



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208048723 U

(45)授权公告日 2018.11.06

(21)申请号 201720517146.2

(22)申请日 2017.05.10

(73)专利权人 重庆普施康科技发展股份有限公司

地址 400026 重庆市江北区港城东环路5号4幢4-1、4-2号

(72)发明人 代贞勇 刘琦 罗云

(74)专利代理机构 重庆上义众和专利代理事务所(普通合伙) 50225

代理人 谭勇

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

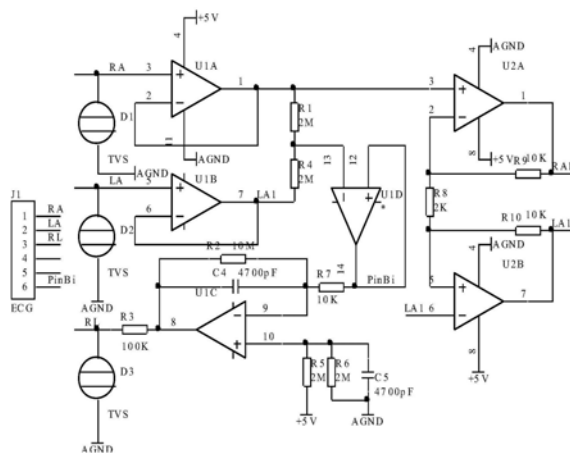
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种人体心电采集电路

(57)摘要

一种人体心电采集电路,包括电极RA和电极LA,该人体电极RA和电极LA分别跟放大器U1A和放大器U1B相连,然后与经放大器U2A和放大器U2B的输出端进入到滤波电路中进行处理。放大器U1D将共模信号传送到放大器U1C,经过放大器U1C进行反向放大后,经输出端加到人体身上,对人体上的共模信号进行抵消。设置有放大器U1A和放大器U1B,能够提高输入电阻抗,降低输出阻抗,使得输入信号能够完整的得到放大。设置的放大器U1D能够将共模信号通过由放大器U1C组成的反向放大电路,使得放大器U1C输出端将人体上的工频交流共模信号进行相互抵消。



1. 一种人体心电采集电路,其特征在于:包括放大器U1A、放大器U1B和放大器U1D,该放大器U1A同向输入端与电极RA相连,该放大器U1A输出端与反向输入端相连,该放大器U1A输出端还经电阻R1和电阻R4与放大器U1B输出端相连,该放大器U1B输出端与反向输入端相连,该放大器U1B同向输入端与电极LA相连;

所述放大器U1D反向输入端与所述电阻R1和所述电阻R4公共端相连,所述放大器U1D同向输入端与所述放大器U1D输出端相连,该放大器U1D输出端经电阻R7与放大器U1C反向输入端相连,所述放大器U1C同向输入端经电阻R5与电源相连,在所述放大器U1C反向输入端与输出端之间分别跨接有电阻R2和电容C4,所述放大器U1C输出端经电阻R3与电极RL相连;

所述放大器U1A输出端还与放大器U2A同向输入端相连,该放大器U2A反向输入端经电阻R8与放大器U2B同向输入端相连,所述放大器U2A输出端经电阻R9与反向输入端相连,所述放大器U2A输出端还与滤波电路第一输入端口相连,所述放大器U2A输出端经电阻R10与同向输入端相连,所述放大器U2A输出端还与滤波电路第二输入端口相连。

2. 根据权利要求1所述一种人体心电采集电路,其特征在于:所述放大器U1A同向输入端经TVS管D1接地,所述放大器U1B同向输入端经TVS管D2接地,所述放大器U1C输出端经TVS管D3接地。

3. 根据权利要求1所述一种人体心电采集电路,其特征在于:所述滤波电路包括仪器放大器U8、放大器U4A和放大器U4B,所述仪器放大器U8同向输入端与所述放大器U2A输出端相连,所述反向输入端与所述放大器U2B输出端相连,所述仪器放大器U8输出端经电阻R21与所述放大器U4B反向输入端相连,在所述放大器U4B输出端与所述放大器U4B反向输入端之间分别跨接有电阻R24和电容C1,所述放大器U4B同向端经电阻R23接地;

在所述仪器放大器U8输出端还经电阻R18与放大器U4A反向输入端相连,该放大器U4A同向输入端与电阻R19第一端相连,该电阻R19第二端与电源相连,该电阻R19第一端还经电阻R20接地,在所述放大器U4A反向输入端依次经过电容C7和电容C6与所述仪器放大器U8负电源端相连,所述放大器U4A输出端经电阻R6与所述仪器放大器U8负电源端相连,所述放大器U4A输出端还与所述电容C7和所述电容C6的公共端相连。

4. 根据权利要求3所述一种人体心电采集电路,其特征在于:所述仪器放大器U8型号为INA327。

## 一种人体心电采集电路

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及医疗电路领域,具体涉及一种人体心电采集电路。

### 背景技术

[0002] 心脏病已成为危害人类健康的主要疾病之一。据统计,心血管疾病是威胁人类生命的主要疾病,世界上心脏病的死亡率仍占首位。因此,对心血管疾病的诊断、治疗一直被世界各国医学界所重视,准确地进行心电信号提取,为医生提供有效的辅助分析手段是重要而有意义的课题。然而,人体心电信号是一种弱电信号,信噪比低。一般正常的心电信号频率范围为0.05-100Hz,而90%的心电信号(ECG)频谱能量集中在0.25-35Hz之间。采集一种电信号时,会受到各种噪声的干扰,噪声来源通常有下面几种:第一,工频干扰50Hz工频干扰是由人体的分布电容所引起,工频干扰的模型由50Hz的正弦信号及其谐波组成。幅值通常与ECG峰峰值相当或更强。第二,电极接触噪声电极接触噪声是瞬时干扰,来源于电极与肌肤的不良接触,即病人与检测系统的连接不好。其连接不好可能是瞬时的,如病人的运动和振动导致松动;也可能是检测系统不断的开关、放大器输入端连接不好等。电极接触噪声可抽象为快速、随机变化的阶跃信号,它按指数形式衰减到基线值,包含工频成分。这种瞬态过渡过程可发生一次或多次、其特征值包括初始瞬态的幅值和工频成分的幅值、衰减的时间常数;其持续时间一般的1s左右,幅值可达记录仪的最大值。第三,人为运动是瞬时的(但非阶跃)基线改变,由电极移动中电极与皮肤阻抗改变所引起。人为运动由病人的运动和振动所引起,造成的基线干扰形状可认为类似周期正弦信号,其峰值幅度和持续时间是变化的,幅值通常为几十毫伏。第四,肌电干扰(EMG)肌电干扰来自于人体的肌肉颤动,肌肉运动产生毫伏级电势。EMG基线通常在很小电压范围内。所以一般不明显。肌电干扰可视为瞬时发生的零均值带限噪声,主要能量集中在30-300Hz范围内。第五,基线漂移和呼吸时ECG幅值的变化基线漂移和呼吸时ECG幅值的变化一般由人体呼吸、电极移动等低频干扰所引起,频率小于5Hz;其变化可视为一个加在心电信号上的与呼吸频率同频率的正弦分量,在0.015-0.3Hz处基线变化变化幅度的为ECG峰峰值的15%。第六,信号处理中用电设备产生的仪器噪声。心电信号是由人体心脏发出的极其精密、相当复杂并且有规律的微弱信号,外界干扰以及其它因素的存在都会使其变得更为复杂,要准确地对其进行自动检测、存储、分析却是一项十分艰巨的任务。例如,工频干扰信号对心电图的影响会使心电信号的特征点定位变得十分困难。因此,心电信号的监视、分析必须在建立在有效抑制各种干扰、检测出良好的心电信号的基础之上。第七,共模信号:从体表采集到的信号除了人体心脏产生的电信号外,还包含许多与心电无关的电信号。由于体表各个导联均可看到这些信号,故称为共模信号。共模信号强度可以远远大于心电信号,从而干扰心电图分析。因此,针对上述几个主要缺点,需要提供一种抗干扰强,去噪音强,高抑制共模能力,具有强滤波性能的一种人体心电采集电路。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型针对现有技术的不足,提出一种人体心电采集电路,具体技术方案如下:一种人体心电采集电路,其特征在于:包括放大器U1A、放大器U1B和放大器U1D,该放大器U1A同向输入端与电极RA相连,该放大器U1A输出端与反向输入端相连,该放大器U1A输出端还经电阻R1和电阻R4与放大器U1B输出端相连,该放大器U1B输出端与反向输入端相连,该放大器U1B同向输入端与电极LA相连;

[0004] 所述放大器U1D反向输入端与所述电阻R1和所述电阻R4公共端相连,所述放大器U1D同向输入端与所述放大器U1D输出端相连,该放大器U1D输出端经电阻R7与放大器U1C反向输入端相连,所述放大器U1C同向输入端经电阻R5与电源相连,在所述放大器U1C反向输入端与输出端之间分别跨接有电阻R2和电容C4,所述放大器U1C输出端经电阻R3与电极RL相连;

[0005] 所述放大器U1A输出端还与放大器U2A同向输入端相连,该放大器U2A反向输入端经电阻R8与放大器U2B同向输入端相连,所述放大器U2A输出端经电阻R9与反向输入端相连,所述放大器U2A输出端还与滤波电路第一输入端口相连,所述放大器U2A输出端经电阻R10与同向输入端相连,所述放大器U2A输出端还与滤波电路第二输入端口相连。

[0006] 为更好的实现本实用新型,可进一步为:所述放大器U1A同向输入端经TVS管D1接地,所述放大器U1B同向输入端经TVS管D2接地,所述放大器U1C输出端经TVS管D3接地。设置的TVS放电管能够保护后级电路,防止瞬间电压过大对电路造成损坏。

[0007] 进一步地:所述滤波电路包括仪器放大器U8、放大器U4A和放大器U4B,所述仪器放大器U8同向输入端与所述放大器U2A输出端相连,所述反向输入端与所述放大器U2B输出端相连,所述仪器放大器U8输出端经电阻R21与所述放大器U4B反向输入端相连,在所述放大器U4B输出端与所述放大器U4B反向输入端之间分别跨接有电阻R24和电容C1,所述放大器U4B同向端经电阻R23接地;

[0008] 在所述仪器放大器U8输出端还经电阻R18与放大器U4A反向输入端相连,该放大器U4A同向输入端与电阻R19第一端相连,该电阻R19第二端与电源相连,该电阻R19第一端还经电阻R20接地,在所述放大器U4A反向输入端依次经过电容C7和电容C6与所述仪器放大器U8负电源端相连,所述放大器U4A输出端经电阻R6与所述仪器放大器U8负电源端相连,所述放大器U4A输出端还与所述电容C7和所述电容C6的公共端相连。

[0009] 进一步地:所述仪器放大器U8型号为INA327。信号输入范围广,具有比较好的线性度。本身带有预调整电阻网络,因此在用户使用时,不需要提供精密电阻匹配,具有高共模抑制比。

[0010] 本实用新型的有益效果为:设置有放大器U1A和放大器U1B,能够提高输入电阻抗,降低输出阻抗,使得输入信号能够完整的得到放大。设置的放大器U1D能够将共模信号通过由放大器U1C组成的反向放大电路,使得放大器U1C输出端将人体上的工频交流共模信号进行相互抵消。设置的放大器U2A和放大器U2B能够将放大器U1A的输出信号进行一级放大后,传送到下一级进行滤波处理。设置的滤波电路包括仪器放大器U8、放大器U4A和放大器U4B,能够对高频信号进行有效过滤。上述优点使得本实用新型的应用范围更广,便于本实用新型的推广利用。

## 附图说明

[0011] 图1为心电采集电路图；

[0012] 图2滤波电路结构图。

### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0014] 如图1和图2所示:一种人体心电采集电路,包括放大器U1A、放大器U1B和放大器U1D,该放大器U1A同向输入端与电极RA相连,该放大器U1A输出端与反向输入端相连,该放大器U1A输出端还经电阻R1和电阻R4与放大器U1B输出端相连,该放大器U1B输出端与反向输入端相连,该放大器U1B同向输入端与电极LA相连;

[0015] 放大器U1D反向输入端与电阻R1和电阻R4公共端相连,放大器U1D同向输入端与放大器U1D输出端相连,该放大器U1D输出端经电阻R7与放大器U1C反向输入端相连,放大器U1C同向输入端经电阻R5与电源相连,在放大器U1C反向输入端与输出端之间分别跨接有电阻R2和电容C4,放大器U1C输出端经电阻R3与电极RL相连;

[0016] 放大器U1A输出端还与放大器U2A同向输入端相连,该放大器U2A反向输入端经电阻R8与放大器U2B同向输入端相连,放大器U2A输出端经电阻R9与反向输入端相连,放大器U2A输出端还与滤波电路第一输入端口相连,放大器U2A输出端经电阻R10与同向输入端相连,放大器U2A输出端还与滤波电路第二输入端口相连。

[0017] 放大器U1A同向输入端经TVS管D1接地,放大器U1B同向输入端经TVS管D2接地,放大器U1C输出端经TVS管D3接地。

[0018] 滤波电路包括仪器放大器U8、放大器U4A和放大器U4B,仪器放大器U8同向输入端与放大器U2A输出端相连,反向输入端与放大器U2B输出端相连,仪器放大器U8输出端经电阻R21与放大器U4B反向输入端相连,在放大器U4B输出端与放大器U4B反向输入端之间分别跨接有电阻R24和电容C1,放大器U4B同向端经电阻R23接地;

[0019] 在仪器放大器U8输出端还经电阻R18与放大器U4A反向输入端相连,该放大器U4A同向输入端与电阻R19第一端相连,该电阻R19第二端与电源相连,该电阻R19第一端还经电阻R20接地,在放大器U4A反向输入端依次经过电容C7和电容C6与仪器放大器U8负电源端相连,放大器U4A输出端经电阻R6与仪器放大器U8负电源端相连,放大器U4A输出端还与电容C7和电容C6的公共端相连。

[0020] 本发明工作原理:电极RA和电极LA从人体体表采集心电信号,经导线分别传到放大器U1A同相输入端和放大器U1B同向输入端,放大器U1A和放大器U1B可以提高输入阻抗,降低输出阻抗,提高电路共模抑制比,便于后置放大电路进行匹配信号放大。由放大器U1D和电阻R7组成的共模驱动电路,由放大器U1C和电阻R2组成的右腿驱动电路,将人体交流共模干扰信号经放大器U1D输出端输出后,经放大器U1C反向放大后经限流电阻R3加到人体身上,与人体上的共模交流信号形成抵消。当病人和地之间出现较高电压时,放大器U1C会饱和,U1C等效于接地,右腿驱动电路不起作用。放大器U2A和放大器U2B将放大器U1A的输出电压进行前置放大处理,信号放大为5倍。放大器U2A输出端和放大器U2B输出信号经仪器放大器U8处理后,通过放大器U4A、电阻R18、电容C6和电容C7组成的滤波电路进行高通滤波,再经过放大器U4B进行放大输出。

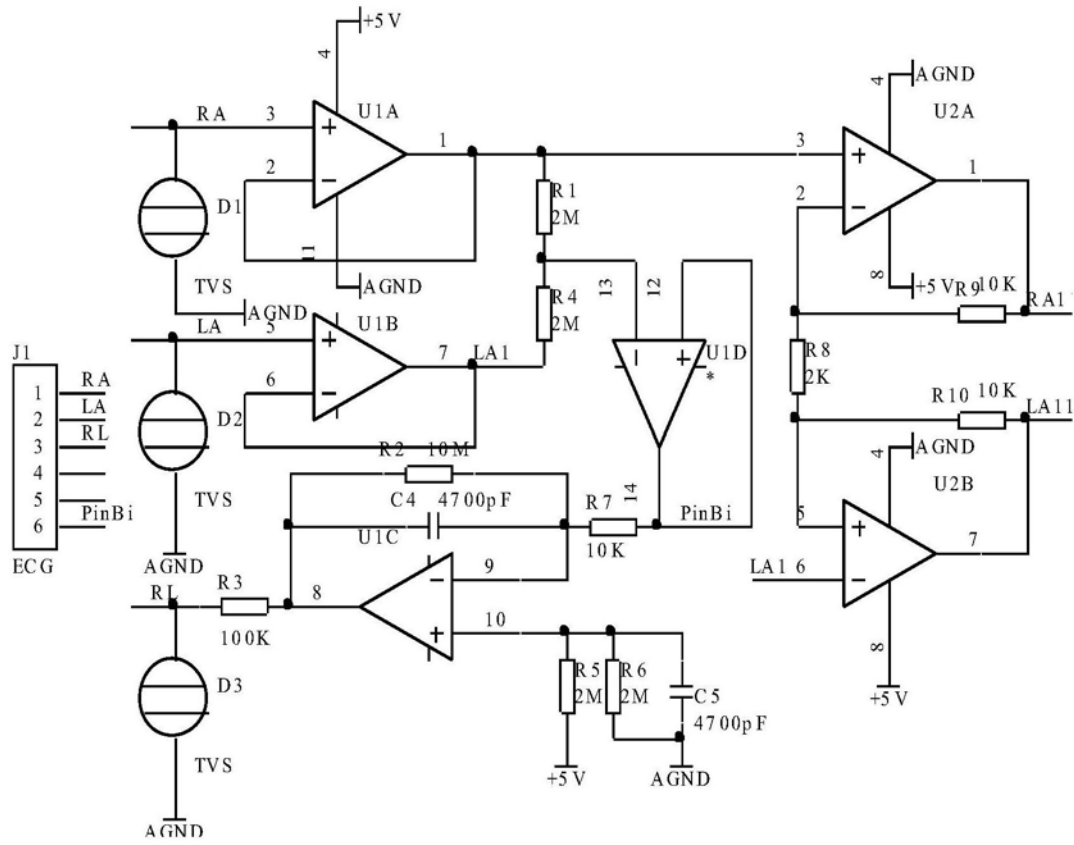


图1

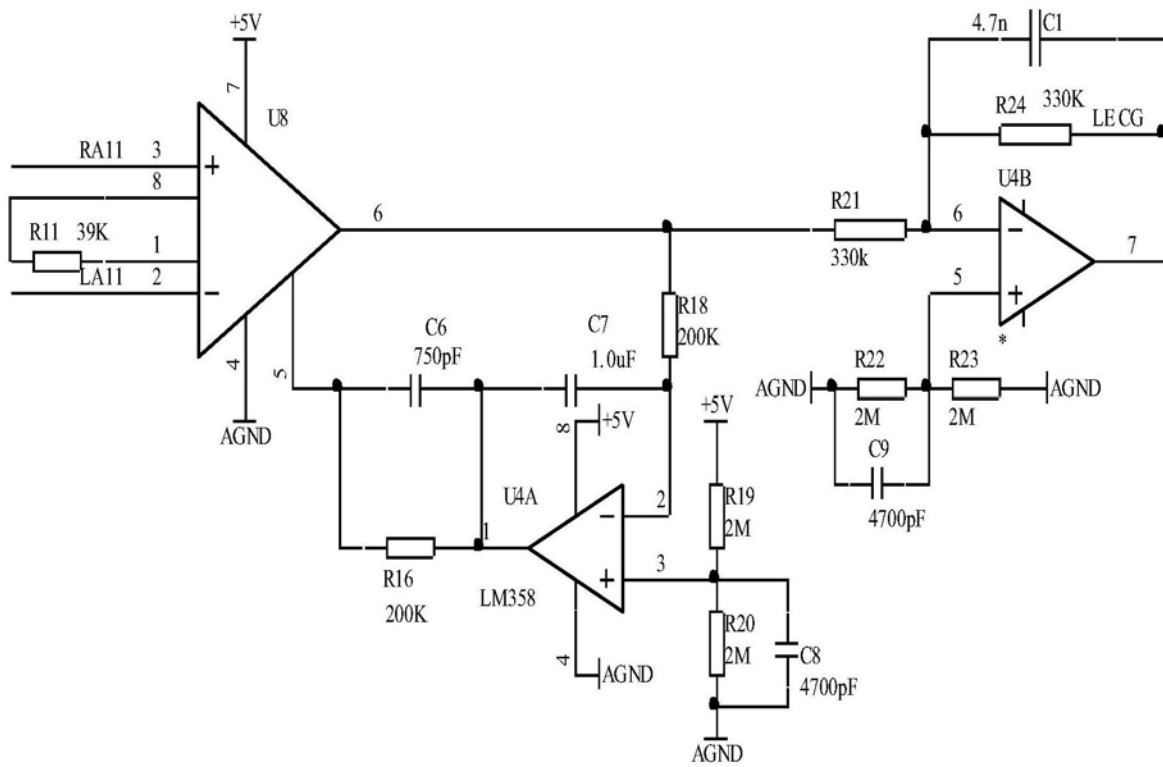


图2

专利名称(译)	一种人体心电采集电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN208048723U</a>	公开(公告)日	2018-11-06
申请号	CN201720517146.2	申请日	2017-05-10
[标]发明人	代贞勇 刘琦 罗云		
发明人	代贞勇 刘琦 罗云		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
代理人(译)	谭勇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种人体心电采集电路，包括电极RA和电极LA，该人体电极RA和电极LA分别跟放大器U1A和放大器U1B相连，然后与经放大器U2A和放大器U2B的输出端进入到滤波电路中进行处理。放大器U1D将共模信号传送到放大器U1C，经过放大器U1C进行反向放大后，经输出端加到人体身上，对人体上的共模信号进行抵消。设置有放大器U1A和放大器U1B，能够提高输入电阻抗，降低输出阻抗，使得输入信号能够完整的得到放大。设置的放大器U1D能够将共模信号通过由放大器U1C组成的反向放大电路，使得放大器U1C输出端将人体上的工频交流共模信号进行相互抵消。

