

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202886459 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201220511019. 9

(22) 申请日 2012. 09. 29

(73) 专利权人 广东美的制冷设备有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇林港路

(72) 发明人 谭华泉 罗宇华 孙铁军

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

G01R 19/175(2006. 01)

G01R 1/30(2006. 01)

F24F 11/00(2006. 01)

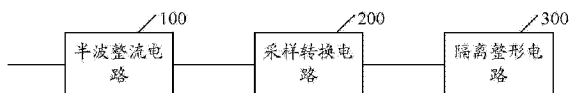
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

一种数字式过零检测电路及家用空调

(57) 摘要

本实用新型涉及检测技术领域,尤其涉及一种数字式过零检测电路及家用空调。所述电路包括:输入端与交流市电连接,对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路;输入端与所述半波整流电路的输出端连接,判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路;输入端与所述采样转换电路的输出端连接,对采样转换电路输出的信号进行安全隔离并整形形成所需过零检测信号的隔离整形电路。在本实用新型中,直接检测输入电压幅值,不需要经过其转换,电路输入阻抗非常高,检测电路的功耗很小,可以忽略不计,与现有的市电过零检测模拟电路相比,降低用电器 0.6~0.8W 待机功耗,没有发热,无安全隐患,电路更可靠。



1. 一种数字式过零检测电路,其特征在于,所述电路包括:
输入端与交流市电连接,对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路;
输入端与所述半波整流电路的输出端连接,直接检测输入电压幅值、判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路;
输入端与所述采样转换电路的输出端连接,对采样转换电路输出的信号进行安全隔离并整形成所需过零检测信号的隔离整形电路。
2. 如权利要求 1 所述的数字式过零检测电路,其特征在于,所述半波整流电路包括:
二极管 D101;
所述二极管 D101 的阳极作为所述半波整流电路的输入端,与交流市电连接,所述二极管 D101 的阴极作为所述半波整流电路的输出端,与所述采样转换电路的输入端连接。
3. 如权利要求 1 所述的数字式过零检测电路,其特征在于,所述采样转换电路包括:
开关电源芯片 IC201;
所述开关电源芯片 IC201 的交流输入端 AC_{IN} 作为所述采样转换电路的输入端,与所述半波整流电路的输出端连接,所述开关电源 IC201 的接地端 GND 与高压直流负极连接,所述开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 作为所述采样转换电路的输出端,与所述隔离整形电路的输入端连接。
4. 如权利要求 1 所述的数字式过零检测电路,其特征在于,所述隔离整形电路包括:
电阻 R301、电阻 R302 以及光电耦合器 IC301;
所述电阻 R301 的第一端作为所述隔离整形电路的输入端,与所述采样转换电路的输出端连接,所述电阻 R301 的第二端与所述光电耦合器 IC301 的第一输入端连接,所述光电耦合器 IC301 的第二输入端接高压直流地,所述光电耦合器 IC301 的第一输出端作为所述隔离整形电路的输出端,所述光电耦合器 IC301 的第二输出端分别与所述电阻 R302 的第一端以及单片机控制端连接,所述电阻 R302 的第二端与低压直流地连接。
5. 如权利要求 1 所述的数字式过零检测电路,其特征在于,所述隔离整形电路包括:
电阻 R303、电阻 R304 以及光电耦合器 IC302;
所述电阻 R303 的第一端作为所述隔离整形电路的输入端,与所述采样转换电路的输出端连接,所述电阻 R303 的第二端与所述光电耦合器 IC302 的第一输入端连接,所述光电耦合器 IC302 的第二输入端接高压直流地,所述光电耦合器 IC302 的第一输出端分别与电阻 R304 的第一端以及单片机控制端连接,所述光电耦合器 IC302 的第二输出端与低压直流地连接,所述电阻 R304 的第二端作为所述隔离整形电路的输出端。
6. 一种家用空调,所述家用空调包括数字式过零检测电路,其特征在于,所述数字式过零检测电路包括:
输入端与交流市电连接,对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路;
输入端与所述半波整流电路的输出端连接,直接检测输入电压幅值、判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路;
输入端与所述采样转换电路的输出端连接,对采样转换电路输出的信号进行安全隔离并整形成所需过零检测信号的隔离整形电路。
7. 如权利要求 6 所述的家用空调,其特征在于,所述半波整流电路包括:
二极管 D101;

所述二极管 D101 的阳极作为所述半波整流电路的输入端,与交流市电连接,所述二极管 D101 的阴极作为所述半波整流电路的输出端,与所述采样转换电路的输入端连接。

8. 如权利要求 6 所述的家用空调,其特征在于,所述采样转换电路包括:

开关电源芯片 IC201;

所述开关电源芯片 IC201 的交流输入端 AC_{IN} 作为所述采样转换电路的输入端,与所述半波整流电路的输出端连接,所述开关电源 IC201 的接地端 GND 与高压直流负极连接,所述开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 作为所述采样转换电路的输出端,与所述隔离整形电路的输入端连接。

9. 如权利要求 6 所述的家用空调,其特征在于,所述隔离整形电路包括:

电阻 R301、电阻 R302 以及光电耦合器 IC301;

所述电阻 R301 的第一端作为所述隔离整形电路的输入端,与所述采样转换电路的输出端连接,所述电阻 R301 的第二端与所述光电耦合器 IC301 的第一输入端连接,所述光电耦合器 IC301 的第二输入端接高压直流地,所述光电耦合器 IC301 的第一输出端作为所述隔离整形电路的输出端,所述光电耦合器 IC301 的第二输出端分别与所述电阻 R302 的第一端以及单片机控制端连接,所述电阻 R302 的第二端与低压直流地连接。

10. 如权利要求 6 所述的家用空调,其特征在于,所述隔离整形电路包括:

电阻 R303、电阻 R304 以及光电耦合器 IC302;

所述电阻 R303 的第一端作为所述隔离整形电路的输入端,与所述采样转换电路的输出端连接,所述电阻 R303 的第二端与所述光电耦合器 IC302 的第一输入端连接,所述光电耦合器 IC302 的第二输入端接高压直流地,所述光电耦合器 IC302 的第一输出端分别与电阻 R304 的第一端以及单片机控制端连接,所述光电耦合器 IC302 的第二输出端与低压直流地连接,所述电阻 R304 的第二端作为所述隔离整形电路的输出端。

一种数字式过零检测电路及家用空调

技术领域

[0001] 本实用新型涉及检测技术领域,尤其涉及一种数字式过零检测电路及家用空调。

背景技术

[0002] 过零检测电路用于检测交流市电的过零点,过零检测在电机调速、阀门控制等电路广泛使用。在使用线性变压器供电的系统,过零检测一般会在变压器的低压边进行检测,但使用高频开关电源供电的系统,则需要采用功率器件从交流电 L、N 线上检出模拟的过零信号。如现有用于开关电源电路的过零检测电路,电路中与光电耦合器串联的功率电阻消耗功率大,发热严重,存在安全隐患。

[0003] 另外,现有一种市电过零检测电路,电路采用了两个功率电阻,虽然电阻发热分散了,但这两个电阻同样需要消耗较大的功率。

[0004] 目前的过零检测是通过流过固定电阻的电流值间接地反映输入电压的变化情况,当电流小于预定值就认为电压为零,所以检测需要一个较大的电流值,因此在固定电阻上的功耗较大,一般在 0.6~0.8W。

[0005] 现在,全球提倡节能降耗,现有的过零检测电路消耗功率过大,不能满足低功耗要求,同时发热大,存在安全隐患。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种数字式过零检测电路,旨在解决现有的过零检测电路消耗功率过大,不能满足低功耗要求,同时发热大,存在安全隐患的问题。

[0007] 本实用新型是这样实现的,一种数字式过零检测电路,包括:

[0008] 输入端与交流市电连接,对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路;

[0009] 输入端与所述半波整流电路的输出端连接,直接检测输入电压幅值、判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路;

[0010] 输入端与所述采样转换电路的输出端连接,对采样转换电路输出的信号进行安全隔离并整形形成所需过零检测信号的隔离整形电路。

[0011] 本实用新型的另一目的在于提供一种家用空调,所述家用空调包括数字式过零检测电路,所述数字式过零检测电路包括:

[0012] 输入端与交流市电连接,对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路;

[0013] 输入端与所述半波整流电路的输出端连接,直接检测输入电压幅值、判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路;

[0014] 输入端与所述采样转换电路的输出端连接,对采样转换电路输出的信号进行安全隔离并整形形成所需过零检测信号的隔离整形电路。

[0015] 在本实用新型中,直接检测输入电压幅值,不需要经过其转换,电路输入阻抗非常高,检测电路的功耗很小,可以忽略不计,与现有的市电过零检测模拟电路相比,降低用电器 0.6~0.8W 待机功耗,没有发热,无安全隐患,电路更可靠。

附图说明

- [0016] 图 1 是本实用新型实施例提供的数字式过零检测电路的结构示意图；
[0017] 图 2 是本实用新型实施例一提供的数字式过零检测电路的具体电路图；
[0018] 图 3 是本实用新型实施例一提供的高电平有效时的过零信号波形图；
[0019] 图 4 是本实用新型实施例二提供的数字式过零检测电路的具体电路图；
[0020] 图 5 是本实用新型实施例二提供的低电平有效时的过零信号波形图；
[0021] 图 6 是本实用新型实施例提供的开关电源 IC 原理框图。

具体实施方式

[0022] 为了使本实用新型的目的、原理及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0023] 在本实用新型中，主要创新点是采样转换电路，直接检测输入电压幅值，检测电路的功耗很小。

[0024] 图 1 示出了本实用新型实施例提供的数字式过零检测电路的结构，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0025] 本实用新型的主要目的在于提供一种数字式过零检测电路，所述电路包括：

[0026] 输入端与交流市电连接，对输入的交流市电进行半波整流的半波整流电路 100；

[0027] 输入端与所述半波整流电路 100 的输出端连接，直接检测输入电压幅值、判断交流市电的过零时刻并在过零时刻输出一个矩形波信号的采样转换电路 200；

[0028] 输入端与所述采样转换电路 200 的输出端连接，对采样转换电路 200 输出的信号进行安全隔离并整形形成所需过零检测信号的隔离整形电路 300。

[0029] 图 2 示出了本实用新型实施例一提供的数字式过零检测电路的具体电路，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0030] 作为本实用新型一实施例，所述半波整流电路 100 包括：

[0031] 二极管 D101；

[0032] 所述二极管 D101 的阳极作为所述半波整流电路 100 的输入端，与交流市电连接，所述二极管 D101 的阴极作为所述半波整流电路 100 的输出端，与所述采样转换电路 200 的输入端连接。

[0033] 交流市电经过二极管 D101，正弦波的负半周被二极管 D101 截止了，正半周通过二极管 D101 变成半波的脉动直流。

[0034] 作为本实用新型一实施例，所述采样转换电路 200 包括：

[0035] 开关电源芯片 IC201；

[0036] 所述开关电源芯片 IC201 的交流输入端 AC_{IN} 作为所述采样转换电路 200 的输入端，与所述半波整流电路 100 的输出端连接，所述开关电源 IC201 的接地端 GND 与高压直流负极连接，所述开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 作为所述采样转换电路 200 的输出端，与所述隔离整形电路 300 的输入端连接。

[0037] 作为本实用新型一实施例，所述隔离整形电路 300 包括：

[0038] 电阻 R301、电阻 R302 以及光电耦合器 IC301；

[0039] 所述电阻 R301 的第一端作为所述隔离整形电路 300 的输入端，与所述采样转换电路 200 的输出端连接，所述电阻 R301 的第二端与所述光电耦合器 IC301 的第一输入端连接，所述光电耦合器 IC301 的第二输入端接高压直流地，所述光电耦合器 IC301 的第一输出端作为所述隔离整形电路 300 的输出端，所述光电耦合器 IC301 的第二输出端分别与所述电阻 R302 的第一端以及单片机控制端连接，所述电阻 R302 的第二端与低压直流地连接。

[0040] 在本实用新型中，所述的隔离整形电路 300 是对开关电源芯片 IC201 输出的矩形波信号进行安全隔离、整形。电阻 R301 用于限流保护作用，阻值一般在 $4k\sim 6k$ 之间，把电流限制在 $2mA\sim 3mA$ 。

[0041] 作为本实用新型一实施例，所述的光电耦合器型号可以是 PC817，可以是 TLP781 或其他等同规格的光电耦合器。

[0042] 图 3 示出了本实用新型实施例一提供的高电平有效时的过零信号波形图，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0043] 在过零时刻，开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 输出高电平，光电耦合器 IC301 内部的二极管导通发光，从而光敏三极管饱和导通，光电耦合器 IC301 的第一输出端由低电平跳变为高电平；在非过零时刻，开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 输出低电平，光电耦合器 IC301 内部的二极管截止，从而光敏三极管截止，光电耦合器 IC301 的第一输出端由高电平跳变为低电平。图中过零信号波形的高电平表示交流市电的过零时刻。

[0044] 图 4 示出了本实用新型实施例二提供的数字式过零检测电路的具体电路，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0045] 作为本实用新型一实施例，所述隔离整形电路 300 包括：

[0046] 电阻 R303、电阻 R304 以及光电耦合器 IC302；

[0047] 所述电阻 R303 的第一端作为所述隔离整形电路 300 的输入端，与所述采样转换电路 200 的输出端连接，所述电阻 R303 的第二端与所述光电耦合器 IC302 的第一输入端连接，所述光电耦合器 IC302 的第二输入端接高压直流地，所述光电耦合器 IC302 的第一输出端分别与电阻 R304 的第一端以及单片机控制端连接，所述光电耦合器 IC302 的第二输出端与低压直流地连接，所述电阻 R304 的第二端作为所述隔离整形电路 300 的输出端。

[0048] 在本实用新型中，所述光电耦合器 IC302 的第一输出端通过电阻 R304 上拉到低压直流 V_{out} ，电阻 R304 用于在光耦不导通时提供缺省的电平，阻值一般在 $3k\sim 10k$ 间选择。

[0049] 图 5 示出了本实用新型实施例二提供的低电平有效时的过零信号波形图，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0050] 在过零时刻，开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 输出高电平，光电耦合器 IC301 内部的二极管导通发光，从而光敏三极管饱和导通，光电耦合器 IC301 的第一输出端由高电平跳变为低电平；在非过零时刻，开关电源芯片 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 输出低电平，光电耦合器 IC301 内部的二极管截止，从而光敏三极管截止，光电耦合器 IC301 的第一输出端由低电平跳变为高电平。图中过零信号波形的低电平表示交流市电的过零时刻。

[0051] 图 6 示出了本实用新型实施例提供的开关电源 IC 原理，为了便于说明，仅示出了与本实用新型相关的部分，详述如下。

[0052] 作为本实用新型一实施例，所述的开关电源 IC201 可以是 I1710Z，也可以是

I1706Z 或其他具有 ADC 功能的电源 IC。在开关电源 IC201 数字逻辑单元控制下,脉动直流被连接到开关电源 IC201 内部的模数转换单元,模数转换单元把电压幅值转换成二进制代码,数字逻辑控制单元根据二进制代码来判断交流市电的过零时刻,并在过零时刻在开关电源 IC201 的数字信号输出端 Z_{OUT} 输出一个矩形波信号。

[0053] 本实用新型的另一目的在于提供一种包括上述数字式过零检测电路的家用空调。由于上面已经对数字式过零检测电路的结构进行了详细的描述,故在此不再赘述。

[0054] 在本实用新型中,直接检测输入电压幅值,不需要经过其转换,电路输入阻抗非常高,检测电路的功耗很小,可以忽略不计,与现有的市电过零检测模拟电路相比,降低用电器 0.6~0.8W 待机功耗,没有发热,无安全隐患,电路更可靠。

[0055] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

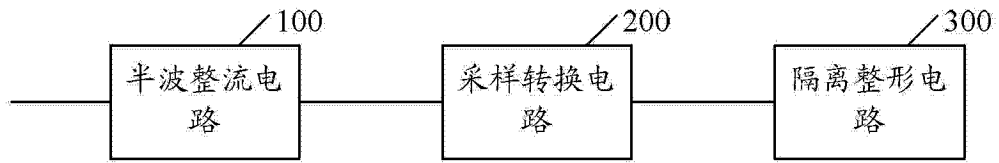


图 1

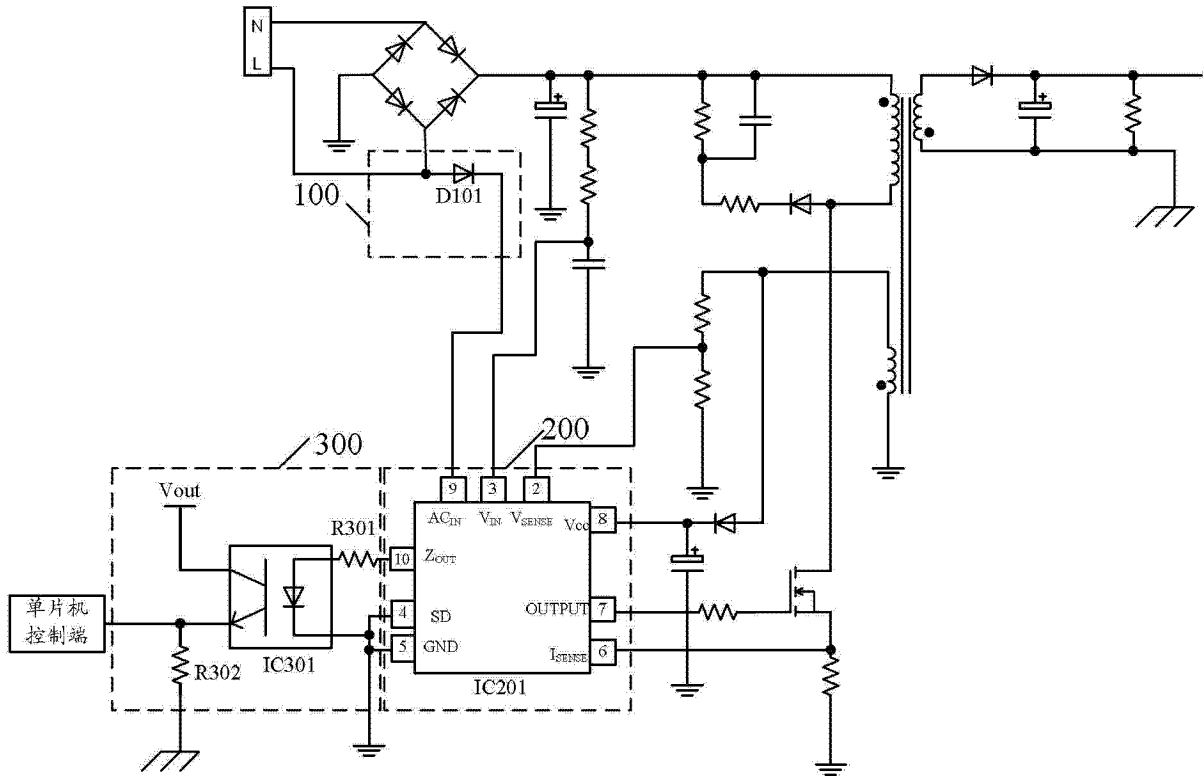


图 2

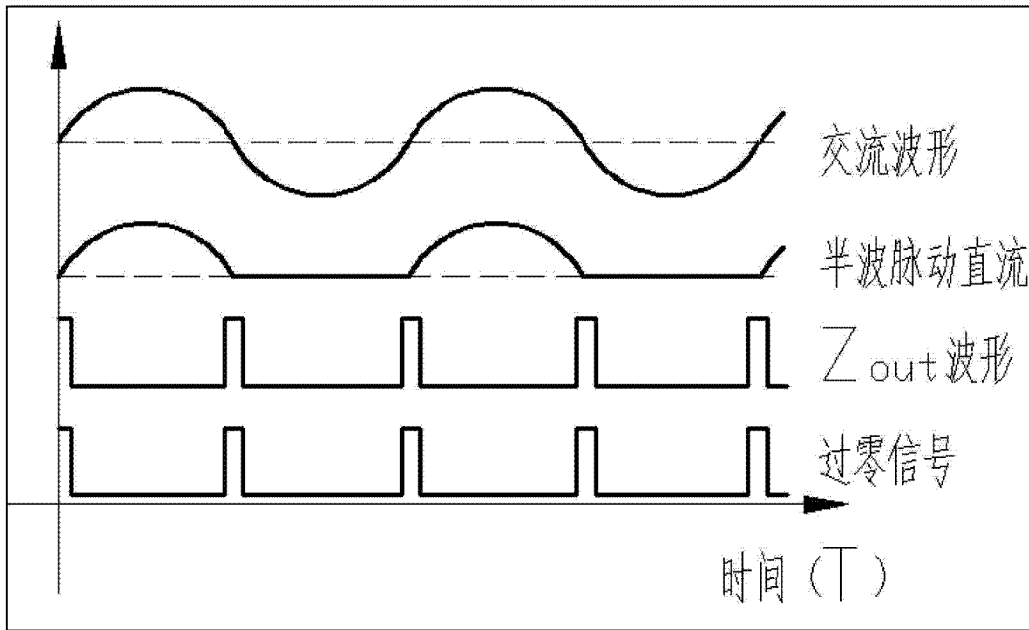


图 3

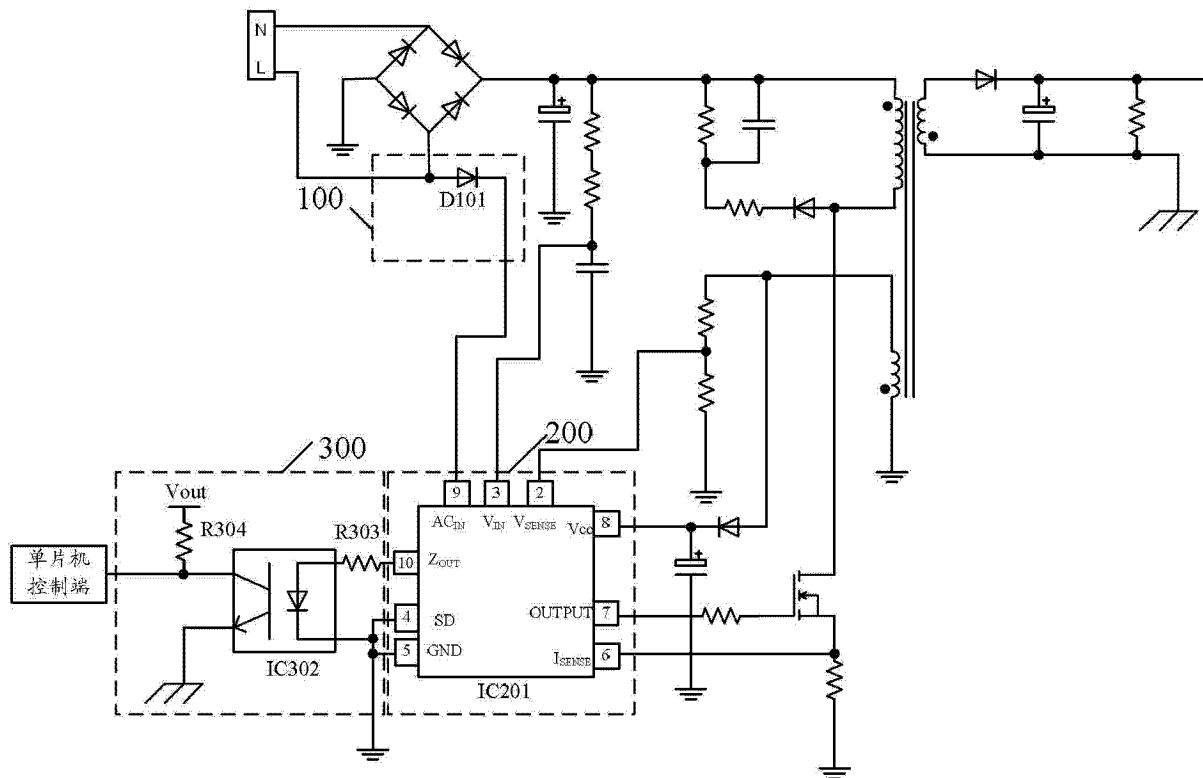


图 4

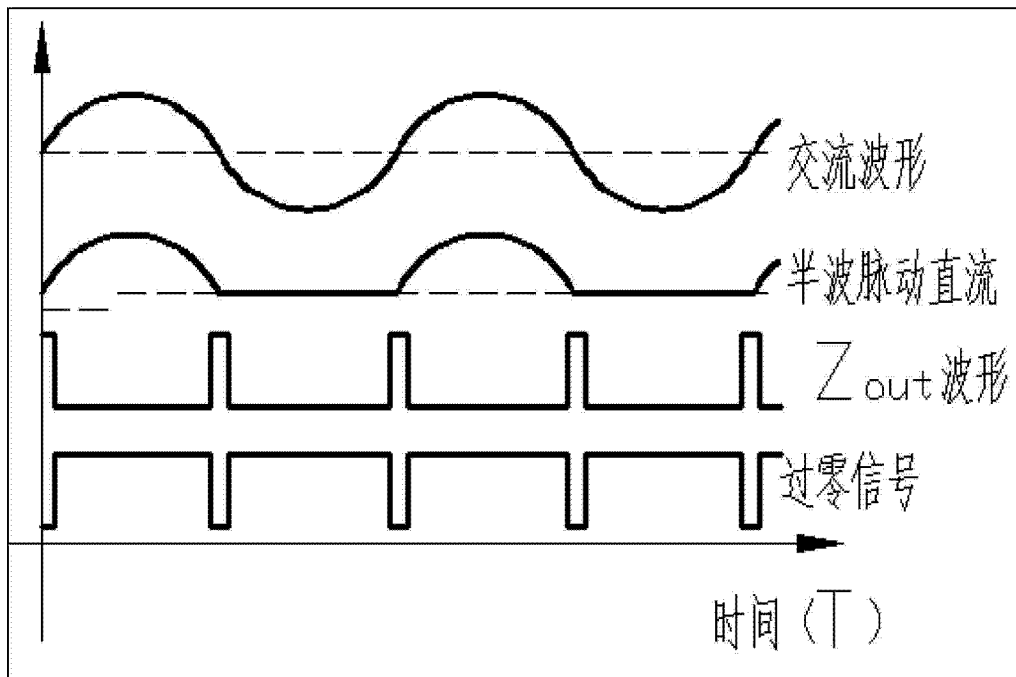


图 5

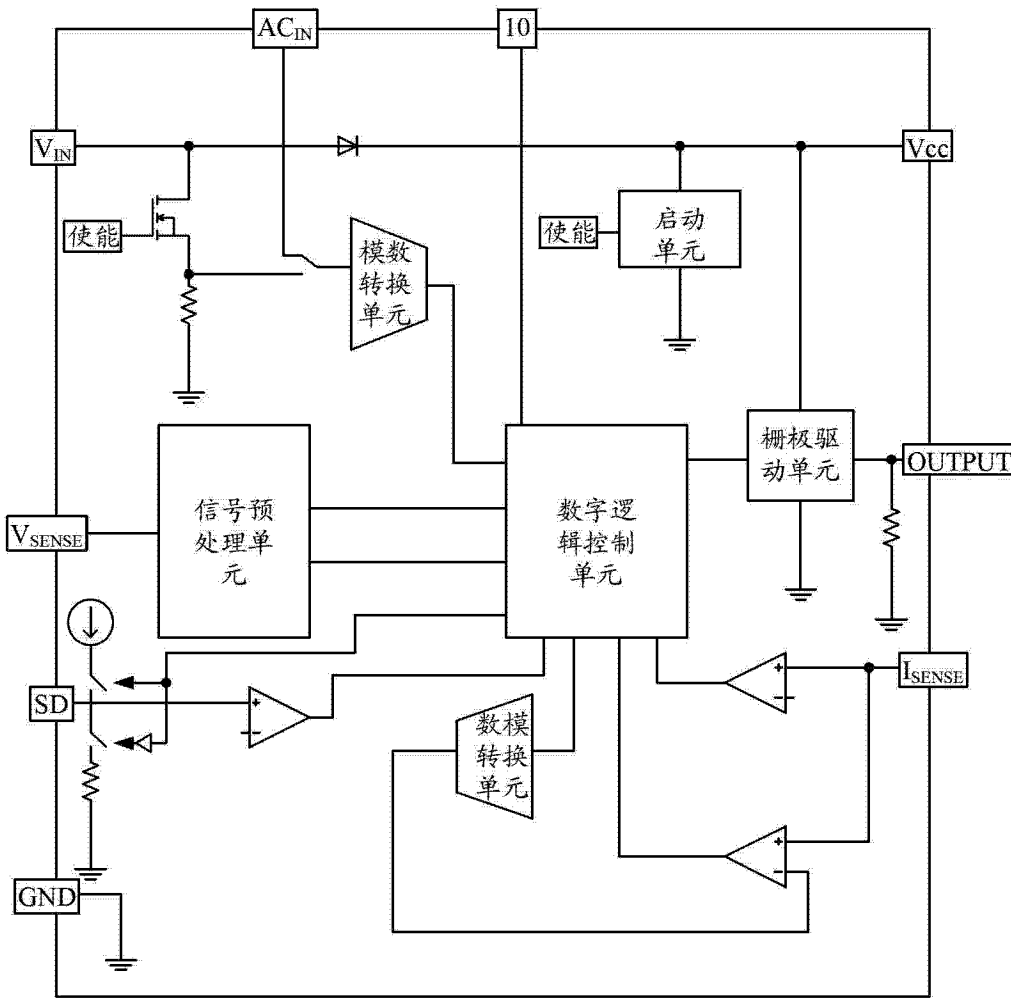


图 6