



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205793346 U

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201620490503.6

(22)申请日 2016.05.26

(73)专利权人 沈阳好灵通电子有限公司

地址 110167 辽宁省沈阳市东陵区上深沟村860-1号8号楼A303室

(72)发明人 郭毅 郭庆典

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 王倩

(51)Int.Cl.

H04R 29/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

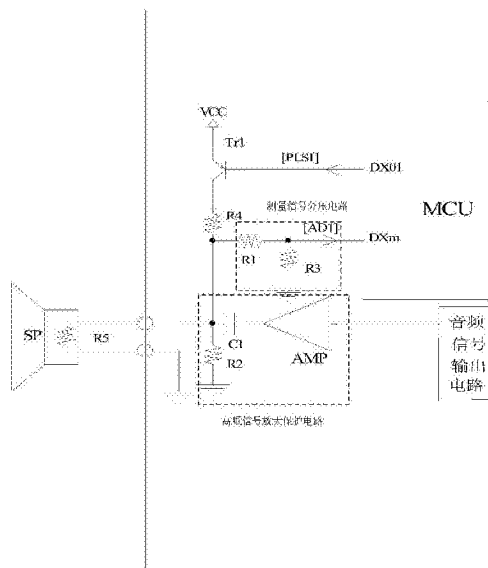
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路

(57)摘要

本实用新型涉及一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,包括MCU、测量信号分压电路和音频信号放大保护电路;所述MCU的检测控制信号输出端与音频信号放大保护电路连接,MCU的电压信号输入端通过测量信号分压电路与音频信号放大保护电路连接;所述音频信号放大保护电路设于耳机/耳麦喇叭与音频信号输出电路之间。本实用新型面向无线电对讲机,手机,电子声音播放设备,可及时检测出耳机/耳麦喇叭的断线/短路故障,以免影响使用。本实用新型低成本,电路简单,实用,可靠等优点。



1. 一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在于包括MCU、测量信号分压电路和高频信号放大保护电路;所述MCU的检测控制信号输出端与高频信号放大保护电路连接,MCU的电压信号输入端通过测量信号分压电路与高频信号放大保护电路连接;所述高频信号放大保护电路设于耳机/耳麦喇叭与音频信号输出电路之间。

2. 根据权利要求1所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於所述测量信号分压电路包括两个分压电阻:MCU的检测控制信号输出端通过分压电阻R1与高频信号放大保护电路连接,还通过分压电阻R3接地。

3. 根据权利要求1所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於所述高频信号放大保护电路包括分压电阻R2、电容C1和放大器;音频信号输出电路的输出端依次通过放大器、电容C1与耳机/耳麦喇叭输入端连接,耳机/耳麦喇叭输入端通过分压电阻R2接地。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於:当用于直流检测时,MCU的检测控制信号输出端依次通过三极管Tr1、电阻R4后,再与分压电阻R2和电容C1的结点连接,还与分压电阻R1连接;所述MCU的检测控制信号输出端与三极管Tr1基极连接,三极管Tr1的发射极与电源连接,集电极与电阻R4连接。

5. 根据权利要求1所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於:当用于交流检测时,MCU的检测控制信号输出端通过电容C2与放大器的输入端连接。

6. 根据权利要求5所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於:当用于交流检测时,测量信号分压电路与MCU的电压信号输入端间连有保护电路;所述保护电路为两个串联的二极管D1、D2;分压电阻R1和分压电阻R3的结点与二极管D1的负极、二极管D2的正极连接,二极管D2的负极与电源连接,二极管D1的正极接地。

7. 根据权利要求6所述的一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,其特征在於:当用于交流检测时,保护电路与MCU的电压信号输入端间连有半波整流电路;所述半波整流电路包括二极管D3、电阻R4和电容C3;二极管D1、D2间的结点与二极管D3正极连接,二极管D3负极与MCU的电压信号输入端连接,还分别通过电阻R4、电容C3接地。

一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及对讲机,手机,电子声音传播播放领域,耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,具体说是一种面向无线电接收机,电子声音传播播放设备(器)的耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路。

背景技术

[0002] 在现代的生活中,随着电子技术的发展,无线电对讲机,手机,电子声音播放系统应用越来越广泛。人们在使用对讲机/手机/收音机等传输播放设备时,要用到喇叭耳机/耳麦,而当其断线或短路时用户并不能及时察觉到,尤其是在开机时如果耳机/耳麦喇叭有断线或短路发生,开机后就一直不能接收到声音或听不到播放声,及时发现不了,影响无线电对讲机,手机,电子声音播放系统的使用。因此急需一种可以检测耳机/耳麦喇叭有断线或短路的检测装置。

实用新型内容

[0003] 针对上述技术不足,本实用新型的目的提供一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路。该电路在不影响耳机/耳麦喇叭正常使用的情况下,可以及时检测出来耳机/耳麦喇叭断线与短路,提供提示报警的依据。

[0004] 本实用新型为实现上述目的所采用的技术方案是:一种面向耳机/耳麦喇叭断线与短路检测电路,包括MCU、测量信号分压电路和高频信号放大保护电路;所述MCU的检测控制信号输出端与高频信号放大保护电路连接,MCU的电压信号输入端通过测量信号分压电路与高频信号放大保护电路连接;所述高频信号放大保护电路设于耳机/耳麦喇叭与音频信号输出电路之间。

[0005] 所述测量信号分压电路包括两个分压电阻:MCU的检测控制信号输出端通过分压电阻R1与高频信号放大保护电路连接,还通过分压电阻R3接地。

[0006] 所述高频信号放大保护电路包括分压电阻R2、电容C1和放大器;音频信号输出电路的输出端依次通过放大器、电容C1与耳机/耳麦喇叭输入端连接,耳机/耳麦喇叭输入端通过分压电阻R2接地。

[0007] 当用于直流检测时,MCU的检测控制信号输出端依次通过三极管Tr1、电阻R4后,再与分压电阻R2和电容C1的结点连接,还与分压电阻R1连接;所述MCU的检测控制信号输出端与三极管Tr1基极连接,三极管Tr1的发射极与电源连接,集电极与电阻R4连接。

[0008] 当用于交流检测时,MCU的检测控制信号输出端通过电容C2与放大器的输入端连接。

[0009] 当用于交流检测时,测量信号分压电路与MCU的电压信号输入端间连有保护电路;所述保护电路为两个串联的二极管D1、D2;分压电阻R1和分压电阻R3的结点与二极管D1的负极、二极管D2的正极连接,二极管D2的负极与电源连接,二极管D1的正极接地。

[0010] 当用于交流检测时,保护电路与MCU的电压信号输入端间连有半波整流电路;所述

半波整流电路包括二极管D3、电阻R4和电容C3；二极管D1、D2间的结点与二极管D3正极连接，二极管D3负极与MCU的电压信号输入端连接，还分别通过电阻R4、电容C3接地

[0011] 本实用新型具有以下有益效果及优点：

[0012] 1. 本实用新型面向无线电对讲机，手机，电子声音播放设备，可及时检测出耳机/耳麦喇叭的断线/短路故障，以免影响使用。

[0013] 2. 本实用新型有低成本，电路简单，实用，可靠等优点。

[0014] 3. 本实用新型的测量信号分压电路能够减小外部电路对MCU的影响。

[0015] 4. 本实用新型的高频信号放大保护电路能够在不影响通常声音输出性能的情况下，为耳机/耳麦喇叭的断线提供电压信号。

[0016] 5. 本实用新型的保护电路能够防止过电压及负电压加载给MCU的A/D输入端口；半波整流电路能够提供一个相对稳定的检测信号及缩短响应时间。

[0017] 6. 本实用新型可以采用直流和交流两种检测方式，采用直流检测方式在检测时会听到检测音，但电路及方法简单；采用交流检测方式时可以听不到检测音，均能够实现不影响通常声音输出性能的情况下耳机/耳麦喇叭断线/短路的故障检测。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型在直流检测时的电路图；

[0019] 图2是本实用新型在交流检测时的电路图；

[0020] 图3是本实用新型的直流偏压方式的处理流程图；

[0021] 图4是本实用新型的交流偏压方式的处理流程图；

[0022] 图5是本实用新型的交流偏压方式的数据采样时序图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例对本实用新型做进一步的详细说明。

[0024] 本实用新型给出直流交流两种方式适用于讲机/手机等语音传输播放设备的喇叭耳机/耳麦断线与短路的检测电路。

[0025] 如图1所示，当用于直流检测时：

[0026] 本实用新型包括MCU、三极管Tr1、电阻R4、测量信号分压电路和高频信号放大保护电路。本实用新型在原有的耳机/耳麦喇叭输入端与音频信号输出电路之间连接高频信号放大保护电路；MCU检测控制信号输出端依次通过三极管Tr1、电阻R4与测量信号分压电路和高频信号放大保护电路连接；高频信号放大保护电路通过测量信号分压电路与MCU的模拟量信号输入端连接。

[0027] 单片机(MCU)设有检测控制信号输出端(DX01)和模拟量信号输入端(DXm)。检测控制信号输出端(DX01)给出低电平信号[PLS1]，检测控制信号控制开关三极管Tr1导通，电源电压VCC通过Tr1、使限流电阻分压R4和分压电阻R2与耳机/耳麦喇叭(SP)内阻R5流有电流，耳机/耳麦喇叭电压通过分压电阻R1与分压电阻R3得到电压信号[AD1]，其电压信号输入到单片机MCU测量输入端(DXm)，测量电压值，可判断耳机/耳麦喇叭(SP)发生了断线或短路。

[0028] 如图2所示，当用于交流检测时：

[0029] 本实用新型包括MCU、电容C2、高频信号放大保护电路、测量信号分压电路、保护电

路和半波整流电路。本实用新型在原有的耳机/耳麦喇叭输入端与音频信号输出电路之间连接高频信号放大保护电路；MCU检测控制信号输出端通过电容C2与高频信号放大保护电路连接；高频信号放大保护电路依次通过测量信号分压电路、保护电路、半波整流电路与MCU的模拟量信号输入端连接。

[0030] 单片机(MCU)设有检测控制信号输出端(DX02)和模拟量信号输入端(DXm)。检测控制信号输出端(DX02)给出交流高低电平信号[PLS2]，经过隔直电容C2，再经音频功放(AMP)放大输出，在并联电阻R2与耳机/耳麦喇叭(SP)内阻R5流有电流产生检测电压，耳机/耳麦喇叭(SP)的检测电压通过分压电阻R1与分压电阻R3的分压以及保护二极管(D1,D2)，半波整流电路(D3,R4,C3)得到检测测量的电压信号[AD2]，输入到单片机MCU测量输入端(DXm)，在控制信号输出端(DX02)输出高电平期间测量耳机/耳麦喇叭(SP)的电压值，可判断耳机/耳麦喇叭(SP)发生了断线或短路。

[0031] 本实用新型的控制信号通过所定的电阻将所定的直流或低频率的电流加给耳机/耳麦喇叭，测量该输出变化信号，其测量值电压跟所定的阈值相比，根据是超过了阈值还是小于阈值，判断其测量值检测耳机/耳麦喇叭的断线与短路的方法。本实用新型适用于包括对讲机，手机，电子语音传播播放器等有线语音装置。

[0032] 如图3所示，当用于直流检测时，检测方法1(直流偏压方式)具体如下：

[0033] MCU给出DXo1控制信号使Tr1导通，Vcc通过限流分压R4加到分压电阻R2与耳机/耳麦喇叭(R3电阻)并联的电路路上，其电压通过分压电阻R1及分压电阻R3得到电压信号[AD1]输入到MCU的A/D输入脚DXm，MCU检测DXm其电压值，根据其检测到的电压值与断线阈值/短路阈值进行对比，判断其是否断线与短路。

[0034] 1、首先确定阈值范围：

[0035] 检测电压值如下：

$$[0036] \quad V_{dxm} = \left\{ \frac{R2 * R5}{R2 + R5} \right\} / \left\{ R4 + \frac{R2 * R5}{R2 + R5} \right\} * V_{cc} \\ [0037] \quad * R3 / (R1 + R3)$$

[0038] R4为100~200 Ω，R2为10K Ω~30K Ω，而R5为4~160 Ω之间。

[0039] 正常时， $V_{dxm1} \approx (R5 / (R4 + R5) * V_{cc} * R3 / (R1 + R3))$ (单位：V)

[0040] 断线时， $V_{dxm2} \approx (R2 / (R4 + R2) * V_{cc} * R3 / (R1 + R3))$ (单位：V)

[0041] 短路时， $V_{dxm0} \approx 0$ (单位：V)

[0042] 断线阈值 = 在小于 V_{dxm1} 大于 V_{dxm2} 之间，即： $V_{dxm2} < \text{断线阈值} < V_{dxm1}$ ；

[0043] 短路阈值 = 在小于 V_{dxm2} 大于0之间，即： $0 < \text{短路阈值} < V_{dxm2}$ 。

[0044] 其断线阈值 > 短路阈值。

[0045] 2、将各种耳机/耳麦喇叭的阻值分别代入上述公式，选取同时满足各种耳机/耳麦喇叭的断线阈值和短路阈值；其中断线阈值需小于各种耳机/耳麦喇叭断线时的电压值；短路阈值需略大于零。

[0046] 通常耳机/耳麦喇叭的电阻为8 Ω。

[0047] R5为8 Ω，R4=100 Ω，R2=20k Ω，Vcc=3V，R1=100k Ω，R3=100k Ω时：

[0048] 正常时， $V_{dxm1} \approx (R5 / (R4 + R5) * V_{cc} * R3 / (R1 + R3))$

[0049] $= 8 / (108) * 3 * 0.5 = 111 \text{mV} = V1$

[0050] 断线时， $V_{dxm2} \approx (R2 / (R4 + R2) * V_{cc} * R3 / (R1 + R3))$

- [0051] $=20/20.1*3*0.5=1.49V=V2$
- [0052] 短路时, V_{dxm0} 约=0V
- [0053] 考虑到特殊耳机/耳麦喇叭的电阻为100 Ω ,
- [0054] $R5$ 为100 Ω , $R4=100 \Omega$, $R2=20k \Omega$, $V_{cc}=3V$, $R1=100k \Omega$, $R3=100k \Omega$ 时:
- [0055] 正常时, V_{dxm1} 约= $(R5/(R4+R5))*V_{cc}*R3/(R1+R3)$
- [0056] $=100/(200)*3*0.5=750mV=V3$
- [0057] 断线时, V_{dxm2} 约= $(R2/(R4+R2))*V_{cc}*R3/(R1+R3)$
- [0058] $=20/20.1*3*0.5=1.49V=V4$
- [0059] 短路时, V_{dxm0} 约=0V
- [0060] 这时断线阈值设定=1.2V;即设定断线阈值<V2且断线阈值<V4。
- [0061] 短路阈值设定=50mV;即设定0<短路阈值<V3。
- [0062] 耳机/耳麦喇叭断线时检测到电压值>1.2V,正常时检测到电压值在>50mV与<1.2V之间,短路时检测到电压值<50mV。
- [0063] 如图4所示,当用于交流检测时,检测方法2(交流偏压方式)具体如下:
- [0064] MCU给出DX02交流高低控制信号,通过隔直电容C1及音频功放AMP输出到分压电阻R2及耳机/耳麦喇叭(R 5电阻)上流有电流产生检测电压,其检测电压通过分压电阻R1与分压电阻R3的分压,保护二极管D2及保护二极管D1是为了防止过电压或负电压加到MCU的A/D端口[DXm],经过半波整流电路(D3,R4,C3)得到检测信号[AD2],MCU在DX02输出高电平期间检测信号[AD2]的电压值,根据其检测到的电压值与断线阈值/短路阈值进行对比,判断其是否断线与短路。
- [0065] 如图5所示,在DXo2输出信号高电平期间,MCU通过A/D端口[DXm]采取检测信号[AD2]得到检测电压值,为提高检测电压值的准确性,采取在一个DXo2输出信号高电平期间多次采取检测信号[AD2]得到检测电压值。为进一步提高检测电压值的准确性,在多个DXo2输出信号高电平期间多次采取检测信号[AD2]得到检测电压值,对检测到的多个检测电压值进行滤波处理。
- [0066] 1、首先确定阈值范围:
- [0067] I为音频功放即放大器的输出电流,检测电压值如下:
- [0068] $V_{dxm}=\{(R2*R 5)/(R2+R 5)\}*I*R3/(R1+R3)$
- [0069] $R2$ 为1K $\Omega \sim 10K \Omega$,而 $R5$ 为4~160 Ω 之间。
- [0070] 正常时, V_{dxm1} 约= $R 5*I*R3/(R1+R3)$
- [0071] 断线时, V_{dxm2} 约= $R2*I*R3/(R1+R3)$ (最大不超过 V_{cc})
- [0072] 短路时, V_{dxm0} 约=0
- [0073] 断线阈值=在小于 V_{dxm1} 大于 V_{dxm2} 之间,即: V_{dxm2} <断线阈值< V_{dxm1} ;
- [0074] 短路阈值=在小于 V_{dxm2} 大于0之间,即: 0 <短路阈值< V_{dxm2} 。
- [0075] 其断线阈值>短路阈值。
- [0076] 2、将各种耳机/耳麦喇叭的阻值分别代入上述公式,选取同时满足各种耳机/耳麦喇叭的断线阈值和短路阈值;其中断线阈值需小于各种耳机/耳麦喇叭断线时的电压值;短路阈值需略大于零。
- [0077] 通常耳机/耳麦喇叭的电阻为8 Ω 。

- [0078] R_5 为 $8\ \Omega$, $R_2=1\text{k}\ \Omega$, $I=20\text{mA}$, $V_{cc}=3\text{V}$, $R_1=100\text{k}\ \Omega$, $R_3=100\text{k}\ \Omega$ 时:
- [0079] 正常时, V_{dxm1} 约= $R_5 \cdot I \cdot R_3 / (R_1 + R_3)$
- [0080] $=8 \cdot 0.02 \cdot 0.5 = 80\text{mV} = V_1$
- [0081] 断线时, V_{dxm2} 约= $R_2 \cdot I \cdot R_3 / (R_1 + R_3)$ ($R_2 \cdot I$ 最大不超过 V_{cc})
- [0082] $=V_{cc} \cdot 0.5 = 1.5\text{V} = V_2$
- [0083] 短路时, V_{dxm0} 约= 0
- [0084] 考虑到特殊耳机/耳麦喇叭的电阻为 $100\ \Omega$,
- [0085] R_5 为 $100\ \Omega$, $R_2=1\text{k}\ \Omega$, $I=20\text{mA}$, $V_{cc}=3\text{V}$, $R_1=100\text{k}\ \Omega$, $R_3=100\text{k}\ \Omega$ 时:
- [0086] 正常时, V_{dxm1} 约= $R_5 \cdot I \cdot R_3 / (R_1 + R_3)$
- [0087] $=100 \cdot 0.02 \cdot 0.5 = 1\text{V} = V_3$
- [0088] 断线时, V_{dxm2} 约= $R_2 \cdot I \cdot R_3 / (R_1 + R_3)$ ($R_2 \cdot I$ 最大不超过 V_{cc})
- [0089] $=V_{cc} \cdot 0.5 = 1.5\text{V} = V_4$
- [0090] 短路时, V_{dxm0} 约= 0
- [0091] 这时断线阈值设定= 1.2V ;即设定断线阈值 $<V_2$ 且断线阈值 $<V_4$ 。
- [0092] 短路阈值设定= 50mV ;即: $0 < \text{短路阈值} < V_3$ 。
- [0093] 耳机/耳麦喇叭断线时检测到电压值 $>1.2\text{V}$,正常时检测到电压值在 $>50\text{mV}$ 与 $<1.2\text{V}$ 之间,短路时检测到电压值 $<50\text{mV}$ 。
- [0094] 如图3、4所示,若 DX_m 电压值大于断线阈值,则进行断线处理;若 DX_m 电压值小于短路阈值,则进行短路处理;否则断线/短路检测结束,为正常。
- [0095] 其中,断线处理具体为:通过声光报警电路,给出断线报警。
- [0096] 短路处理具体为:通过声光报警电路,给出短路报警。
- [0097] 另外,本实用新型还包括与MCU连接的声光报警电路,当 DX_m 电压值 $>$ 断线阈值进行断线的声光报警;当 DX_m 电压值 $<$ 短路阈值,进行短路的声光报警。

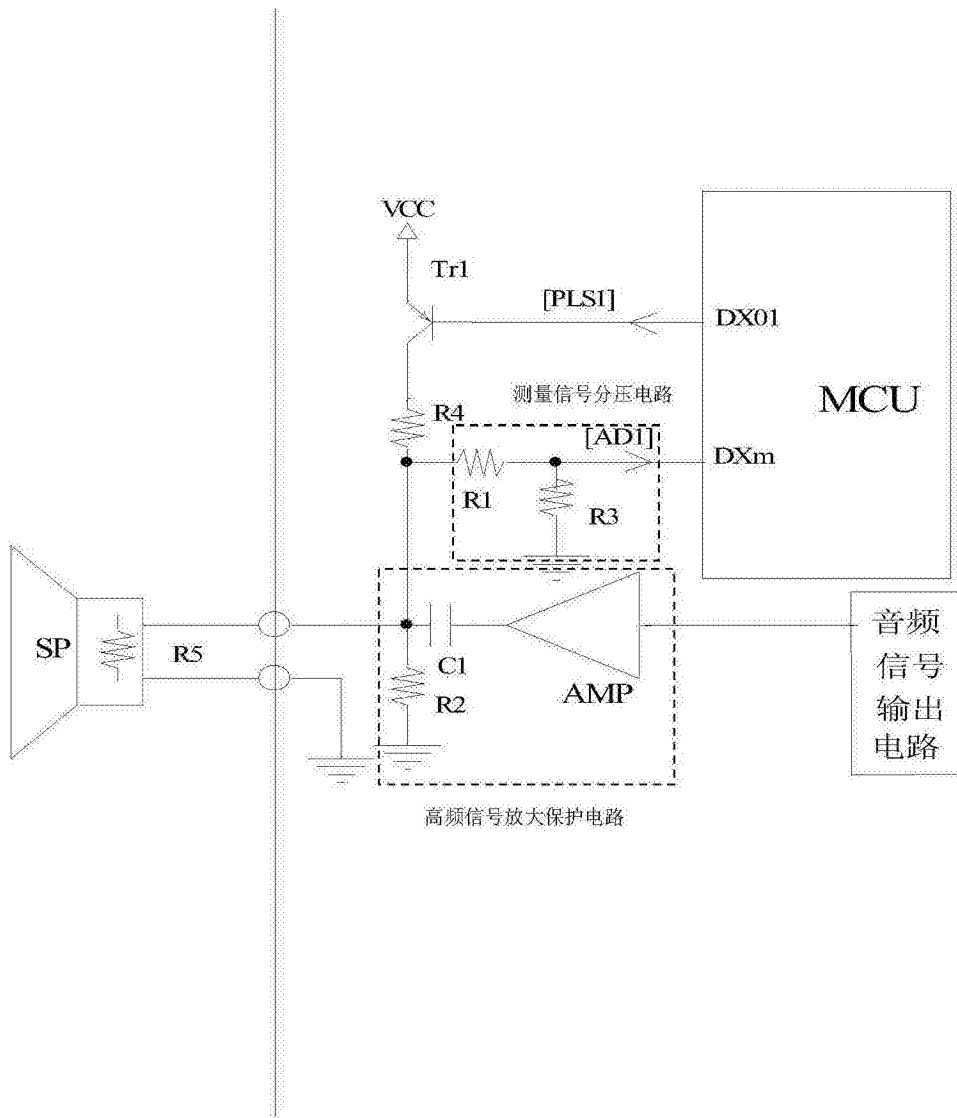


图1

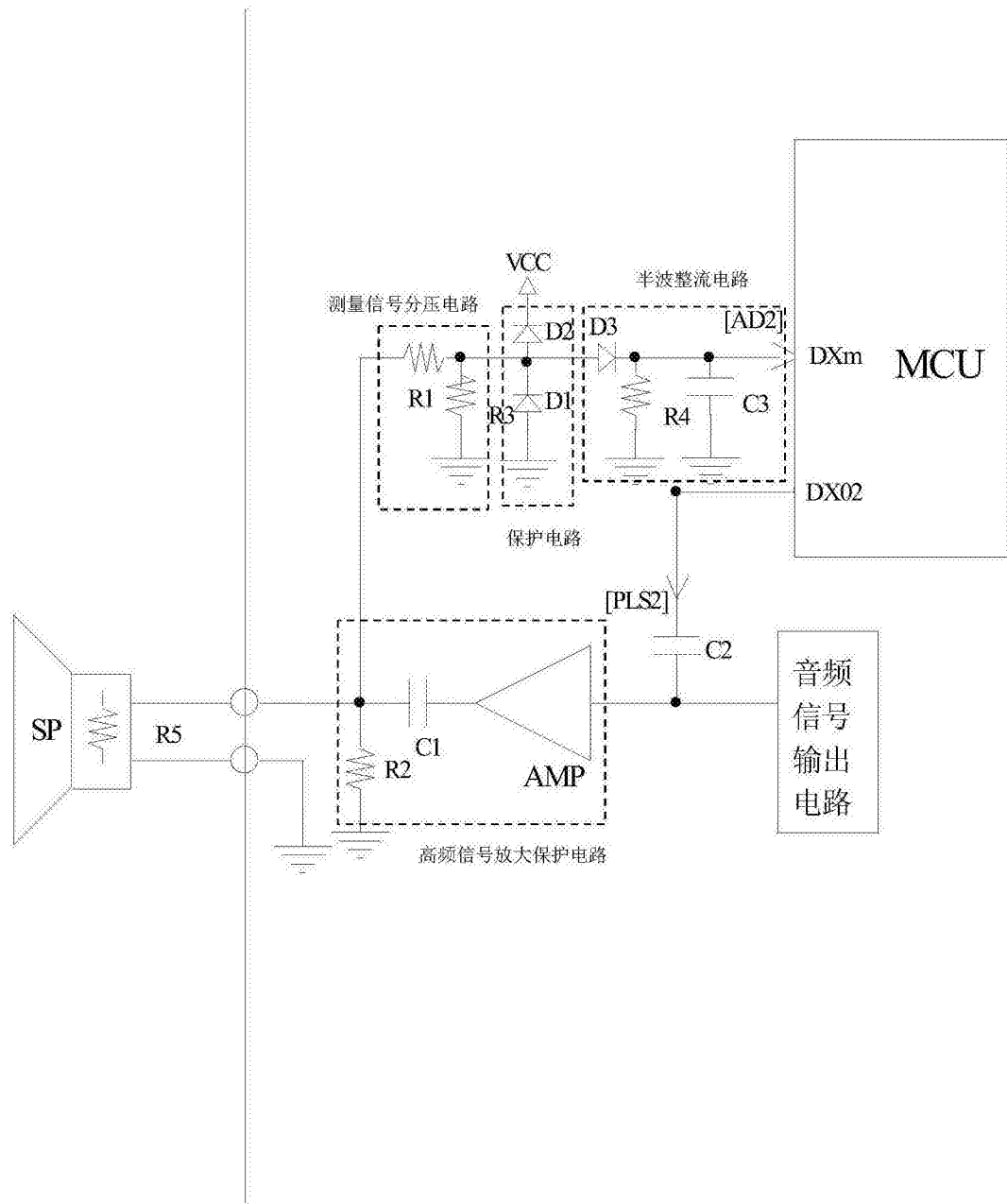


图2

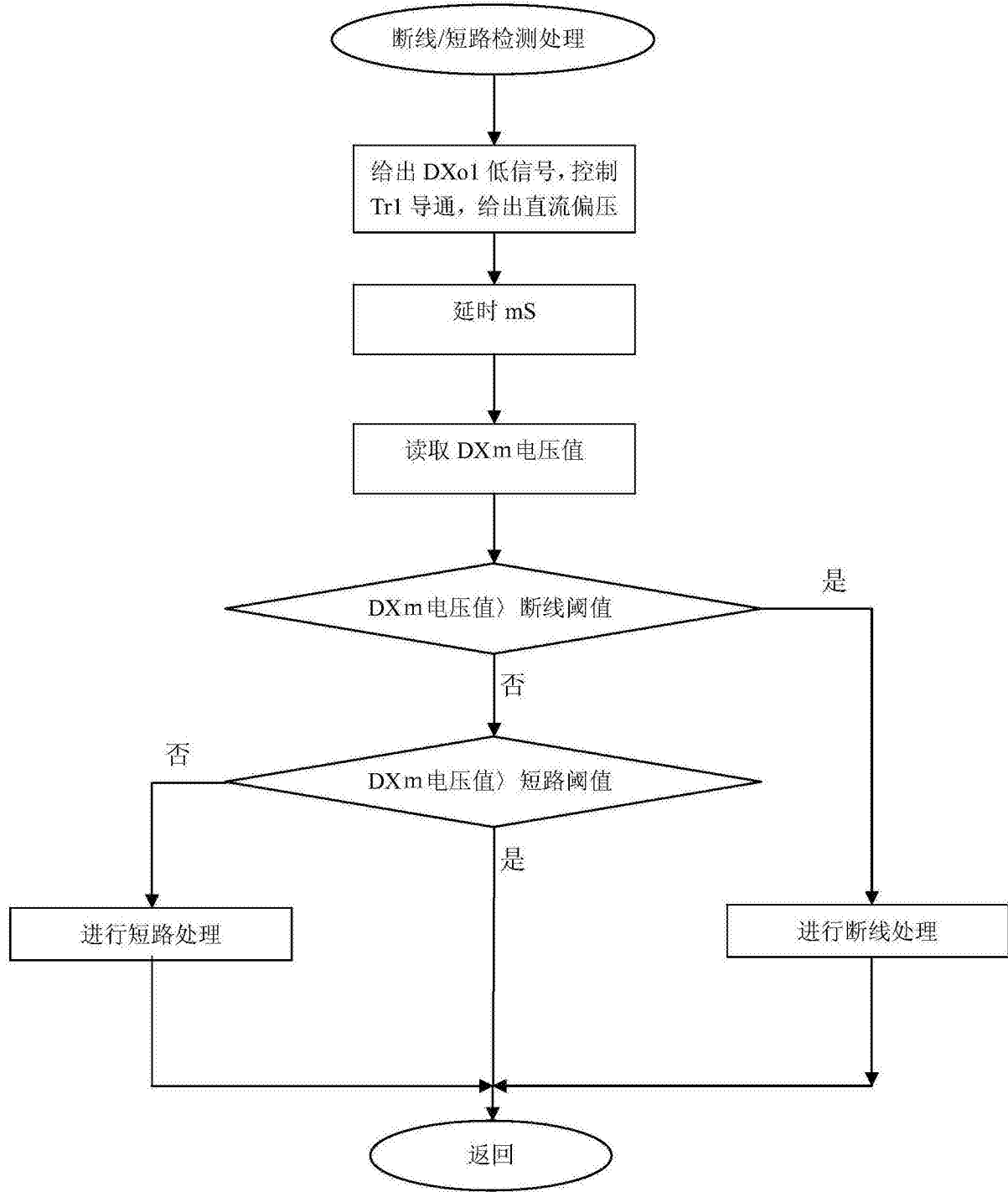


图3

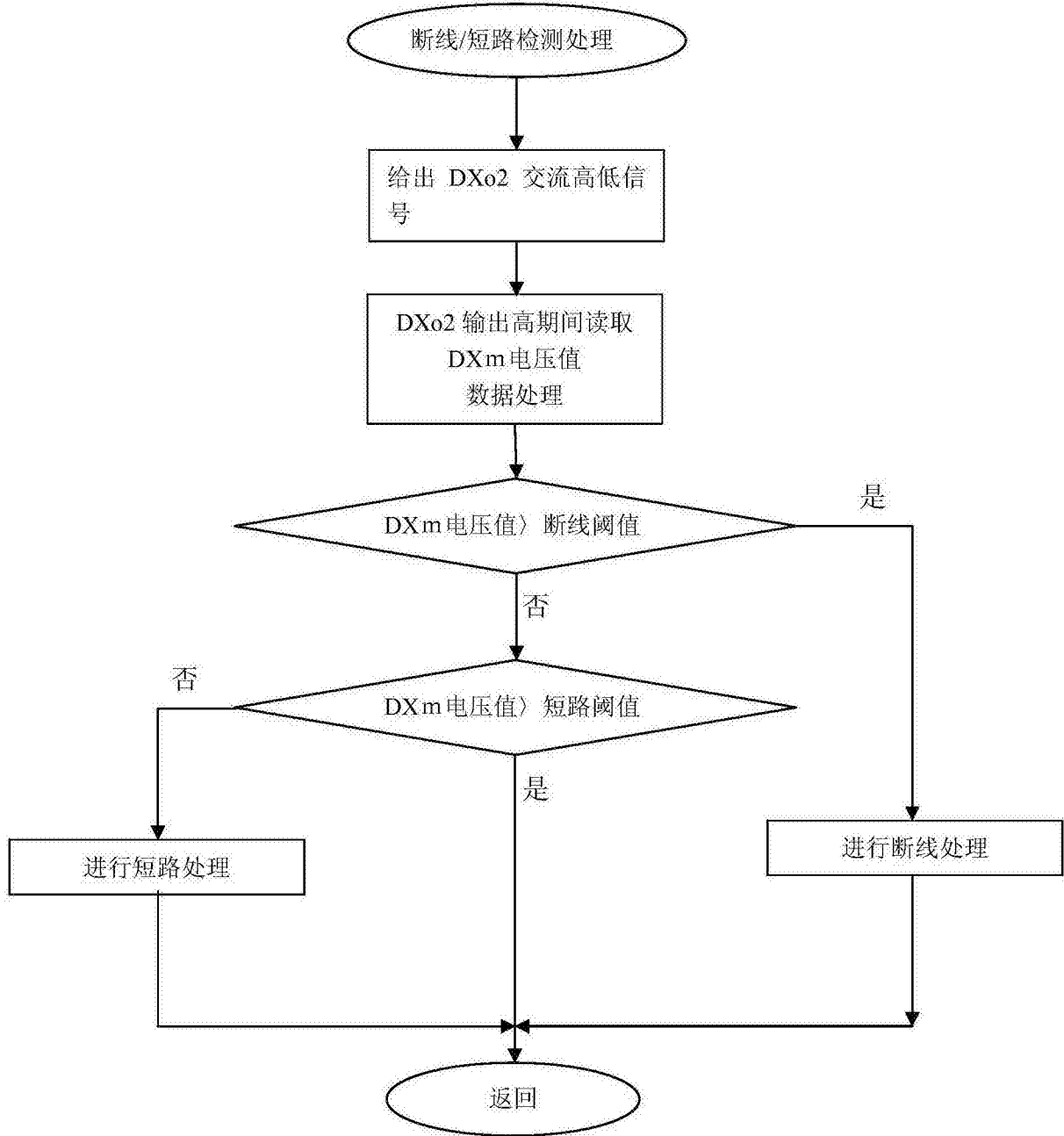


图4

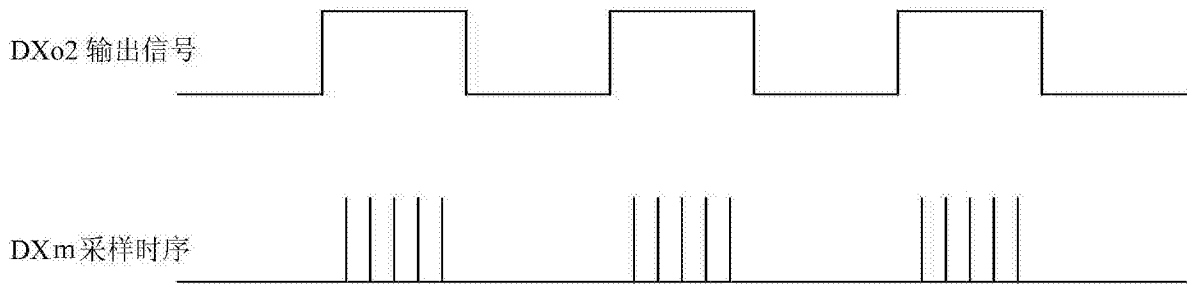


图5