



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109167581 A  
(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201811425548.5

(22)申请日 2018.11.27

(71)申请人 南京拓途电子有限公司  
地址 210046 江苏省南京市栖霞区仙林街  
道纬地路9号F6栋327室

(72)发明人 张成 张晨

(51)Int.Cl.  
H03F 3/20(2006.01)  
H03K 5/04(2006.01)

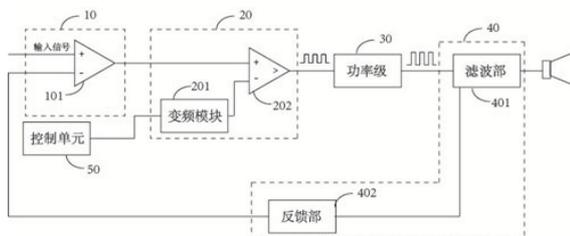
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种开关式功率放大器的待机加热系统

(57)摘要

本发明公开了一种开关式功率放大器的待机加热系统,适用于各种场景下,尤其是低温、潮湿或自然环境严苛的地区,其包括输入级、调制级、功率级、输出级和控制单元。输入级包括误差放大器,输出电连接调制级;调制级包括变频模块和比较器,输出电连接功率级;功率级用以放大PWM信号,输出电连接输出级;输出级包括反馈部和滤波部;控制单元包括检测模块、切换开关和处理器,检测模块检测外界环境并将结果发送给处理器,切换开关由用户手动选择,切换结果发送给处理器,输出电连接变频模块。本发明在外界条件苛刻时,通过变频模块,使得功放发热或降低电能损耗。本系统成本低廉,电路简单,实现方便,尤其适用于低温、潮湿或自然环境严苛的地区。



1. 在一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,包括输入级、调制级、功率级、输出级和控制单元;所述输入级包括误差放大器,输出电连接所述调制级;所述调制级包括变频模块和比较器,输出电连接所述功率级;所述功率级用以放大PWM信号,输出电连接所述输出级;所述输出级包括反馈部和滤波部;所述控制单元包括检测模块、切换开关和处理器,输出电连接所述变频模块。

2. 如权利要求1所述的一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,所述调制级采用脉宽调制,包括变频模块和比较器,所述变频模块包括至少两种频率的振荡电路:正常工作频率和发热频率;最多包括三种频率的振荡电路:正常工作频率、发热频率和低功耗频率。

3. 如权利要求1所述的一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,所述输出级包括反馈部和滤波部,所述反馈部包括第一反馈电阻、第二反馈电阻、第三反馈电阻和第一反馈电容,第二反馈电阻与第一反馈电容并联后与第三反馈电阻串联,上述整体与第一反馈电阻并联后构成所述反馈部。

4. 如权利要求1所述的一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,所述输出级包括反馈部和滤波部,采用LC滤波电路,包括第一滤波电感与第一滤波电容。

5. 如权利要求1所述的一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,所述控制单元包括检测模块、切换开关和处理器,所述检测模块包括输入信号检测、温度检测和湿度检测。

6. 如权利要求1所述的一种开关式功率放大器的待机加热系统,其特征在于,所述控制单元包括检测模块、切换开关和处理器,所述检测模块包括输入信号检测、温度检测和湿度检测。

## 一种开关式功率放大器的待机加热系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及领域电子电路领域,特别是一种开关式功率放大器的待机加热系统。

### 背景技术

[0002] 功放在生产生活中的应用范围很广,不同领域、不同地区都有涉及。在大多数情况下,由于高温会对功放中的有的元器件造成不可逆的损害,所以散热一直是功放从设计到使用都要注意的问题。然而,在某些特殊的应用场景下,例如低温、潮湿或自然环境严苛的地区等,功放将由于环境的长期影响增加失效的概率。

[0003] 现有技术中,会将功放中在低温时无法正常工作的器件替换为专用的低温器件或采用三防漆,这一举措成本高,且难以达到预想中的效果,有可能难以适配原有功放,需要重新设计制造,增加了人力物力,非常不经济。户外环境或采用电池供电的环境下,电能资源不足,当功放在待机状态下时,有必要减小损耗使其能在有限的电能下进行更长时间的工作。

[0004] 因此,有必要提供在特殊环境下使得功放正常工作且低成本的系统。

### 发明内容

[0005] 鉴于上述问题,本发明提供了一种开关式功率放大器的待机加热系统。

[0006] 本发明公开了一种开关式功率放大器的待机加热系统,适用于各种场景下,尤其是低温、潮湿或自然环境严苛的地区,其包括输入级、调制级、功率级、输出级和控制单元。输入信号经过所述输入级、所述调制级、所述功率级和所述输出级后经扬声器发出声音。所述输入级包括误差放大器,输出电连接所述调制级;所述调制级包括变频模块和比较器,输出电连接所述功率级;所述功率级用以放大PWM信号,输出电连接所述输出级;所述输出级包括反馈部和滤波部;所述控制单元包括检测模块、切换开关和处理器,输出电连接所述变频模块。

[0007] 所述输入级包括一误差放大器,输入信号为外界音频信号与所述输出级的反馈信号,输出信号为误差信号。所述功率级输入信号为PWM信号,输出信号为被放大到电源轨的PWM信号。所述输出级包括一滤波部与一反馈部,滤波部对所述功率级的输出信号进行滤波输出,采用LC滤波的方式,包括第一滤波电感与第一滤波电容;反馈部取出滤波部的信号作为所述输入级的输入信号,包括第一反馈电阻、第二反馈电阻、第三反馈电阻和第一反馈电容。

[0008] 所述调制级包括变频模块和比较器,采用脉宽调制,输入信号为误差信号,输出信号为PWM信号。所述变频模块至少包括两种频率的振荡电路,其中一种频率为功率放大器正常工作时的振荡频率,称为正常工作频率;另一种为低于所述输出级滤波部第一电感自谐振频率且高于正常工作振荡频率的发热频率。所述变频模块最多包括三种频率的振荡电路,分别为正常工作频率、发热频率,和低于正常工作频率且可降低待机功耗的低功耗频率。

[0009] 所述控制单元包括检测模块、切换开关和处理器。所述检测模块包括输入信号检测、温度检测和湿度检测,检测结果发给所述处理器。所述切换开关的选项数量与所述变频模块振荡电路的数量相对应,切换结果发给所述处理器。所述处理器首先通过输入信号检测判断功放是否处于待机状态:若有信号输入,则将所述变频模块设为正常工作频率;若无信号输入,将进行以下处理。若用户通过所述切换开关手动切换振荡频率,处理器则根据用户选择控制变频模块;若用户未使用所述切换开关,则开启温度检测与湿度检测:所述处理器中预先设定温度阈值和湿度阈值,当检测温度低于温度阈值或检测湿度高于湿度阈值时,所述处理器控制所述变频模块选择发热频率;当检测温度高于温度阈值或检测湿度低于湿度阈值时,所述处理器控制所述变频模块选择正常工作频率。若变频模块存在三种频率的振荡电路,则当检测温度高于温度阈值或检测湿度低于湿度阈值时,所述处理器控制所述变频模块选择低功耗频率。

[0010] 所述输出级滤波部的第一滤波电感有自谐振频率,在实际工程应用中,通常将电感的实际工作频率选为自谐振频率的十分之一,当达到自谐振频率时,电感会剧烈发热;当超过自谐振频率时,电感会发生性质变化,无法正常工作。本发明中,利用高频时电感的磁滞损耗大,从而产生热量,在低温或潮湿环境下为功放加热。

[0011] 本发明在外界条件苛刻时,通过变频模块,可使得电路中元器件发热从而导致功放发热,必要时还可通过变频模块调低振荡频率,减小待机功耗;也可以由用户利用切换开关控制功放的振荡频率。成本低廉,电路简单,实现方便,可广泛用于各种场景下,尤其是低温、潮湿或自然环境严苛的地区。

[0012] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

## 附图说明

[0013] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它相关的附图。

[0014] 图1为本发明的连接示意框图;

图2为本发明第一实施例的电路示意图;

图3为本发明第一实施例中控制单元的控制流程图;

图4为本发明第二实施例的电路示意图;

图5为本发明第二实施例中控制单元的控制流程图。

[0015] 图中编号:

10、10A、10B:输入级;20、20A、20B:调制级;

30、30A、30B:功率级;40、40A、40B:输出级;

50、50A、50B:控制单元;101:误差放大器;

201、201A、201B:变频模块;202:比较器;

401、401A、401B:滤波部;402、402A、402B:反馈部;

501A、501B:处理器;502A、502B:检测模块;

503A、503B: 切换开关;  $L1$ 、 $L1'$ : 第一滤波电感;  
 $C1$ 、 $C1'$ : 第一滤波电容;  $R1$ 、 $R1'$ : 第一反馈电阻;  
 $R2$ 、 $R2'$ : 第二反馈电阻;  $R3$ 、 $R3'$ : 第三反馈电阻;  
 $C2$ 、 $C2'$ : 第一反馈电容。

### 具体实施方式

[0016] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。

[0017] 请参阅图1,为本发明的连接示意框图,包括输入级10、调制级20、功率级30、输出级40和控制单元50。输入级10包括一误差放大器101,输入信号为外界音频信号与输出级40的反馈信号。调制级20包括变频模块201和比较器202,输入信号为误差信号,输出信号为PWM信号。功率级30输入信号为PWM信号,输出信号为被放大到电源轨的PWM信号。输出级40包括一滤波部401与一反馈部402,滤波部401对功率级30的输出信号进行滤波输出;反馈部402取出滤波部401的信号作为输入级10的输入信号。输入信号经过输入级10、调制级20、功率级30和输出级40后经扬声器发出声音。控制单元50控制变频模块201的振荡频率选择。

[0018] 请参阅图2,为本发明第一实施例的电路示意图,包括输入级10A、调制级20A、功率级30A、输出级40A和控制单元50A。调制级20A包括变频模块201A,在本实施例中,变频模块201A可切换两种频率。输出级40A包括一滤波部401A与一反馈部402A,滤波部401A对功率级30A的输出信号进行滤波输出,包括第一滤波电感 $L1$ 与第一滤波电容 $C1$ ;反馈部402A取出滤波部401A中A、B两点的信号进行反馈作为输入级10A的输入信号,包括第一反馈电阻 $R1$ 、第二反馈电阻 $R2$ 、第三反馈电阻 $R3$ 和第一反馈电容 $C2$ 。输入信号经过输入级10A、调制级20A、功率级30A和输出级40A后经扬声器发出声音。控制单元50A包括处理器501A、检测模块502A和切换开关503A,用以控制变频模块201A选择对应的振荡频率,检测模块502A包括温度检测、湿度检测和输入信号检测;在本实施例中切换开关503A可切换两种频率。

[0019] 请参阅图3,为本发明第一实施例中控制单元的控制流程图。在功放开机后,首先由图2中的检测模块502A进行输入信号检测,当检测到有信号输入时,处理器501A控制变频模块201A选择正常工作频率;当检测到没有信号输入时,若用户使用切换开关选择振荡频率,则根据用户选择由处理器501A控制变频模块201A采用对应的振荡频率;若用户没有使用切换开关,则启动温度和湿度检测:当温度高于温度阈值或湿度低于湿度阈值时,处理器501A控制变频模块201A选择正常工作频率;当温度低于温度阈值或湿度高于湿度阈值时,处理器501A控制变频模块201A选择发热频率。检测模块502A将进行持续的输入信号检测,一旦输入信号状态发生变化或切换开关被人为拨动,处理器501A将立即做出反应并进行调整。

[0020] 请参阅图4,为为本发明第二实施例的电路示意图,包括输入级10B、调制级20B、功率级30B、输出级40B和控制单元50B。调制级20B包括变频模块201B,在本实施例中,变频模

块201B可切换三种频率。输出级40B包括一滤波部401B与一反馈部402B,滤波部401B对功率级30B的输出信号进行滤波输出,包括第一滤波电感L1'与第一滤波电容C1';反馈部402B取出滤波部401B中A'、B'两点的信号进行反馈作为输入级10B的输入信号,包括第一反馈电阻R1'、第二反馈电阻R2'、第三反馈电阻R3'和第一反馈电容C2'。输入信号经过输入级10B、调制级20B、功率级30B和输出级40B后经扬声器发出声音。控制单元50B包括处理器501B、检测模块502B和切换开关503B,用以控制变频模块201B选择对应的振荡频率,检测模块502B包括温度检测、湿度检测和输入信号检测;在本实施例中切换开关503B可切换三种频率。

[0021] 请参阅图5,为本发明第二实施例中控制单元的控制流程图。在功放开机后,首先由图4中的检测模块502B进行输入信号检测,当检测到有信号输入时,处理器501B控制变频模块201B选择正常工作频率;当检测到没有信号输入时,若用户使用切换开关选择振荡频率,则根据用户选择由处理器501B控制变频模块201B采用对应的振荡频率;若用户没有使用切换开关,则启动温度和湿度检测:当温度高于温度阈值或湿度低于湿度阈值时,处理器501B控制变频模块201B选择低功耗频率;当温度低于温度阈值或湿度高于湿度阈值时,处理器501B控制变频模块201B选择发热频率。检测模块502B将进行持续的输入信号检测,一旦输入信号状态发生变化或切换开关被人为拨动,处理器501B将立即做出反应并进行调整。

[0022] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

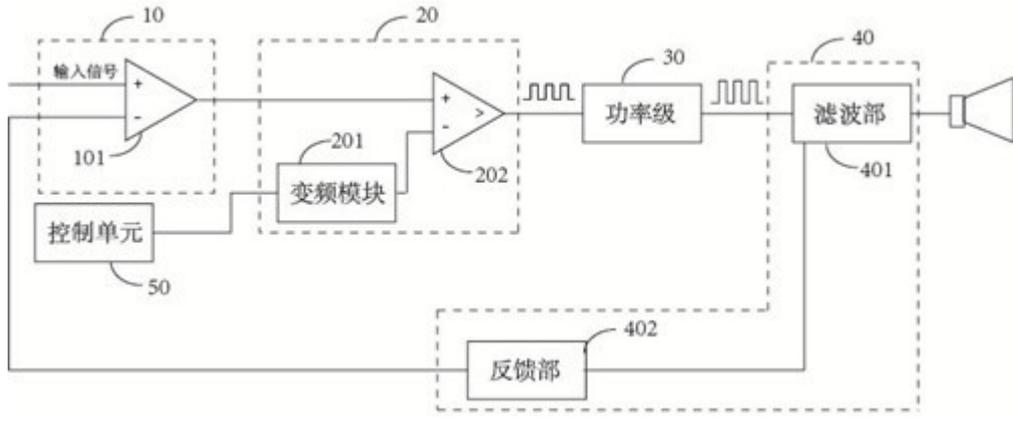


图1

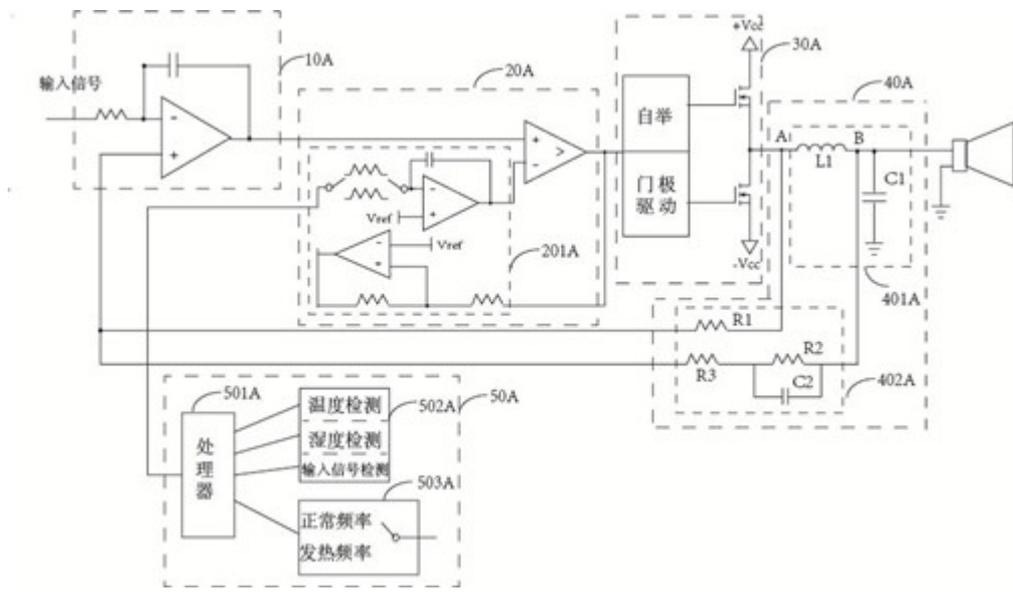


图2

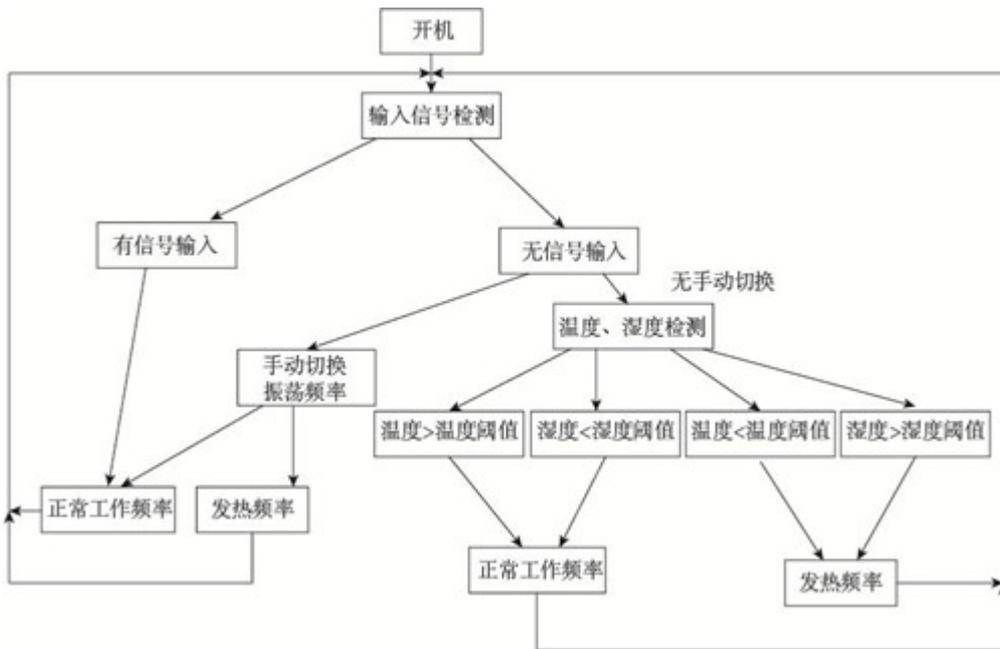


图3

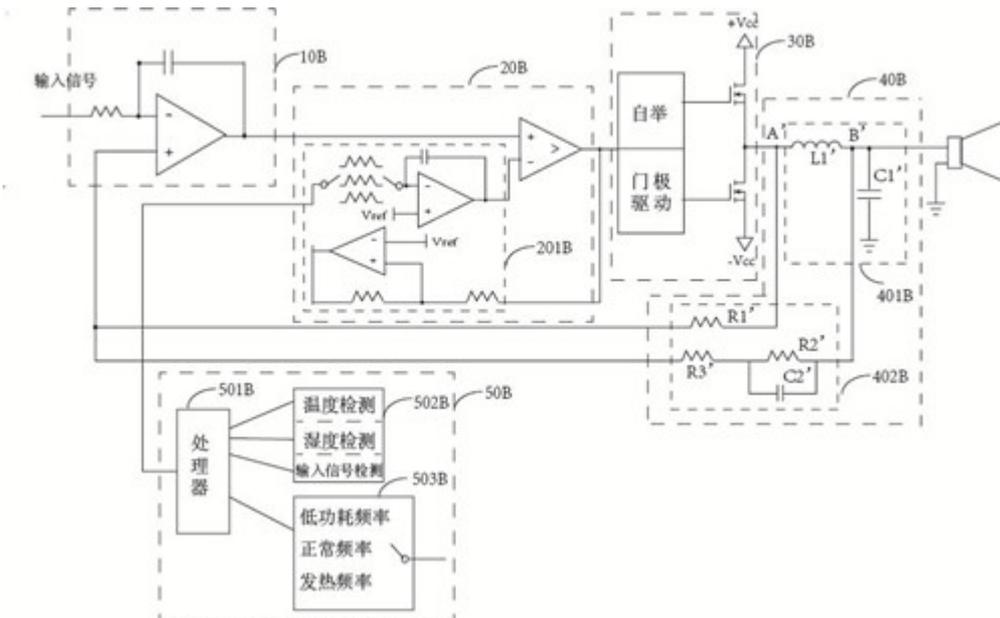


图4

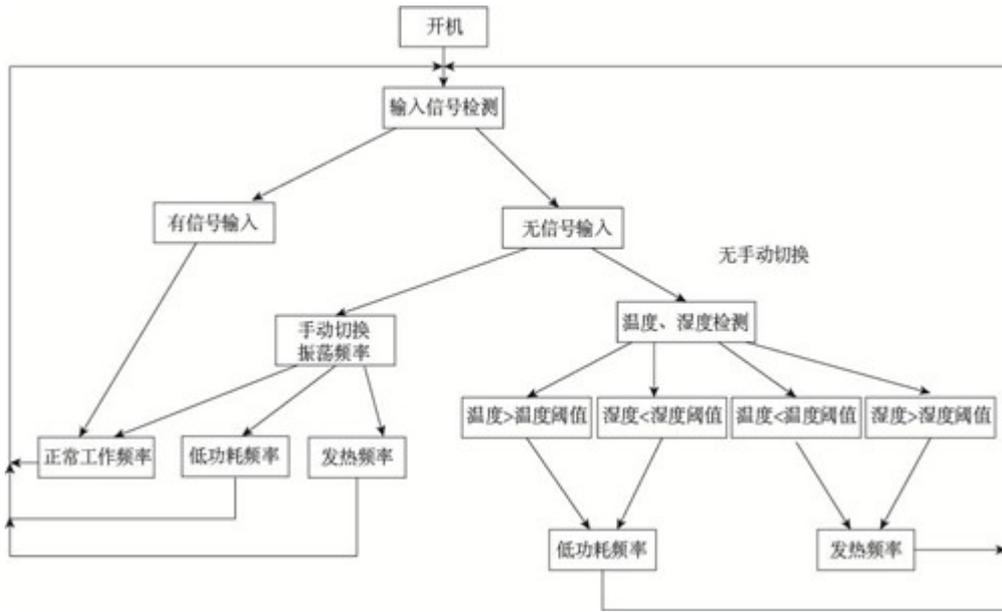


图5