



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110638443 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201911083463.8

(22)申请日 2019.11.07

(71)申请人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县福州大学城乌龙江北大道2号福州大学

(72)发明人 李凡阳 程树英 刘晓权

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 陈明鑫 蔡学俊

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

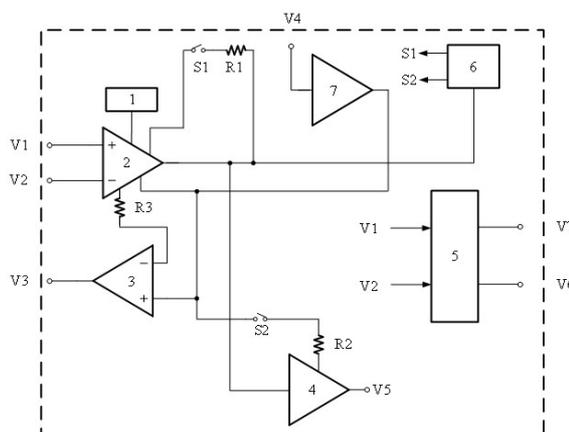
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种心电信号读出电路

(57)摘要

本发明涉及一种心电信号读出电路,包括电荷泵、仪表放大器、低通滤波器、快速恢复电路和基准缓冲电路;所述电荷泵连输出接到仪表放大器的电源电压端;所述仪表放大器反馈端接第一开关的一端,输出端分别与第一电阻的一端、快速恢复电路和低通滤波器的输入端连接,电压基准端与基准缓冲电路的输出端、右腿驱动放大器正输入端和第二开关的一端连接,共模端通过第三电阻连接右腿驱动放大器的负输入端;所述右腿驱动放大器的输出端接第三低压端V3;所述第一开关的另一端与第一电阻的另一端连接;所述第二开关的另一端通过第二电阻连接于低通滤波器的内部电阻端。本发明实现了微小生物电信号大噪声下的有效提取、放大生物电信号抑制噪声的功能。



1. 一种心电信号读出电路,其特征在于,包括电荷泵、仪表放大器、低通滤波器、快速恢复电路和基准缓冲电路;所述电荷泵连输出接到仪表放大器的电源电压端;所述仪表放大器的正负输入端分别接第一电压端V1和第二电压端V2,反馈端接第一开关的一端,输出端分别与第一电阻的一端、快速恢复电路和低通滤波器的输入端连接,电压基准端与基准缓冲电路的输出端、右腿驱动放大器正输入端和第二开关的一端连接,共模端通过第三电阻连接右腿驱动放大器的负输入端;所述右腿驱动放大器的输出端接第三低电压端V3;所述第一开关的另一端与第一电阻的另一端连接;所述第二开关的另一端通过第二电阻连接于低通滤波器的内部电阻端。

2. 根据权利要求1所述的一种心电信号读出电路,其特征在于:还包括一导联检测电路,输入端接第一电压端V1和第二电压端V2,用于检测仪表放大器的输入端的电压状态,若V1和V2的电压状态达到设定阈值,它会判定模块2的输入端没有正常的信号输入。

3. 根据权利要求1所述的一种心电信号读出电路,其特征在于:所述右腿驱动放大器将模块2的差分输入端的共模电压取出,然后反馈到人体上,通过人体的等效电阻,连接到V1和V2上,稳定V1和V2的共模电压。

4. 根据权利要求1所述的一种心电信号读出电路,其特征在于:所述的低通滤波器输出端为V5,当电荷泵提供2倍的电源电压的压降给仪表放大器时,导致仪表放大器的输出信号中包含有高频的纹波噪声,通过低通滤波器之后,滤除纹波噪声,输出端V5即得到所需的心电信号。

5. 根据权利要求1所述的一种心电信号读出电路,其特征在于:所述快速恢复电路的输出端为S1和S2;当有信号输入,仪表放大器的输出端还未达到稳定状态时,此时仪表放大器的输出为饱和状态,快速恢复电路检测到饱和状态使S1和S2状态变化,控制开关S1和S2的闭合,调整仪表放大器和低通滤波器的响应时间,经过一段时间的缓冲,S1和S2控制开关S1和S2的打开;仪表放大器和低通滤波器回到正常工作状态。

6. 根据权利要求1所述的一种心电信号读出电路,其特征在于:所述的基准缓冲电路输入端为V4,它的输出端接到仪表放大器的输出端;基准缓冲电路用于电路提供基准电压,通过外部V4端接入基准电压。

一种心电信号读出电路

技术领域

[0001] 本发明涉及集成电路技术领域,具体涉及一种心电信号读出电路。

背景技术

[0002] 随着便携式设备和运动器械对于心率检测的需求越来越高,这类设备要求心电监测芯片功耗低,外接器件尽可能少,而且功能全面,这种需求使得用于心电信号检测的前端放大器成为工业界研究的热点。

[0003] 国际上心电监测前端芯片系统设计经过多年发展已有较为成熟的电路,如加入失调抑制电路抑制放大器输入端的失调电压和动态失调消除技术,即用仪表放大器中插入动态失调消除电路将失调电压消除以上仪表放大器芯片在各类电子产品的信号检测中获得广泛的应用。但缺点加入了失调抑制电路后响应时间会大大提高,需要等待较长时间建立稳定的信号。没有考虑工频干扰的问题,且对导联脱落的情况缺乏有效措施,这些都给用户使用带来了不便。所以这给心电检测芯片的设计提出了挑战。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种心电信号读出电路,用于心率生物电测量应用的前端放大器模块,实现了微小生物电信号大噪声下的有效提取、放大生物电信号抑制噪声的功能。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种心电信号读出电路,包括电荷泵、仪表放大器、低通滤波器、快速恢复电路和基准缓冲电路;所述电荷泵连输出接到仪表放大器的电源电压端;所述仪表放大器的正负输入端分别接第一电压端V1和第二电压端V2,反馈端接第一开关的一端,输出端分别与第一电阻的一端、快速恢复电路和低通滤波器的输入端连接,电压基准端与基准缓冲电路的输出端、右腿驱动放大器正输入端和第二开关的一端连接,共模端通过第三电阻连接右腿驱动放大器的负输入端;所述右腿驱动放大器的输出端接第三低电压端V3;所述第一开关的另一端与第一电阻的另一端连接;所述第二开关的另一端通过第二电阻连接于低通滤波器的内部电阻端。

[0006] 进一步的,还包括一导联检测电路,输入端接第一电压端V1和第二电压端V2,用于检测仪表放大器的输入端的电压状态,若V1和V2的电压状态达到设定阈值,它会判定模块2的输入端没有正常的信号输入。。

[0007] 进一步的,所述右腿驱动放大器将模块2的差分输入端的共模电压取出,然后反馈到人体上,通过人体的等效电阻,连接到V1和V2上,稳定V1和V2的共模电压。

[0008] 进一步的,所述的低通滤波器输出端为V5,当电荷泵提供2倍的电源电压的压降给仪表放大器时,导致仪表放大器的输出信号中包含有高频的纹波噪声,通过低通滤波器之后,滤除纹波噪声,输出端V5即得到所需的心电信号。

[0009] 进一步的,所述快速恢复电路的输出端为S1和S2;当有信号输入,仪表放大器的输

出端还未达到稳定状态时,此时仪表放大器的输出为饱和状态,快速恢复电路检测到饱和状态使S1和S2状态变化,控制开关S1和S2的闭合,调整仪表放大器和低通滤波器的响应时间,经过一段时间的缓冲,S1和S2控制开关S1和S2的打开;仪表放大器和低通滤波器回到正常工作状态。

[0010] 进一步的,所述的基准缓冲电路输入端为V4,它的输出端接到仪表放大器的输出端。基准缓冲电路是用于电路提供基准电压,通过外部V4端接入基准电压。

[0011] 本发明与现有技术相比具有以下有益效果:

本发明可应用于心率生物电测量应用的前端放大器模块,实现了微小生物电信号大噪声下的有效提取、放大生物电信号抑制噪声的功能。

附图说明

[0012] 图1是本发明电路原理图;

图中,1-电荷泵电路、2-仪表放大器、3-右腿驱动放大器、4-低通滤波器电路 5-导联检测电路、6-快速恢复电路、7-基准缓冲电路。

具体实施方式

[0013] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0014] 请参照图1,本发明提供一种心电信号读出电路,包括电荷泵、仪表放大器、低通滤波器、快速恢复电路和基准缓冲电路;所述电荷泵连输出接到仪表放大器的电源电压端;所述仪表放大器的正负输入端分别接第一电压端V1和第二电压端V2,反馈端接第一开关的一端,输出端分别与第一电阻的一端、快速恢复电路和低通滤波器的输入端连接,电压基准端与基准缓冲电路的输出端、右腿驱动放大器正输入端和第二开关的一端连接,共模端通过第三电阻连接右腿驱动放大器的负输入端;所述右腿驱动放大器的输出端接第三低电压端V3;所述第一开关的另一端与第一电阻的另一端连接;所述第二开关的另一端通过第二电阻连接于低通滤波器的内部电阻端。

[0015] 在本实施例中,电荷泵电路将电源电压提高两倍,用于提高仪表放大器输入共模范围。

[0016] 在本实施例中,仪表放大器用于提取和放大微弱的心电信号,是系统的主放大器。V1和V2是仪表放大器的正负输入端,电源电压由电荷泵提供,开关S1的一端接到仪表放大器的反馈端,电阻R1的一端接到仪表放大器的输出端,仪表放大器的电压基准端接到基准缓冲电路的输出端,电阻R3的一端是接到仪表放大器的共模端。电阻R1是用来调整仪表放大器响应时间,改善仪表放大器的响应较差的问题。

[0017] 在本实施例中,还包括一导联检测电路,输入端接第一电压端V1和第二电压端V2,用于检测仪表放大器的输入端的电压状态,若V1和V2的电压状态达到设定阈值,它会判定模块2的输入端没有正常的信号输入。。

[0018] 在本实施例中,所述右腿驱动放大器将模块2的差分输入端的共模电压取出,然后反馈到人体上,通过人体的等效电阻,连接到V1和V2上,稳定V1和V2的共模电压,还可以抵消工频干扰的问题。

[0019] 在本实施例中,所述的低通滤波器输出端为V5,当电荷泵提供2倍的电源电压的压

降给仪表放大器时,导致仪表放大器的输出信号中包含有高频的纹波噪声,通过低通滤波器之后,滤除纹波噪声,输出端V5即得到所需的心电信号。

[0020] 在本实施例中,所述快速恢复电路的输出端为S1和S2;当有信号输入,仪表放大器的输出端还未达到稳定状态时,此时仪表放大器的输出为饱和状态,快速恢复电路检测到饱和状态使S1和S2状态变化,控制开关S1和S2的闭合,调整仪表放大器和低通滤波器的响应时间,经过一段时间的缓冲,S1和S2控制开关S1和S2的打开;仪表放大器和低通滤波器回到正常工作状态。

[0021] 在本实施例中,所述的基准缓冲电路输入端为V4,它的输出端接到仪表放大器的输出端;基准缓冲电路是用于电路提供基准电压,通过外部V4端接入基准电压。

[0022] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

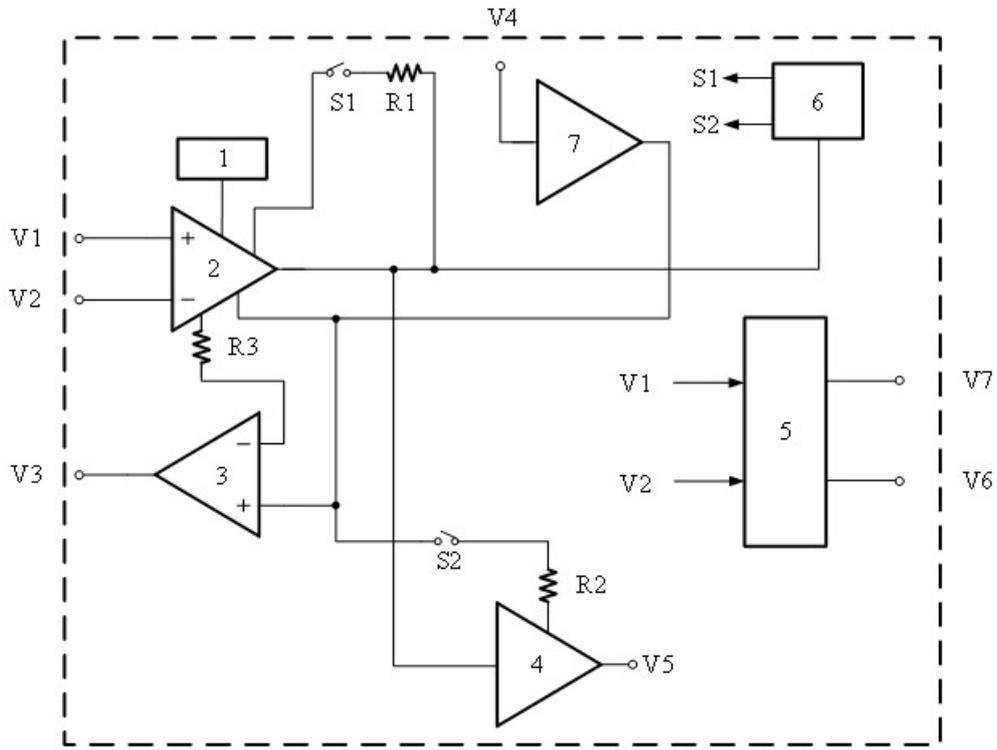


图1

专利名称(译)	一种心电信号读出电路		
公开(公告)号	CN110638443A	公开(公告)日	2020-01-03
申请号	CN201911083463.8	申请日	2019-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	福州大学		
申请(专利权)人(译)	福州大学		
当前申请(专利权)人(译)	福州大学		
[标]发明人	李凡阳 程树英 刘晓权		
发明人	李凡阳 程树英 刘晓权		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/04021 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/725		
代理人(译)	陈明鑫 蔡学俊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种心电信号读出电路，包括电荷泵、仪表放大器、低通滤波器、快速恢复电路和基准缓冲电路；所述电荷泵连输出接到仪表放大器的电源电压端；所述仪表放大器反馈端接第一开关的一端，输出端分别与第一电阻的一端、快速恢复电路和低通滤波器的输入端连接，电压基准端与基准缓冲电路的输出端、右腿驱动放大器正输入端和第二开关的一端连接，共模端通过第三电阻连接右腿驱动放大器的负输入端；所述右腿驱动放大器的输出端接第三低电压端V3；所述第一开关的另一端与第一电阻的另一端连接；所述第二开关的另一端通过第二电阻连接于低通滤波器的内部电阻端。本发明实现了微小生物电信号大噪声下的有效提取、放大生物电信号抑制噪声的功能。

