



医用传感器组合模块

产品技术规格书

版本 R1.14

合肥华科电子技术研究所

医用传感器组合模块产品技术规格书

版本控制

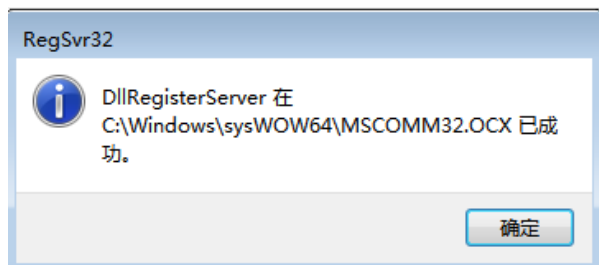
版本	日期	作者	审核	备注
R1.00	2015-11-10	郭超	叶鸿	首次编写
R1.10	2015/12/28	郭超	叶鸿	修订
R1.11	2017/07/18	郭超	叶鸿	修订
R1.12	2021/07/16	叶鸿	叶鸿	修订
R1.13	2022/08/26	叶鸿	叶鸿	修订
R1.14	2022/11/21	汪仁海	叶鸿	修订

版本说明：医用传感器组合系列的种类会不断增加，用户使用体验的合理意见的不断采纳，产品的升级都有可能影响产品资料的变更。用户在购买产品时请查阅最新版本的技术资料，并保存以备后期查阅。在发布新版本技术资料后我们将不再保留早期版本资料。

快速入门

1. 打开测试程序显示不完整怎么办

请运行“RegSrvDll-串口通信控件资料”里的执行文件“安装控件.exe”点注册后，显示下图为运行成功，若运行不成功可按“操作说明.txt”手动操作运行。



2. 怎样安装驱动

双击“组合模块”文件夹里的“CTSensord.exe”，再单击左上角的“安装驱动”，安装时硬件不插电脑。

3. 设备连接后，扫描设备未发现设备怎么办

点“我的电脑”右键-设备管理器-端口-CP210x-USB-右键-属性-高级中把端口号改在 com10 以下。

4. 怎样记录 16 进制原始数据

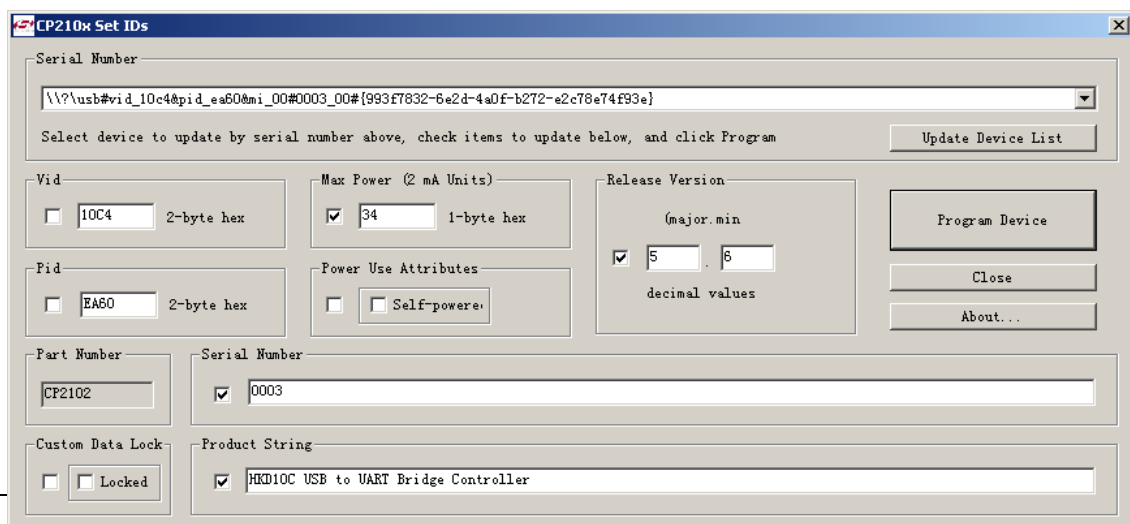
点文件菜单～点录存原始数据，再到此程序所在的文件夹 data 里查阅保存好的 txt 格式数据。

5. 怎样记录 10 进制有效数据

点文件菜单～点开始保存解析数据，再到此程序所在的文件夹 data 里查阅保存好的.xlsx 格式文件，可用 Excel 打开。

6. 如何在同台计算机上使用两个或两个以上的 USB 接口传感器

如果你手上的两只 USB 接口的传感器设备在同一台计算机上不能同时使用，原因是它们的设备 ID 相同。解决的方法是运行：USB 驱动文件夹/修改 cp2102-ID/CP210xSetIDs.exe 修改 ID 即可同时使用（把 1-byte hex 打钩数字改下就可以了）。



目录

一、概述.....	7
一、 功能描述与工作原理.....	8
1.1 胃肠电（HKV-15/2D）.....	8
1.2 皮温（HKT-09B）.....	8
1.3 皮肤电阻（HKR-11C）.....	8
1.4 肌电（HKJ-15C）.....	8
1.5 血氧（HKS-12C）.....	8
1.6 心率（HKX-08C）.....	9
1.7 体温（HKT-09A）.....	9
1.8 脉搏（HK-2000C）.....	9
1.9 红外脉搏（HKG-07C）.....	9
1.10 呼吸（HKH-11C）.....	10
1.11 血压（HKB-08B）.....	10
1.12 心电（HKD-10C）.....	10
1.13 心音（HKY-06C）.....	10
二、 结构.....	11
三、 接口与组合方式.....	12
四、 使用方法.....	13
4.1 安装 USB 驱动.....	13
4.2 功能测试.....	13
4.3 分项说明.....	14

4.3.1 胃肠电（HKV-15/2D）	14
4.3.2 皮温（HKT-09B）	14
4.3.3 皮肤电阻（HKR-11C）	14
4.3.4 肌电（HKJ-15C）	15
4.3.5 血氧（HKS-12C）	15
4.3.6 心率（HKX-08C）	15
4.3.7 体温（HKT-09A）	16
4.3.8 脉搏(HK-2000C)	16
4.3.9 红外脉搏（HKG-07C）	16
4.3.10 呼吸（HKH-11C）	17
4.3.11 血压（HKB-08B）	17
4.3.12 心电（HKD-10C）	17
4.3.13 心音（HKY-06C）	18
五、 技术参数.....	19
5.1 胃肠电(HKV-15/2D).....	19
5.2 皮温（HKT-09B）	19
5.3 皮肤电阻（HKR-11C）	19
5.4 肌电(HKJ-15C).....	19
5.5 血氧（HKS-12C）	20
5.6 心率（HKX-08C）	20
5.7 体温（HKT-09A）	20
5.8 脉搏（HK-2000C）	20
5.9 红外脉搏（HKG-07C）	21
5.10 呼吸（HKH-11C）	21
5.11 血压（HKB-08B）	21

5.12 心电（HKD-10C）	21
5.13 心音（HKY-06C）	22
六、 通信协议.....	23
6.1 点名.....	24
6.2 复位.....	24
6.3 分项说明.....	24
6.3.1 血压（HKB-08B） V2.0	24
6.3.2 血压（HKB-08B） V1.0	26
6.3.3 脉搏（HK-2000C）	27
6.3.4 肌电（HKJ-15C）	28
6.3.5 红外脉搏（HKG-07C）	29
6.3.6 呼吸（HKH-11C）	30
6.3.7 心电（HKD-10C）	31
6.3.8 体温（HKT-09A）	32
6.3.9 心率（HKX-08C）	33
6.3.10 皮肤电阻（HKR-11C）	34
6.3.11 血氧（HKS-12C）	35
6.3.12 胃肠电（HKV-15/2D）	36
6.3.13 心音（HKY-06C）	37
6.3.14 皮温（HKT-09B）	38
七、 附件.....	40
7.1 HKB-08B+血压传感器模拟测试记录表.....	40
7.2 信号线折弯实验报告.....	41

一、概述

创新时代的到来，客户有着各种各样的奇思妙想，针对不同的终端用户，健康解决方案也各不相同，面对大量的个性化定制的需求，我们找到了一种方法，推出医用传感器组合。这种模式可实现多种医用传感器任意自由组合，通过多种数据接口与上位机连接，满足客户各种不同的个性化需求，如同积木一样的灵巧应用。

我们提供的可供组合的模块有压电式脉搏、红外式脉搏、呼吸、心电、体温、心率、血氧、血压、皮肤电阻、皮温、肌电、肺活量等。我们还会根据市场需求或客户的特殊需求，不断推出新的品种，丰富组合模块。

我们的传感器外形结构一致、数据通讯协议一致，用户可以根据需要自由组合，每一个模块都设有 USB、RS232、UART 等数据接口，也可以与蓝牙、WIFI、Zigbee 等无线模块组合，形成一个多参数无线采集系统。

用户将多个传感器模块靠近，便自动形成了一个整体，再通过数据线或以无线的方式与上位机连接，一台自己想要的多参数医疗采集系统便创造出来了。

本组合系统适应于医疗器械的快速开发、高校相关专业的日常教学、科研机构的研究等。

一、 功能描述与工作原理

1.1 胃肠电（HKV-15/2D）

HKV-15/2D 胃肠电传感器是一款双导胃电、肠电采集传感器。它采集胃肠动产生的微小的生物电信号，反应胃肠的健康状况。主要应用于临床消化内科，消化系统研究等。

1.2 皮温（HKT-09B）

HKT-09B 皮温传感器采用高精度、高灵敏度温度敏感元件采集人体体表细微温度变化。反应情绪变化，通常应用于心理学上监测情绪变化。也可用于监测人体基础体温等其它场合。

1.3 皮肤电阻（HKR-11C）

中医学上有手为人的第二大脑的说法，人的情绪活动会影响到手上血液的微循环有相应变化。通过对人体食指与中指间皮肤电阻的检测，对分析人的情绪变化有着非常重要的意义。

本产品主要应用于心理学研究，在做心理干预、心理疏导时作为实时情绪变化检测的重要指标，对干预、疏导的效果做一个实时评估。也可用于对中小学学生进行注意力集中训练，在训练系统中作为一个反馈指标。

1.4 肌电（HKJ-15C）

HKJ-15C 肌电传感器主要用于采集人体肌肉运动产生的生物电信号。无创，外表皮贴电极方式检测。

1.5 血氧（HKS-12C）

血氧饱和度是血液中，被氧结合的氧合血红蛋白(HbO₂)的容量占全部可结合的血蛋白(Hb)容量的百分比，即血液中血氧的浓度，是呼吸循环系统的重要生理参数。很多呼吸系统的疾病会引起人体血液中血氧饱和度的下降，另外由麻醉引起的机体的自动调节功能失常、大手术创伤、以及有些医疗检查引起的损伤等，都可能导致病人的氧供给发生问题而降低了人体的血氧饱和度；致使病人出现头晕、无力、呕吐等症状。因此及时了解病人的血氧饱和度情况有助于医生及时发现问题，在临床医疗领域中有着十分重要的意义。

1.6 心率（HKX-08C）

HKX-08C 心率传感器采用 2 个电极检测双手或胸前心电信号，经过放大等电路处理，再计算出心率或周期数据输出。主要应用于实时心率采集系统，以及心率变异性分析等。

1.7 体温（HKT-09A）

HKT-09A 体温传感器采用高精度温度敏感元件，采集人体腋下温度信号输出实时体温数据。主要应用于体温实时监测或检测。

1.8 脉搏（HK-2000C）

HK-2000C 脉搏传感器采用压电材料，采集人体动脉搏动信号，输出完整的脉搏波形数字信号。该产品主要应用于基于脉搏波分析系统，以及无创心血管功能检测、妊娠征检测、中医脉象诊断等设备。

1.9 红外脉搏（HKG-07C）

HKG-07C 红外脉搏传感器采用特定波长的红外光透射手指指尖，采集末梢血管血容积变化信号，输出完整的容积波数字信号，该信号与压电脉搏信号有较强的类似性和可比性，可用于脉搏波分析系统、脉搏信号的时域分析系统，还可以用于情

绪分析，波形幅度对情绪变化有较高的灵敏度。

1.10 呼吸（HKH-11C）

HKH-11C 呼吸波传感器采用高分子压电材料感应由人体呼吸产生的腹部压力变化信号，经过信号调理、幅度调整等电路处理，输出呼吸波形数据。

1.11 血压（HKB-08B）

HKB-08B 血压传感器为臂式测量方式，示波法原理，输出血压、脉率数据

1.12 心电（HKD-10C）

HKD-10C 心电传感器为单导联心电信号采集设备。

1.13 心音（HKY-06C）

HKY-06C 心音传感器采用高分子材料微音敏感元件采集人体心脏跳动产生的振动信号。通过滤波等信号调理电路处理，输出音频模拟电压，经过 AD 转换为波形数据送至上位机。

二、 结构

所有组合模块的外形结构及尺寸均一致，如图 1 所示，所有部件及加工材料均符合医用要求。

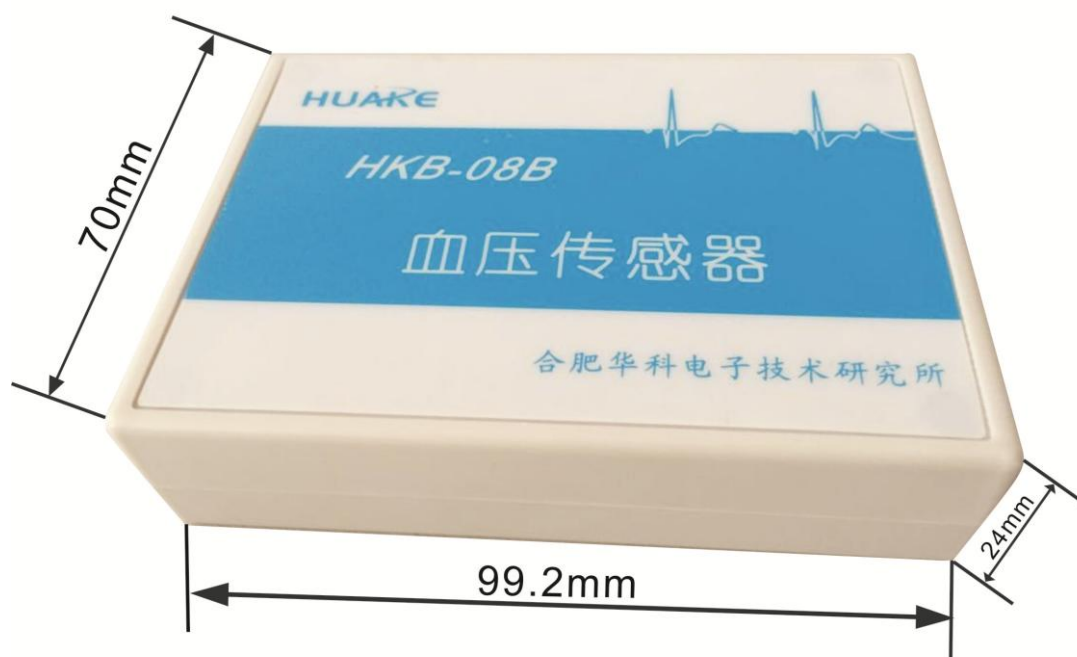


图 1 单独模块结构图

三、接口与组合方式

模块上设置有 USB 及数据扩展两个接口，由 USB 接口为传感器供电，数据扩展接口的作用有以下两种：

- 引出 UART（TTL）、RS232 电源，波特率统一为 115200。
- 连接多个模块，将多个模块组合为一台设备。

用户将选择好的多个模块靠近便会通过磁力自动形成一个整体，然后将数据扩展接口排线分别插入每一个数据扩展接口即可完成组合。组合后只需选择一个数据接口 UART（TTL）、RS232、USB 连接到上位机即可。

无线模（蓝牙、WIFI）块设置有可充电锂电池、电源开关，通过数据扩展接口与其它模块连接，可给多个模块供电，从而形成一个多参数的无线系统。通过 USB 接口给电池充电。

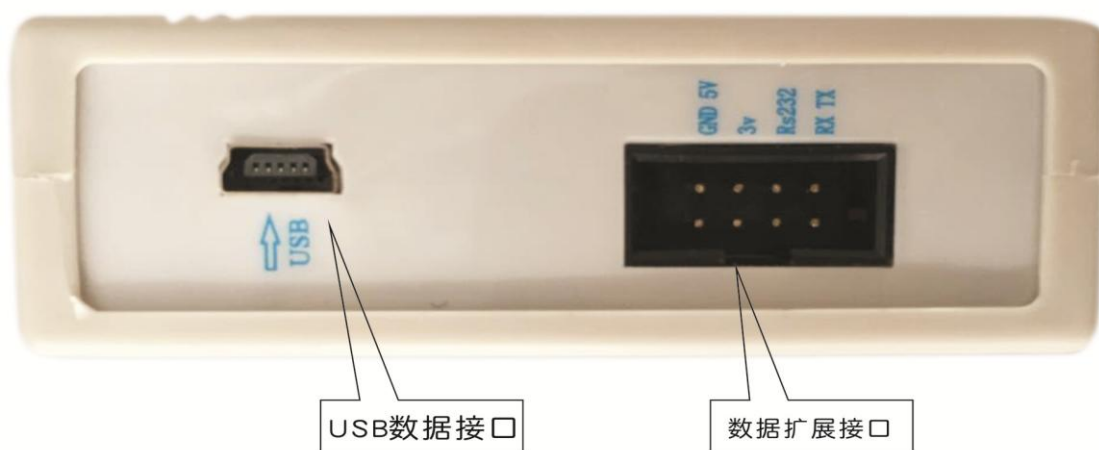


图 2 接口描述

四、 使用方法

4.1 安装 USB 驱动

如果用户选择 USB 接口与上位机连接，需要安装与操作系统相应的驱动程序。该 USB 接口支持 Win98\2000\XP\7\8，Android 等系统，详细请参考技术资料。

对计算机不熟悉的用户可选择组合模块测试软件中的驱动安装功能，自动完成驱动程序的安装。

驱动程序安装完成后，将设备与上位机连接，查看设备管理器中生成的端口，确认端口号。

4.2 功能测试

将设备与上位机连接，运行组合模块测试软件，测试软件的运行界面截图如图 3，可安装驱动、查看技术资料、在我们直营的淘宝店铺中购买需要模块的样品。

点击扫描设备可查询到在线的所有设备，选择要测试的设备，点击启动测量便可以进行信号采集了。测试前请认真阅读操作说明，以便您快速掌握使用方法。

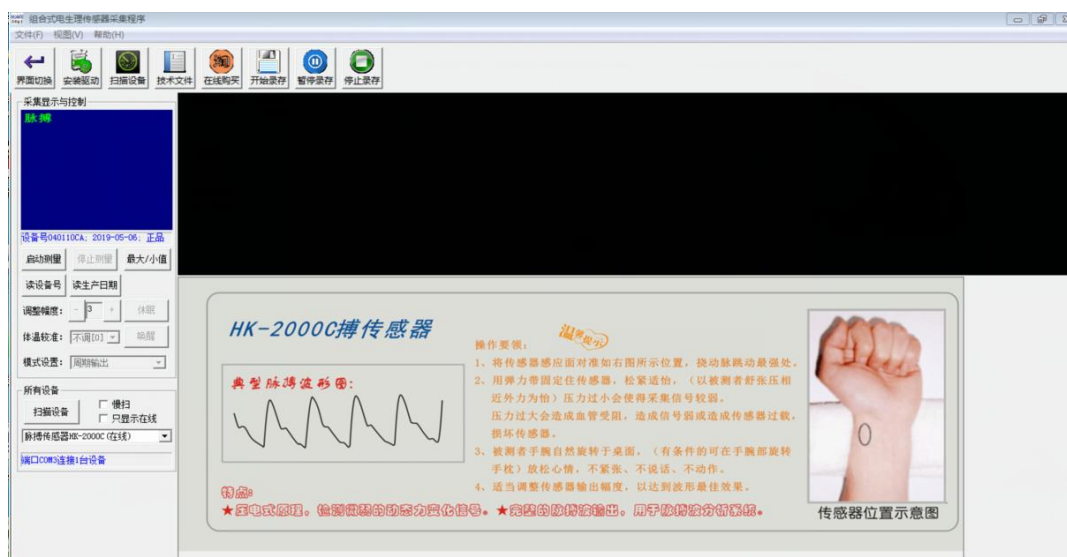


图 3 测试软件

4.3 分项说明

4.3.1 胃肠电（HKV-15/2D）

被测者平躺在床上，将参考电极、接地电极交叉贴在手腕和脚腕部位，两个测量电极如右图所示，贴在胃、肠部位。

将导联线连接到主机盒上，启动软件开始测量，被测者保持安静，波形显示一般在 1-3 分钟后稳定。波形记录时间不小于 3 分钟。



采集胃、肠两种信号，电极应该贴在不同的位置，软件也要选择相应的信号源。

胃肠电信号的分析主要是对频率、幅度、功率的计算。

4.3.2 皮温（HKT-09B）

将感温探头用医用胶带固定在被测者额头或太阳穴位置。插头连接到主机盒上，启动软件，开始测量。

皮温分析主要是看温度的细微变化，探头固定好后约 1 分钟后温度数值基本稳定下来，通过分析温度数据细微的变化，反应人的情绪波动。



4.3.3 皮肤电阻（HKR-11C）

用生理盐水清洗被测者食指与中指，并保持潮湿，将两个电极固定在食指与中指上，注意两个电极不能短路。将引线与主机盒连接，启动软件，开始测量。

皮肤干燥会增加接触电阻，影响数据的准确性，保持皮肤潮湿是有效果的解决办法。皮肤电阻输出的数据



为一个物理量，它反应了人体情绪的变化趋势。

4.3.4 肌电（HKJ-15C）

将两个测量电极贴到要测量的肌肉位置并固定好，黑色参考电极贴在距离测试电极 10cm 以上的位置上，导线连接到主机盒，启动软件，开始测量。

肌电信号是由于肌肉运动产生的生物电，电极贴好后运动肌肉，传感器会输出肌电波形。



4.3.5 血氧（HKS-12C）

将指夹夹到被测者食指上，引线连接主机盒，启动软件，开始测量。

血氧输出数据有血氧饱和度、脉率。血氧饱和度数据变化不大，一般饭后消化系统需氧量上升，血氧饱和度会有明显下降。脉率数据指的是一次心跳所用时间换算过来的实时脉率，每次心跳会刷新一次数据。



4.3.6 心率（HKX-08C）

将两个电极贴在两个手上或胸前左右，引线连接主机盒，启动软件，开始测量。

可以选择心率或周期两种输出方式。

每次心跳输出一个实时心率或周期数据，可用于心率变异性分析。

被测者动作幅度过大，会导致电极与皮肤间接触电阻变化，造成无有效数据输出。



4.3.7 体温（HKT-09A）

将体温探头夹在被测者腋下，引线连接主机盒，启动软件，开始测量。

体温数据每秒刷新一次，一般要 1-3 分钟稳定（冬天稍长一些）。



4.3.8 脉搏(HK-2000C)

找到桡动脉位置，在手腕靠近关节的地方，用手按住跳动最强的位置。

将脉搏传感器探头感应面对准桡动脉位置，用弹力带固定住传感器，力度适中。引线连接主机，运行软件，开始测量。



设置放大倍数可调整波形幅度。

固定传感器力度要适中，太紧可能会造成传感器过载，损坏传感器，太松采集不到信号。外加压力过大或过小都会影响传感器的输出，一般以接近舒张压为适度。

传感器输出数据为幅值相对量（坐标 Y 值，坐标 X 为时间），将收到的数据在坐标上描点便形成了波形图。

4.3.9 红外脉搏（HKG-07C）

将指夹夹在被测者食指上，引线连接主机盒，运行软件，开始测量。

设置放大倍数可调整波形幅度。

捆扎传感器不能太紧，太紧可能会造成传感器过载损坏。

传感器输出数据为幅值相对量（坐标 Y 值，坐标 X 为



时间) 将收到的数据在坐标上描点便形成了波形图。

传感器发射的红外光肉眼是看不到的, 一般可用手机摄像来看发射头是否点亮。

4.3.10 呼吸 (HKH-11C)

将腰带穿到传感器的固定环上, 传感器感应面朝内侧, 固定在肚脐上方或下方, 力度适中。将引线连接主机盒, 运行软件, 开始测量。



传感器输出为呼吸波形幅值相对量 (坐标 Y 值, 坐标 X 为时间)。通过波开数据可以计算出呼吸频率、呼吸幅度等参数。

4.3.11 血压 (HKB-08B)

将袖带固定在手臂上, 气管朝向内侧, 手臂自然下垂。

气管连接到主机盒上, 运行软件, 开始测量。

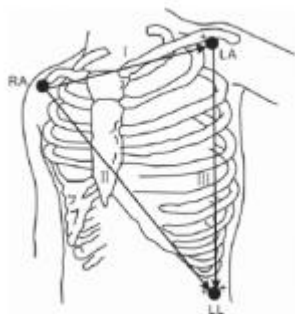
测量时被测者保持安静, 不说话、不动作。



4.3.12 心电 (HKD-10C)

将电极片连接到导联线上, 电极如下图所示位置贴到胸前, 导联线连接到主机盒上, 运行软件, 开始测量。

电极片为一次性使用, 重复使用会影响测量效果, 电极片一般在大药房均可以买到。电极红色 LL, 黑色 LA, 白色 RA。



4.3.13 心音（HKY-06C）

将传感器感应面对准心脏跳动的位置，被测者保持安静，不动作、不说话。

将传感器连接线接入主机，主机数据线连接到计算机，启动软件，开始采样。

五、 技术参数

5.1 胃肠电(HKV-15/2D)

- 电源: 5VDC
- 量程: 0-500uV
- 分辨率: 0.5uV
- 精度: 2%
- 采样频率: 20Hz
- 通道: 2 导同步

5.2 皮温 (HKT-09B)

- 电源: 5VDC
- 量程: 10-50℃
- 分辨率: 0.001℃
- 精度: 1%
- 采样频率: 50 Hz

5.3 皮肤电阻 (HKR-11C)

- 电源: 5VDC
- 量程: 25KΩ -2.5MΩ
- 测量精度: 2.5K
- 误差: +/-2%
- 采样频率: 50Hz
- 计量单位: 0.1 KΩ

5.4 肌电(HKJ-15C)

- 电源: 5VDC
- 量程: 0-12.5mV
- 分辨率: 12.5uV

- 采样频率：2kHz
- 频率响应：0.5-400Hz
- 计量单位：12.5uV

5.5 血氧（HKS-12C）

- 电源：5VDC
- 量程：血氧 70-100% 脉率 47-255cpm
- 分辨率：血氧 1% 脉率 1cpm
- 采样频率：50Hz

5.6 心率（HKX-08C）

- 电源：5VDC
- 输出：心率/周期选择
- 量程：33-250cpm
- 分辨率：心率 1cpm 周期 1ms

5.7 体温（HKT-09A）

- 电源：5VDC
- 量程：25-50℃
- 数据刷新频率：1Hz
- 分辨率：0.1℃
- 计量单位：0.1℃

5.8 脉搏（HK-2000C）

- 电源：5VDC
- 压力量程：-50~+300mmHg
- 灵敏度：2000uV/mmHg
- 灵敏度温度系数：1×10⁻⁴/℃
- 精度：0.5%
- 重复性：0.5%

- 迟滞：0.5%
- 过载：100 倍
- 采样频率：200Hz
- 采样精度：10 位

5.9 红外脉搏（HKG-07C）

- 电源：5VDC
- 采样频率：200Hz
- 采样精度：10 位

5.10 呼吸（HKH-11C）

- 电源：5VDC
- 采样频率：50Hz
- 采样精度 10 位

5.11 血压（HKB-08B）

- 电源：5VDC
- 量程：0-300mmHg
- 分辨率：1mmHg
- 静态误差： $\pm 1\text{mmHg}$
- 动态误差： $\pm 3\text{mmHg}$

5.12 心电（HKD-10C）

- 电源：5VDC
- 电流： $< 10\text{mA}$
- 量程：0 - 4mV
- 输入阻抗：1000000M
- 共模抑制比：65dB
- 采样频率：200Hz
- 采样精度：10 位

➤ 计量单位： 5uV

➤

5.13 心音（HKY-06C）

➤ 电源：5VDC

➤ 传感器工作电流：4mA

➤ 整机工作电流：<60mA

➤ 频率响应：1-600、1-1500

➤ 幅度调整：1-10 级

➤ 采样频率：4kHz

➤ 采样精度：8 位

六、 通信协议

串口通信 1 个起始位, 8 个数据位, 1 个停止位, 无奇偶校验, 波特率为: 115200。

数据序列	数据长度	数据说明	内容	备注
1	1	帧头标识	0xFF	固定为数据帧起始位
2	1	设备类别	0xC0	TI 血压 (HKB-08B V2.0)
			0xC3	胃肠电: HKV-15/2D
			0xC4	皮温: HKT-09B
			0xC5	皮肤电阻: HKR-11C
			0xC6	肌电: HKJ-15C
			0xC7	血氧: HKS-12C
			0xC8	心率: HKX-08C
			0xC9	体温: HKT-09A
			0xCA	脉搏: HK-2000C
			0xCB	红外脉搏: HKG-07C
			0xCC	呼吸: HKH-11C
			0xCD	血压: HKB-08B
			0xCE	心电: HKD-10C
			0xB1	心音 (HKY-06C)
3	1	长度	变量	包含长度、校验、命令、参数的字节数
4	1	校验 (CKSUM)	变量	长度、命令、参数求和后取低字节
5	1	命令及返回	0xA0	启动
			0xA1	停止
			0xA2	读设备号
			0xA3	读生产日期
			0xA4	调整幅度
			0xAA	点名
			0xA8	关机
6		参数		返回数据
7			

6.1 点名

上位机 →→ 传感器: 0xFF SB 0x03 CKSUM 0xAA

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF SB 0x03 CKSUM 0x5A

说明:

指的是上位机扫描哪些传感器在线, SB 为设备类型, 点名时必须从血压开始。

6.2 复位

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0x00

说明:

此指令由上位机向所有在线设备发送, 让在线的设备停止工作。传感器无回复。

6.3 分项说明

6.3.1 血压 (HKB-08B) V2.0

串口通信 1 个起始位, 8 个数据位, 1 个停止位, 无奇偶校验, 波特率统一为 115200。

6.3.1.1 休眠传感器

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xA8

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xA8

说明:

关机命令, 收到此指令, 进入休眠状态。

如果在测量状态下收到此指令, 先停止测量, 再进入休眠状态。

6.3.1.2 唤醒传感器

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xAA

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xAA

6.3.1.3 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC0 0x05 CKSUM 0xA0 QYH QYL

测量结果: 0xFF 0xC0 0x08 CKSUM 0xAC SSYH SSYL SZYH SZYL XL

说明:

QYH: 测量过程中气压输出高字节, 其中 *QYH.4=1* 表示有心跳, *QYH.4=0* 表示无心跳

QYL: 气压输出低字节

SZYH、*SZYL*: 舒张压 (mmHg)

SSYH、*SSYL*: 收缩压 (mmHg), 其中 *SSYH.7=1* 表示心率不齐, *SSYH.7=0* 表示心率正常

XL: 心率(bpm)

错误报告: 0xFF 0xC0 0x04 CKSUM 0xAD X

说明:

X=0 表示测量不到有效的脉搏

X=1 表示 11S 内打气不上 50mmHg(气袋没绑好)

X=2 表示测量结果数值有误

X=3 表示气袋压力超过 295mmHg .进入超压保护

X=4 表示干预过多(测量中移动、说话等)

6.3.1.4 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC0 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.2 血压 (HKB-08B) V1.0

6.3.2.1 休眠传感器

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0xAB

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0x5B

说明:

上位机测量结束时应发休眠指令, 以减小功耗。再次使用发唤醒指令。

6.3.2.2 唤醒传感器

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0xAA

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0x5A

6.3.2.3 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCD 0x05 CKSUM 0x54 QYH QYL

测量结果: 0xFF 0xCD 0x08 CKSUM 0x55 SSYH SSYL SZYH SZYL XL

说明:

QYH: 测量过程中气压输出高字节, 其中 *QYH.4=1* 表示有心跳, *QYH.4=0* 表示无心跳

QYL: 气压输出低字节

SZYH、*SZYL*: 舒张压 (mmHg)

SSYH、*SSYL*: 收缩压 (mmHg), 其中 *SSYH.7=1* 表示心率不齐, *SSYH.7=0* 表示心率正常

XL: 心率(bpm)

错误报告: 0xFF 0xCD 0x04 CKSUM 0x56 X

说明:

X=0 表示测量不到有效的脉搏

X=1 表示11S 内打气不上 50mmHg(气袋没绑好)

X=2 表示测量结果数值有误

X=3 表示气袋压力超过 295mmHg .进入超压保护

X=4 表示干预过多(测量中移动、说话等)

6.3.2.4 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCD 0x03 CKSUM 0x53

6.3.3 脉搏 (HK-2000C)

6.3.3.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCA 0x05 CKSUM 0xA0 MBH MBL

说明:

MBH、MBL 脉搏波数据高低字节(波动幅值, 相对量)

6.3.3.2 停止采样

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.3.3 调整脉搏幅度

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCA 0x04 CKSUM 0xA4 FD

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA4

说明:

FD 脉搏幅度级别 0-16 级或 0-10 级。

6.3.3.4 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCA 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.3.5 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCA 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCA 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.4 肌电 (HKJ-15C)

6.3.4.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC6 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC6 0x35 CKSUM 0xA0 JD1H JD1L ...JD25H
JD25L

说明:

JDH、JDL 分别表示肌电数据高低字节 (单位 12.5uV)

6.3.4.2 停止采样

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC6 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC6 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.4.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC6 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC6 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.4.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC6 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC6 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.5 红外脉搏 (HKG-07C)

6.3.5.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCB 0x05 CKSUM 0xA0 MBH MBL

说明:

MBH、MBL 分别表示脉搏波数据高低字节(波动幅值, 相对量)。

6.3.5.2 停止采样

特征代码: 0xA1

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.5.3 调整脉搏幅度

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCB 0x04 CKSUM 0xA4 FD

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA4

说明:

FD 表示脉搏幅度级别为0-16 级或0-10 级。

6.3.5.4 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCB 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.5.5 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCB 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCB 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.6 呼吸 (HKH-11C)

6.3.6.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCC 0x05 CKSUM 0xA0 MBH MBL

说明:

MBH、MBL 分别表示呼吸波数据高低字节(波动幅值, 相对量)。

6.3.6.2 停止采样

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.6.3 调整脉搏幅度

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCC 0x04 CKSUM 0xA4 FD

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA4

说明:

FD 表示脉搏幅度级别, 为0-16 级或0-10 级。

6.3.6.4 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCC 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.6.5 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCC 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCC 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.7 心电 (HKD-10C)

6.3.7.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCE 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCE 0x05 CKSUM 0xA0 XDH XDL

说明:

XDH、XDL 分别表示心电数据高低字节(单位 5uV)、

6.3.7.2 停止采样

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCE 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCE 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.7.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCE 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCE 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.7.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xCE 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xCE 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.8 体温 (HKT-09A)

6.3.8.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x05 CKSUM 0xA0 TWH TWL

说明:

TWH TWL 体温数值的高、低字节, 单位 0.1 摄氏度。传感器收到启动指令后 1s 发送一帧数据。

6.3.8.2 体温数值校准 (上调)

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x04 CKSUM 0xCA TX

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xCA

说明:

TX: 体温校准偏离值, 最小偏离值 64。

6.3.8.3 体温数值校准 (下调)

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x04 CKSUM 0xCD TX

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xCD

说明:

TX: 体温校准偏离值, 最小偏离值 64。

6.3.8.4 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.8.5 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.8.6 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC9 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC9 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.9 心率 (HKX-08C)

6.3.9.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC8 0x05 CKSUM 0xA0 XLH/ZQH

XLL/ZQL

说明:

XLH XLL: 心率数据高、低字节 (单位 bpm)。

ZQH ZQL: 周期数据高、低字节(单位 ms)。

设置输出模式后输出相应的心率或周期数据, 每心跳动一次输出一帧数据。

数据为0 时表明电极未接触人体或接触不良。

6.3.9.2 设置输出模式

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC8 0x04 CKSUM 0xA7 XLZQ

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA7

说明:

XLZQ: 模式参数, XLZQ=1 为心率输出, XLZQ=0 为周期输出。

6.3.9.3 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.9.4 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC8 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.9.5 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC8 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC8 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.10 皮肤电阻 (HKR-11C)

6.3.10.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC5 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC5 0x05 CKSUM 0xA0 PDH PDL

说明:

PDH PDL: 皮肤电阻数据高、低字节 (单位: $0.1K\Omega$)。

发送启动指令后传感器每 20mS 发送一帧数据。

数据为 0 表示测量值小于量程

数据为 1 表示测量值大于量程。

6.3.10.2 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC5 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC5 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.10.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC5 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC5 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.10.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC5 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC5 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.11 血氧 (HKS-12C)

6.3.11.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC7 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC7 0x06 CKSUM 0xA0 MB XY XL

说明:

MB: 血容积脉搏波形幅值。

XY: 血氧饱和度, 单位: % 数据为 0xFF 表示暂时没有计算结果。

XL: 心率, 单位: 次/分钟, 数据为 0 表示暂时没有计算结果。

发送启动指令后, 每 20mS 发送一帧数据。

6.3.11.2 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC7 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC7 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.11.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC7 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC7 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.11.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC7 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC7 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.12 胃肠电 (HKV-15/2D)

6.3.12.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC3 0x07 CKSUM VDH1 VDL1 VDH2 VDL2

说明:

VDH1 VDL1: 一导联波形数据高低字节, 数据范围 0-1023 单位: μV

VDH1 VDL1: 二导联波形数据高低字节。

发送启动测量指令后, 传感器每 50ms 发送一帧数据。

6.3.12.2 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.12.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC3 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.12.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC3 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.12.5 胃/肠信号切换

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC3 0x04 CKSUM 0xAF X

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC3 0x03 CKSUM 0xAF

说明:

胃/肠信号切换, X=0 胃信号输入, X=1 肠信号输入。传感器默认为胃信号输入, 建议在发送启动测量指令前设置一下输入信号。

6.3.13 心音 (HKY-06C)

6.3.13.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xB1 0X35 CKSUM 0xA0 X1.....X50

说明:

VX1.....X50 心音波形数据, 一个字节为一帧数据, 50 帧数据发一次, 采样频率 4kHz(波动幅值, 相对量)。

6.3.13.2 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.13.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xB1 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.13.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xB1 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

6.3.13.5 幅度调整

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xB1 0x04 CKSUM 0xA4 FD

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xB1 0x03 CKSUM 0xA4

说明:

FD 幅度 1-10 级

6.3.14 皮温 (HKT-09B)

6.3.14.1 启动测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC4 0x03 CKSUM 0xA0

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC4 0x04 CKSUM TempH1 TempL1

说明:

TempH1: 为皮温数据的高字节

TempL1: 为皮温数据的低字节

发送启动测量指令后, 传感器以 50Hz 采样频率上传皮温数据, 单位为 0.001 度,

数据 0 表示电阻小于 0 度，数据 0.001 表示大于量程。

6.3.14.2 停止测量

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC4 0x03 CKSUM 0xA1

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC4 0x03 CKSUM 0xA1

6.3.14.3 读设备号

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC4 0x03 CKSUM 0xA2

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC4 0x07 CKSUM 0xA2 SN0 SN1 SN2 SN3

6.3.14.4 读生产日期

上位机 →→ 传感器: 0xFF 0xC4 0x03 CKSUM 0xA3

上位机 ←← 传感器(应答): 0xFF 0xC4 0x07 CKSUM 0xA3 T1 T2 T3 T4

说明:

T1、T2、T3、T4 分别表示日、月、年 (0~99)、年 (世纪)。

七、附件

7.1 HKB-08B+血压传感器模拟测试记录表

HUAKE 华科电子版本 C/0 血压传感器成品检验原始记录 页次 1/1 编码: HKDZ(质)-QR-QC-05

血压传感器成品检验原始记录										
产品名称	血压传感器					产品型号	HKB-08B+			
生产批号	0062042/1225					设备编号	01			
检验依据	YY0670-2008 无创自动检测血压计					检验时间	2021.12.25			
检验条件	温度: 5℃~40℃ 相对湿度: 15%~80% 大气压: 80KPa~105KPa 直流电压: 5V									
检验设备	无创血压模拟仪 (MS200)									
检验项目	检验记录									检验结论
1. 标准 血压模拟	无创血压模拟仪设定值 (mmHg)					血压传感器测量值 (mmHg)			误差 ≤ 5mmHg	
	高压	低压	平均压	心率	脉搏量	高压	低压	脉率	是否合格	
	120	80	93	80	0.68	118	80	80	✓是□否	
	150	100	116	80	0.65	149	100	80	✓是□否	
	200	150	166	80	0.60	198	151	80	✓是□否	
	255	195	215	80	0.55	253	197	80	✓是□否	
	60	30	40	80	0.75	58	30	80	✓是□否	
	80	50	60	80	0.71	78	49	80	✓是□否	
	100	65	76	80	0.69	97	65	80	✓是□否	
	2. 病人状态模拟									
健康	120	80	93	75	0.68	119	80	75	✓是□否	
弱脉搏	110	80	90	95	0.50	107	79	95	✓是□否	
轻度运动	140	90	106	120	1.00	143	90	120	✓是□否	
剧烈运动	140	90	106	162	1.40	138	93	160	✓是□否	
肥胖患者	120	80	93	90	0.50	118	80	90	✓是□否	
老年患者	150	110	123	95	0.40	147	110	95	✓是□否	
心动过速	120	105	110	130	0.40	120	104	130	✓是□否	
心动过缓	120	60	80	45	1.10	122	57	45	✓是□否	
备注:										
结论:	<div style="text-align: center;">  </div>									
检验员: 张霞						复核人: 王海波				
时间: 2021.12.25						时间: 2021.12.25				

7.2 信号线折弯实验报告

合肥华科电子技术研究所
摇摆试验测试报告

编号: 2022082904 日期: 2022.08.29

产品描述	音频线	试验数量	1 根 (1M 长)		
产品结构	3 芯加地缠绕屏蔽线	导体规格			
室温	18~25℃	相对湿度	50%-65%		
测试场所	实验室	测试仪器	线材弯折试验机		
测试条件	试验结果				
	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	样品 5
摇摆角度: ±90 度	2500 次				
次数/分钟: 30 次/分钟	未断				
夹具:					
杠高: 400MM	✓				
摇摆次数: 2500 次	✓				
其它条件: 砝码 300 克	✓				
结 论: <div style="text-align: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 产品回路摇摆 2500 次后, 经电性测试产品无短路、断路现象。  </div>					
备 注					

试验员: 
 2022.8.29

审 核: 
 2022.8.29