关三极管 9、电阻 10、碱性纽扣电池 11 和短时储能电容 12 和第二继电器 13。

[0027] 第一手动开关 1 设置在火线上; 第二手动开关 2 与第三开关三极管 9 并联。

[0028] 第一继电器 3 和第二继电器 13 均与第一手动开关 1 并联, 由驱动器 4 驱动, 由单片机 6 通过控制第一开关三极管 5 的开闭提供 5V 电源。

[0029] 驱动器 4 由第一开关三极管 5 提供的 5VDC 驱动, 通过单片机 6 的控制, 驱动第一继电器 3 和第二继电器 13 均进行工作。

[0030] 单片机 6 通过第三开关三极管 9 接家电后续电路转换后的 5V 电源, 同时可由短时储能电容 12 供电。以图 2 为例, 220-240V 的交流电经过变压器、整流桥和电源转化模块后转变为 5V 直流。单片机 6 通过控制第一开关三极管 5 的开闭为驱动器 4 和包括第一继电器 3 在内的其他 5V 器件提供直流电源; 电源开关 7 与单片机 6 相连; 第二开关三极管 8 连接在单片机 6 和碱性纽扣电池 11 的正极之间, 碱性纽扣电池 11 的负极接地; 电阻 10 连接在单片机 6 与第三开关三极管 9 之间, 用来检查后续电路是否有接上外部电源。具体来说: 第一开关三极管 5 的集电极连 5V 电源, 发射极连接驱动器 4 和其他 5V 器件, 基极连接单片机 6 的 I/O 口, 通过单片机 6 控制给驱动器 4 和其他 +5V 器件提供直流电源。; 第二开关三极管 8 的集电极连接单片机 65V 电源端, 发射极连接碱性纽扣电池 11 的正极, 基极连接单片机 6 的 I/O 口, 通过单片机 6 控制碱性纽扣电池 1 是否给单片机 6 供电。第三开关三极管 9 的集电极连接家电后续电路转换后的 5V 电源, 发射极连接单片机 65V 电源端, 基极连接单片机 6 的 I/O 口。短时储能电容 12 的负极接地, 正极连接单片机 65V 电源端, 控制后续电路转化后的 +5VDC 电源是否为单片机 6 供电。

[0031] 电源开关 7 控制家电的开启和关闭。

[0032] 各元器件的参数为: 手动开关 1 的参数为 10A/250VAC; 第二手动开关 2 的参数为 350mA/10VDC; 第一继电器 3 和第二继电器 13 的参数为 5A/250VAC, 5VDC 驱动, 驱动线圈电阻  $208\ \Omega \times 1 \pm 10\%$ , 驱动电流为 24mA; 单片机 6 的型号为 Atmega16, 低功耗 8 位 CMOS 微控制器, 内置晶振和掉电记忆; 碱性纽扣电池 11 电量大于 1200mA; 电阻 10 为 10K。

[0033] 家电待机零功耗的控制电路的控制方法:

[0034] 在家电关机的情况下, 按下电源开关 7, 单片机 6 启动第一开关三极管 5 控制驱动器 4 为第一继电器 3 供电, 使火线与后续电路连通;

[0035] 单片机 6 检查与电阻 10 相连的 I/O 口是否被拉为高电平, 若被拉高则说明外部电源已经供电, 则此时第三开关三极管 9 导通, 使单片机 6 和其他元器件得到从家电后续电路转换后的 5V 电源, 各元器件执行相应功能; 单片机 6 控制火线连通 2s 后关闭第二开关三极管 8, 从而切断碱性纽扣电池 11 为单片机 6 供电的线路, 阻止碱性纽扣电池 11 给单片机 6 供电;

[0036] 若 2s 后检测未被拉高则说明外部电源未能供电, 则此时单片机 6 返回掉电睡眠模

式,不执行开机操作,以进入省电状态;

[0037] 在家电开机的情况下,按下电源开关 7,单片机 6 关闭相应的负载,3 分钟后关闭第一开关三极管 5,驱动器 4 停止工作,其他需要 +5VDC 供电的器件均关闭;单片机 6 控制在 0.1s 后开启第二开关三极管 8,使碱性纽扣电池 11 给单片机 6 供电,在上述 0.1s 内,单片机 6 的通过短时储能电容 12 供电,同时在此时间内,单片机 6 进入掉电睡眠模式;

[0038] 在家电关机后,再次启动时,首先唤醒单片机 6 使之进入正常模式,在正常模式下的功耗约为 1.1mA,则重复前述开机时的工作状态。

[0039] 若后端电路连接大功耗的器件,则在单片机 6 和其他元器件得到从家电后续电路转换后的 5V 电源后,启动第二继电器 13。因为考虑到后续电路可能会有较大功耗的器件(如空调中的压缩机等),从继电器的参数中可以看出,为达到降低功耗的目的,本发明所选的继电器为 5A/250VAC,若后续有较大功耗的器件时(若后后续电路没有较大的功耗器件时,也可以只有一个继电器),只有一个继电器是无法满足要求的,所以 2 个 5A/250VAC 的继电器可以满足绝大多数情况下的功耗,如果还有更大功耗的器件时,还可以增加第三继电器以确保后端大功耗器件所需电量。

[0040] 第一手动开关 1 和第二手动开关 2 有两个作用,首先是作为当家电待机零功耗的控制电路失效或出现故障时的一种保护措施,同时按下第一手动开关 1、第二手动开关 2 来进行火线的永久导通。还有一个作用是当家电待机零功耗的控制电路装配碱性纽扣电池 11 后第一次上电时,同时按下第一手动开关 1、第二手动开关 2,单片机 6 进行初始化,然后按下电源开关 7 使整机关机或开机,再手动断开第一手动开关 1、第二手动开关 2,使单片机 6 复位。

[0041] 在此电路控制模块中,最重要的是本模块中的碱性纽扣电池 11 是否可以足够使用到一定的年限,可以经如下的计算得出:

[0042] 在此控制模块电路中:第一继电器 3 正常工作的功耗为 24mA,驱动器 4 正常工作的功耗为 1mA,单片机 6 正常工作时的功耗为 1.1mA,在掉电睡眠模式下的功耗为 1 $\mu$ A。

[0043] 本电路模块的设计巧妙之处为,当在开机的情况下,所有的功耗均来自外部电源,在开机和关机的情况下以及关机后所消耗的电量均来自碱性纽扣电池,所以在此只要能计算出开机、关机功耗以及待机下的功耗,就可以计算出碱性纽扣电池 11 所能使用的时间。

[0044] 按照每天开机 15 次,关机 15 计算,每次所需碱性纽扣电池 11 供电的时间按照 3s(上述电路的实际控制时间为 2s),以空调为例每年使用 5 个月,则一年的耗电量为:

[0045]  $24\text{mA}(\text{第一继电器 } 3 \text{ 的功耗}) + 1\text{mA}(\text{驱动器 } 4 \text{ 的功耗}) + 1.1\text{mA}(\text{单片机 } 6 \text{ 的功耗}) + 2\text{mA}(\text{增加 } 2\text{mA} \text{ 余量}) = 28.1\text{mA}$

[0046] 则一年的时间内开关机所耗的电量为

[0047]

$$28.1\text{mA} \times \frac{3\text{s}}{3600\text{s}} \times (15\text{次} + 15\text{次}) \times 30\text{天} \times 5\text{个月} = 105.4\text{mA}$$

[0048] 因为 mA 级是按照小时计算的,此处的  $3600\text{s} = 60\text{min} \times 60\text{s}$

[0049] 因为在一年之中大部分时间是关机状态,则单片机处于掉电睡眠模式,在此按照 365 天均处于关机状态下计算,则单片机一年内在关机状态下的损耗为:

[0050]

$$\frac{1.0\mu\text{A}}{1000} \times 24\text{小时} \times 365\text{天} = 8.8\text{mA}$$

[0051] 本发明选用的碱性纽扣电池 11 的电量为 1200mA, 则此纽扣电池所使用的年限为 :  
[0052]

$$\frac{1200\text{mA}}{(8.8\text{mA} + 105.4\text{mA})/\text{年}} = 10.5\text{年}$$

[0053] 根据以上所述目前家用电器所使用 8-10 年的寿命已经可以完全满足。

[0054] 以上所述的具体实施例, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施例而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。



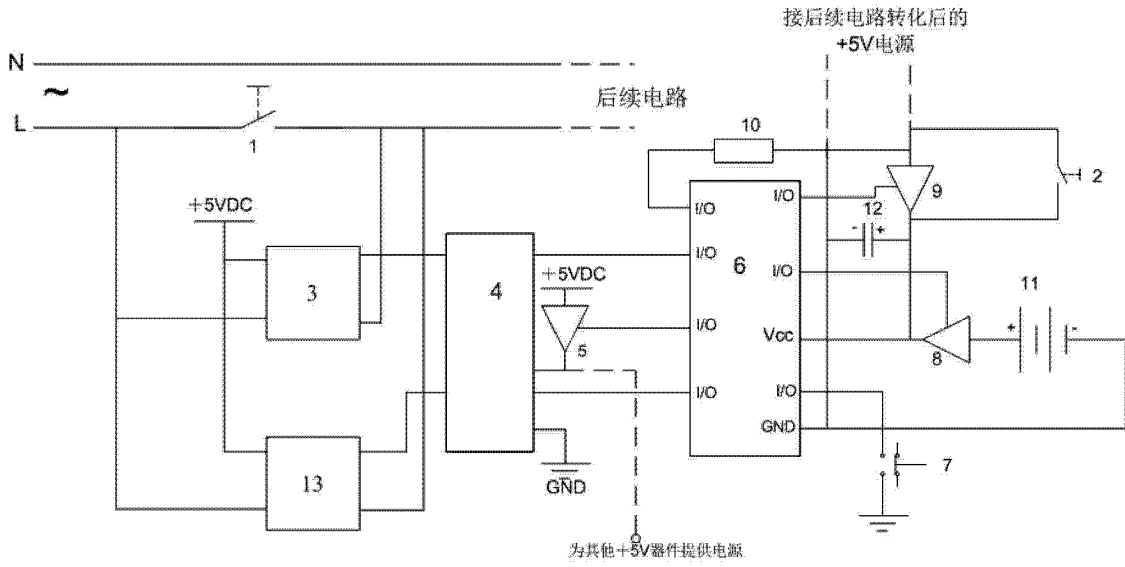


图 1



图 2