文件状态

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 发放部门： |  | 文件受控状态： |  |
| 文件发布状态： |  | 文件生效日期： |  |
| 备注： |  | | |

编制

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **部门** | **职位** | **签章** | **签章日期** |
|  |  | 肖琨 | 2021.09.29 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

评审

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **部门** | **职位** | **签章** | **签章日期** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

批准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **部门** | **职位** | **签章** | **签章日期** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

修订历史

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本号** | **修订人** | **更改描述** | **更改日期** |
| V1.00 | 肖琨 | 初版 | 2021.09.29 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

目录

[1 目的 6](#_Toc108096826)

[2 适用范围 6](#_Toc108096827)

[3 术语定义 6](#_Toc108096828)

[4 产品描述 6](#_Toc108096829)

[4.1 产品概述 6](#_Toc108096830)

[4.2 产品规格 6](#_Toc108096831)

[4.3 单板功能 6](#_Toc108096832)

[4.4 单板照片 7](#_Toc108096833)

[5 测试计划概述 8](#_Toc108096834)

[5.1 测试资源要求 8](#_Toc108096835)

[6 测试项 8](#_Toc108096836)

[6.1 电源板 8](#_Toc108096837)

[6.1.1 电源完整性测试（12V，交流供电） 8](#_Toc108096838)

[6.1.2 电源完整性测试（12V，电池供电） 9](#_Toc108096839)

[6.1.3 电源完整性测试（5VA，交流供电） 9](#_Toc108096840)

[6.1.4 电源完整性测试（5VA，电池供电） 9](#_Toc108096841)

[6.1.5 电源完整性测试（5VD，交流供电） 9](#_Toc108096842)

[6.1.6 电源完整性测试（5VD，电池供电） 10](#_Toc108096843)

[6.1.7 电源完整性测试（3.3V，交流供电） 10](#_Toc108096844)

[6.1.8 电源完整性测试（3.3V，电池供电） 10](#_Toc108096845)

[6.1.9 风扇卡转电路 10](#_Toc108096846)

[6.1.10 电池过热检测电路 10](#_Toc108096847)

[6.1.11 电池电量检测电路 11](#_Toc108096848)

[6.1.12 充电检测电路 11](#_Toc108096849)

[6.1.13 POW\_KEY、POW\_EN、POW\_DET GPIO电路 11](#_Toc108096850)

[6.2 报警板 11](#_Toc108096851)

[6.2.1 电源完整性测试（3.3V） 11](#_Toc108096852)

[6.2.2 功能测试 11](#_Toc108096853)

[6.3 10.1寸液晶背板 12](#_Toc108096854)

[6.3.1 电源完整性测试（3.3V） 12](#_Toc108096855)

[6.3.2 电源完整性测试（LCD\_VDD） 12](#_Toc108096856)

[6.3.3 电源完整性测试（LCD\_AVDD） 12](#_Toc108096857)

[6.3.4 电源完整性测试（LCD\_VGH） 12](#_Toc108096858)

[6.3.5 电源完整性测试（LCD\_VGL） 12](#_Toc108096859)

[6.3.6 恒流源电路 12](#_Toc108096860)

[6.3.7 RGB电路 13](#_Toc108096861)

[6.3.8 触摸面板电路 13](#_Toc108096862)

[6.4 7寸液晶背板 13](#_Toc108096863)

[6.4.1 电源完整性测试（3.3V） 13](#_Toc108096864)

[6.4.2 电源完整性测试（LCD\_VDD） 13](#_Toc108096865)

[6.4.3 电源完整性测试（LCD\_AVDD） 13](#_Toc108096866)

[6.4.4 电源完整性测试（LCD\_VGH） 13](#_Toc108096867)

[6.4.5 电源完整性测试（LCD\_VGL） 13](#_Toc108096868)

[6.4.6 恒流源电路 14](#_Toc108096869)

[6.4.7 RGB电路 14](#_Toc108096870)

[6.4.8 触摸面板电路 14](#_Toc108096871)

[6.5 双屏扩展板 14](#_Toc108096872)

[6.5.1 电源完整性测试（3.3V\_LED） 14](#_Toc108096873)

[6.5.2 电源完整性测试（3.3VD） 14](#_Toc108096874)

[6.5.3 电源完整性测试（1.8VD） 14](#_Toc108096875)

[6.5.4 晶体电路 15](#_Toc108096876)

[6.5.5 VGA电路 15](#_Toc108096877)

[6.5.6 触摸面板电路 15](#_Toc108096878)

[6.6 旋钮板 15](#_Toc108096879)

[6.6.1 电源完整性测试（3.3V） 15](#_Toc108096880)

[6.6.2 按键电路（POW\_KEY） 15](#_Toc108096881)

[6.6.3 按键电路（MENU\_KEY） 15](#_Toc108096882)

[6.6.4 按键电路（SOUND\_KEY） 15](#_Toc108096883)

[6.6.5 按键电路（X\_KEY） 16](#_Toc108096884)

[6.6.6 按键电路（SW1） 16](#_Toc108096885)

[6.6.7 按键电路（SW2） 16](#_Toc108096886)

[6.6.8 UART电路 16](#_Toc108096887)

[6.7 通信板 16](#_Toc108096888)

[6.7.1 电源完整性测试（3.3V） 16](#_Toc108096889)

[6.7.2 串口电路1 16](#_Toc108096890)

[6.7.3 串口电路2 17](#_Toc108096891)

[6.7.4 USB口电路 17](#_Toc108096892)

[6.8 传感器板 17](#_Toc108096893)

[6.8.1 电源完整性测试（3.3V） 17](#_Toc108096894)

[6.8.2 基准电压源（1.2V） 17](#_Toc108096895)

[6.8.3 氧浓度传感器电路 17](#_Toc108096896)

[6.8.4 笑气比例阀电路 17](#_Toc108096897)

[6.8.5 氧气比例阀电路 18](#_Toc108096898)

[6.8.6 氧气压力传感器电路 18](#_Toc108096899)

[6.8.7 笑气压力传感器电路 18](#_Toc108096900)

[6.8.8 模拟气道压力传感器电路 18](#_Toc108096901)

[6.8.9 安全阀电路 18](#_Toc108096902)

[6.9 主板 18](#_Toc108096903)

[6.9.1 看门狗电路 18](#_Toc108096904)

[6.9.2 电平监控电路 19](#_Toc108096905)

[6.9.3 UART电路（J4） 19](#_Toc108096906)

[6.9.4 USB口电路 19](#_Toc108096907)

[6.9.5 串口电路（J11） 19](#_Toc108096908)

[6.9.6 以太网电路 19](#_Toc108096909)

[6.9.7 IIC电路（IIC1） 19](#_Toc108096910)

[6.9.8 IIC电路（IIC2） 20](#_Toc108096911)

[6.9.9 IIC电路（IIC4） 20](#_Toc108096912)

[6.9.10 IIC电路（IIC5） 20](#_Toc108096913)

[6.9.11 按键电路（FAST\_O2） 20](#_Toc108096914)

# 目的

本文档用来规范C系列吸入笑气镇痛装置整机性能测试。

# 适用范围

本文档适用于公司C系列吸入笑气镇痛装置。

# 术语定义

术语定义参考文档《QF 08-02-04 通用术语定义》。

# 产品描述

## 产品概述

C系列吸入笑气镇痛装置是杭州圣王医疗设备有限公司在2022年左右研发的新款吸入笑气镇痛装置。该设备可以精确控制笑气与氧气混合气体中笑氧的比例，以及混合气体的总流量，使得笑气作用于患者后产生最佳的镇静镇痛状态，从而实现舒适化医疗在临床中应用的设备。

## 产品规格

产品共分9个型号分别为：C100Base、C100Pro、C100E、C600Base、C600Pro、C600E、C800Base、C800Pro、C800E。

详细规格见《产品技术要求》。

主要规格列举如下：

* 压力监测范围：0KPa~500Kpa；
* 压力监测范围：-1kPa~1kPa；
* 总流量的设定范围应是：0~20 L/min；
* 混合气体中笑气浓度（用体积百分比V/V表示）的设定范围：0%~70%；
* 在充满电的情况下，笑气吸入镇痛装置应能连续工作不低于60分钟；
* 笑气吸入镇痛装置的电磁兼容应符合YY 9706.102-2021、 YY0601-2009的要求。

## 单板功能

电源板：电源板主要负责产生系统工作所需要的电源。

报警板：报警板负责产生声音报警所需要的波形，并将波形方法至扬声器输出。

液晶背板：液晶背板负责驱动液晶屏显示，并将触摸面板输出信息发生至主板。

双屏扩展板：扩展主板的视频信息至外置xi显示器，并将外置显示器的触摸信息通过USB接口发送至主板。

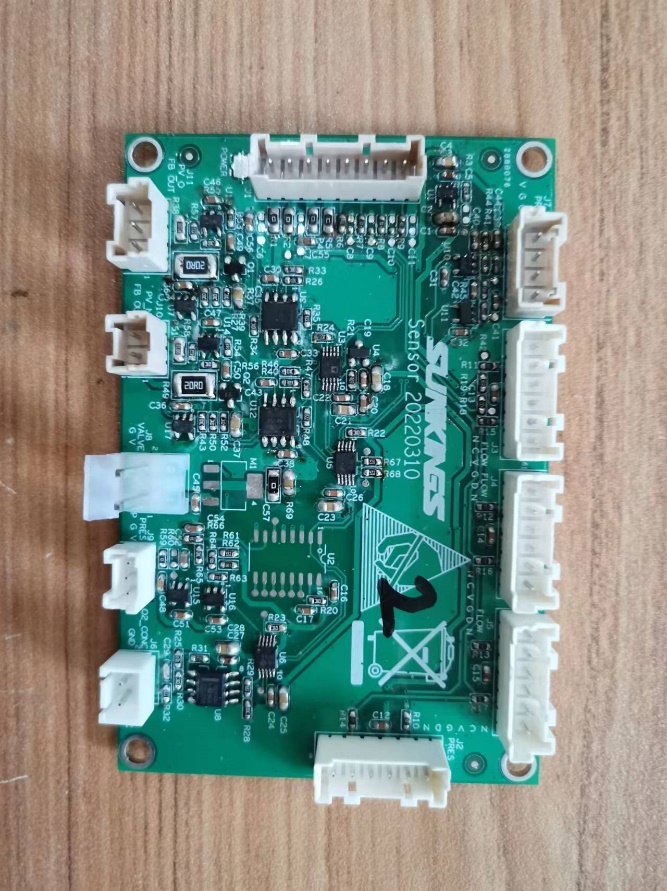
旋钮板：负责接收旋钮以及按键的信息，并将信息发送至主板。

通信板：负责设备与外部的通信。

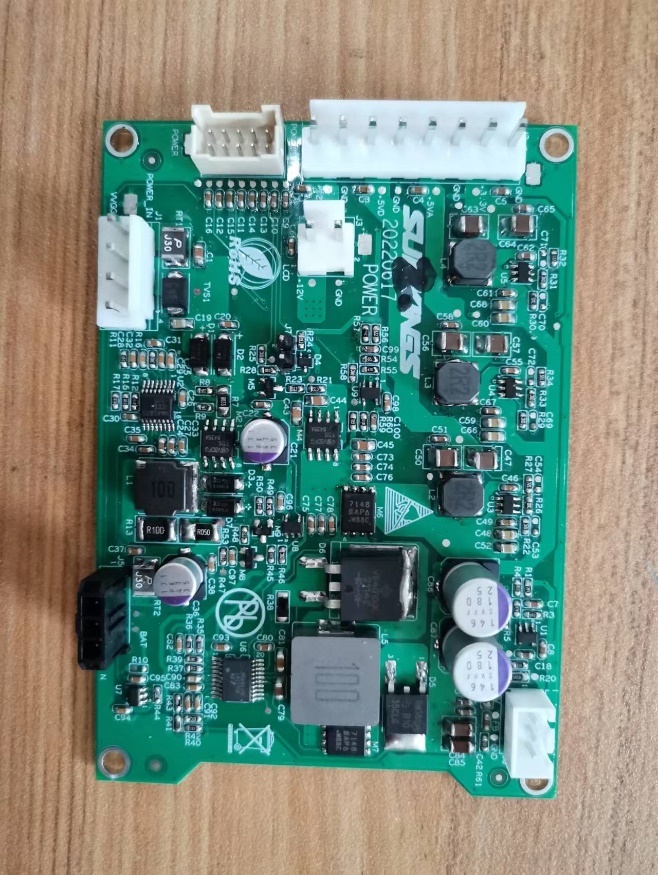
传感器板：负责将传感器和执行器的信息传递到主板。

主板：负责设备的逻辑控制。

## 单板照片



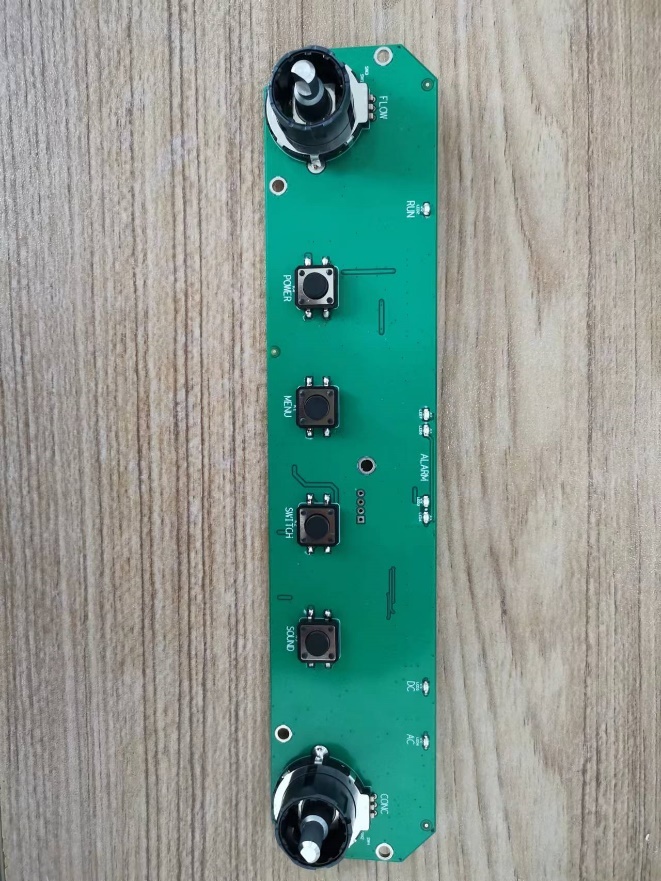
传感器板



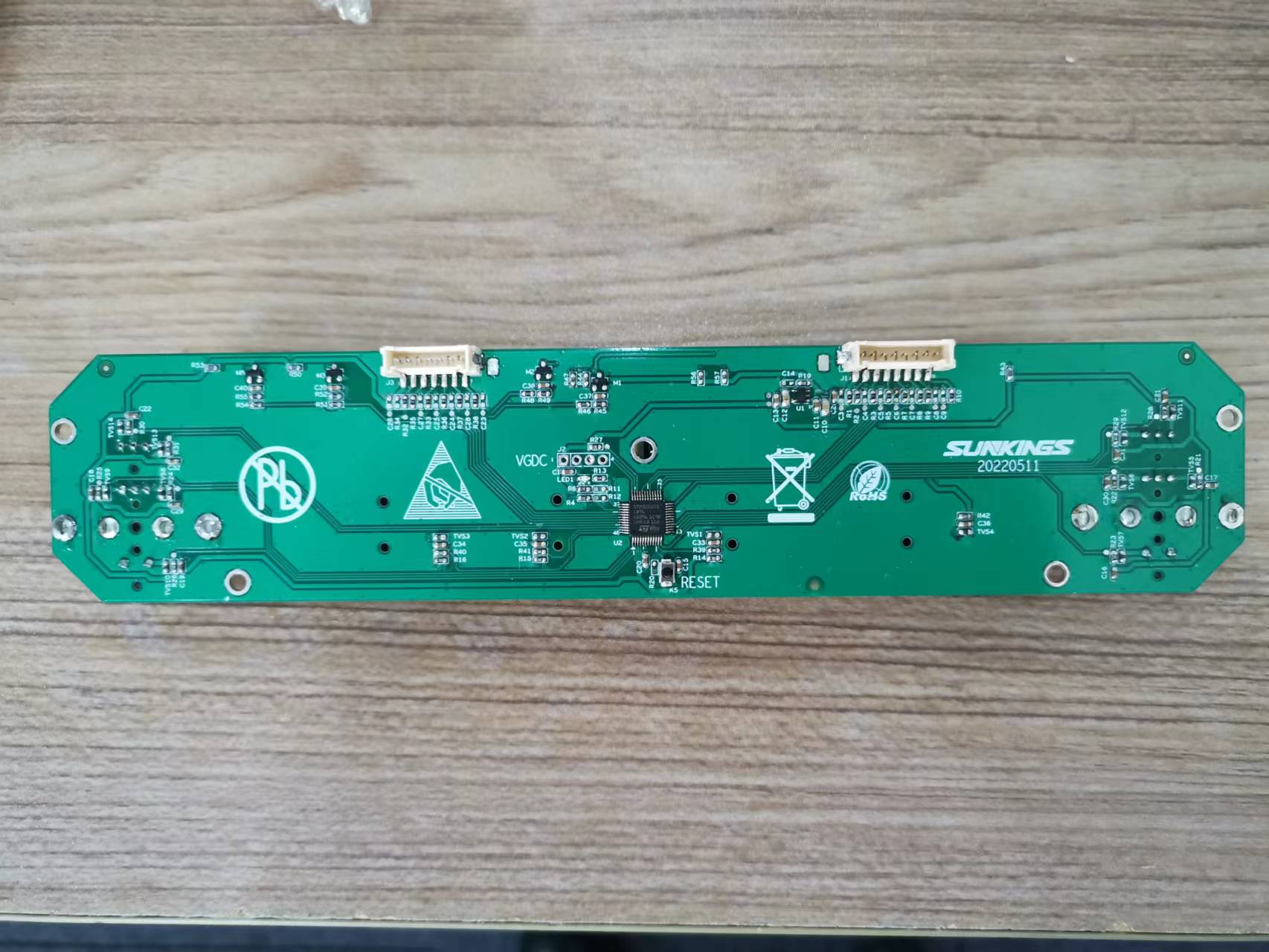
电源板



双屏扩展板



旋钮板正面



旋钮板背面

# 测试计划概述

## 测试资源要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备** | **型号/版本号** | **数量** | **备注** |
| 1 | 示波器 | MSO2012B | 1 |  |
| 2 | 万用表 | 15B+ | 1 |  |
| 3 | 直流稳压源 | IT6302 | 1 |  |
| 4 | 电子负载 | IT8511A+ | 1 |  |
| 5 | 电池测试仪 | CT-4008-20V6A-A | 1 |  |
| 6 | 标准电阻箱 | ZX5N3 | 1 |  |
| 7 | 调压器 | TDGC2-1 | 1 |  |
| 8 | 氧气瓶+减压器 | 10L | 1 |  |
| 9 | 笑气瓶+减压器 | 10L | 1 |  |
| 10 | 测试员 | - | 1 |  |
| 11 | 培训材料 | - | 1 |  |
| 12 | 样品数量 | - | 2 |  |

# 测试项

## 电源板

### 电源完整性测试（12V，交流供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 12V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.5A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤360mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤360mV |  |
| 6 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（12V，电池供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 12V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.5A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤360mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤360mV |  |
| 6 | 充电波动 | ≤1V | 电池电压≤9.5V |
| 7 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（5VA，交流供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 5V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.2A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |
| 6 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（5VA，电池供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 5V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.2A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |
| 6 | 充电波动 | ≤0.5V | 电池电压≤9.5V |
| 7 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（5VD，交流供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 5V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.2A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |
| 6 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（5VD，电池供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 5V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥1.2A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |
| 6 | 充电波动 | ≤0.5V | 电池电压≤9.5V |
| 7 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（3.3V，交流供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥0.6A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤99mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤99mV |  |
| 6 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 电源完整性测试（3.3V，电池供电）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 最大负载电流 | ≥0.6A |  |
| 3 | 上电稳定时间 | ≤50ms |  |
| 4 | 纹波 | 幅值≤99mV |  |
| 5 | 噪声 | 幅值≤99mV |  |
| 6 | 充电波动 | ≤0.5V | 电池电压≤9.5V |
| 7 | 缓慢上电 | 可以上电成功 |  |

### 风扇卡转电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 风扇正常转动 | FAN\_FAIL≤200mV |  |
| 2 | 风扇卡转 | FAN\_FAIL≥3.0V &&  电平变化时间≤3s |  |

### 电池过热检测电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 室温电阻值 | 8kΩ-12kΩ | 20℃-30℃ |
| 2 | 电池过热报警 | 1.3KΩ≤R≤1.6KΩ | 标准电阻箱做输入 |
| 3 | 电池过热报警取消 | 1.6KΩ≤R≤1.8KΩ | 标准电阻箱做输入 |

### 电池电量检测电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | Vi≤10.0V | Vo=2.494±3% | 稳压源做输入 |
| 2 | Vi≥12.4V | Vo=3.092±3% | 稳压源做输入 |
| 3 | Vi=11.5V | Vo=2.868±3% | 稳压源做输入 |

### 充电检测电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 充电时 | CHARGE\_ING≤200mV |  |
| 2 | 不充电时 | CHARGE\_ING≥3.0V &&  电平变化时间≤4s |  |

### POW\_KEY、POW\_EN、POW\_DET GPIO电路

初始状态系统连线接好，设备不上电

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | POW\_KEY接地 | 设备上电 |  |
| 2 | POW\_EN接3.3V | 设备持续上电 |  |
| 3 | POW\_KEY接3.3V | 设备持续上电且POW\_DET为高 |  |
| 4 | POW\_KEY接地 | 设备持续上电且POW\_DET为低 |  |
| 5 | POW\_EN接地 | 设备下电 |  |

## 报警板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 功能测试

按照电路要求连接好电路，并提供电源。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | EN=0，IO0=1,IO1=1 | 扬声器无输出 |  |
| 2 | EN=1，IO1=0,IO0=0 | 扬声器无输出 |  |
| 3 | EN=1，IO1=0,IO0=1 | 低优先级报警 |  |
| 4 | EN=1，IO1=1,IO0=0 | 中优先级报警 |  |
| 5 | EN=1，IO1=1,IO0=1 | 高优先级报警 |  |

## 10.1寸液晶背板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤80mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤80mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VDD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤80mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤80mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_AVDD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 10.98V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VGH）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 22V±1V |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤100mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤100mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VGL）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | -7V±0.5V |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 恒流源电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电流值 | 136mA±20% |  |

### RGB电路

测试该电路需要连接主板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 显示内容 | 颜色显示正常，无明显偏色、无抖动、条纹等问题 |  |

### 触摸面板电路

测试该电路需要连接主板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 触摸功能 | 触摸功能正常 |  |

## 7寸液晶背板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤80mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤80mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VDD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤80mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤80mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_AVDD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 11.96V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤150mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤150mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VGH）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 15V±1V |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤100mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤100mV |  |

### 电源完整性测试（LCD\_VGL）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | -10V±0.5V |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 恒流源电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电流值 | 136mA±20% |  |

### RGB电路

测试该电路需要连接主板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 显示内容 | 颜色显示正常，无明显偏色、无抖动、条纹等问题 |  |

### 触摸面板电路

测试该电路需要连接主板

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 触摸功能 | 触摸功能正常 |  |

## 双屏扩展板

### 电源完整性测试（3.3V\_LED）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤100mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤100mV |  |

### 电源完整性测试（3.3VD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤100mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤100mV |  |

### 电源完整性测试（1.8VD）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 1.8V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤90mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤90mV |  |

### 晶体电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 频率 | 27MHz±1% | 用示波器测试偏差很大，因此容差较大 |

### VGA电路

测试该电路需要连接主板以及外置显示器

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 显示内容 | 颜色显示正常，无明显偏色、无抖动、条纹等问题 |  |

### 触摸面板电路

测试该电路需要连接主板以及外置显示器

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 触摸功能 | 触摸功能正常 |  |

## 旋钮板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 按键电路（POW\_KEY）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压（未上电） | ≥14V |  |
| 3 | 按键松开电压（上电） | 3.3V±5% |  |

### 按键电路（MENU\_KEY）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≥3V |  |

### 按键电路（SOUND\_KEY）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≥3V |  |

### 按键电路（X\_KEY）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≥3V |  |

### 按键电路（SW1）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≥3V |  |

### 按键电路（SW2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≤50mV |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≥3V |  |

### UART电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 波特率 | 115200bps |  |
| 2 | 高电平 | ≥3V |  |
| 3 | 低电平 | ≤50mV |  |

## 通信板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 串口电路1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 波特率 | 115200bps |  |
| 2 | 高电平 | -3V~-15V |  |
| 3 | 低电平 | 3V~15V |  |

### 串口电路2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 波特率 | 115200bps |  |
| 2 | 高电平 | -3V~-15V |  |
| 3 | 低电平 | 3V~15V |  |

### USB口电路

测试该电路需要连接主板，并使用终端连接主板。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 插入U盘 | 系统可以识别到U盘 |  |

注：由于公司没有高速示波器，因此使用该方法测试USB电路。

## 传感器板

### 电源完整性测试（3.3V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 3.3V±5% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤50mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤50mV |  |

### 基准电压源（1.2V）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 电源电压值 | 1.2V±1% |  |
| 2 | 纹波 | 幅值≤24mV |  |
| 3 | 噪声 | 幅值≤24mV |  |

### 氧浓度传感器电路

测试该电路需要连接主板，并登录终端。

连接氧浓度传感器，通过终端查看（ADC）输入纯笑气、空气、笑气氧气各50%、纯氧气时的电压Vo。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 输入纯笑气时的电压 | 0mV≤Vo≤50mV |  |
| 2 | 输入空气时的电压 | 300mV≤Vo≤400mV |  |
| 3 | 输入笑气氧气各50%时的电压 | 950mV≤Vo≤1050mV |  |
| 4 | 输入纯氧气时的电压 | Vo≥1500mV |  |

### 笑气比例阀电路

测试该电路需要连接主板、笑气比例阀，并登录终端。

通过终端设置笑气比例阀的输出电流（DAC），观察输入电流（ADC）是否与输出电流相符。

通过终端设置笑气比例阀的输出电流，记录最大输出电流。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 设置输出电流10mA | 实际输出电流10mA±30% |  |
| 2 | 设置输出电流50mA | 实际输出电流50mA±30% |  |
| 3 | 最大输出电流 | ≥100mA |  |

### 氧气比例阀电路

测试该电路需要连接主板、氧气比例阀，并登录终端。

通过终端设置氧气比例阀的输出电流（DAC），观察输入电流（ADC）是否与输出电流相符。

通过终端设置氧气比例阀的输出电流，记录最大输出电流。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 设置输出电流10mA | 实际输出电流10mA±30% |  |
| 2 | 设置输出电流50mA | 实际输出电流50mA±30% |  |
| 3 | 最大输出电流 | ≥100mV |  |

### 氧气压力传感器电路

测试该电路需要连接主板、传感器板、氧气压力传感器，并登录终端。

关闭氧气阀门并将通道内气体释放干净，通过终端读取氧气压力传感器电路输出电压Vo。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 输出电压Vo | 0.28V≤Vo≤0.32V |  |

### 笑气压力传感器电路

测试该电路需要连接主板、传感器板、笑气压力传感器，并登录终端。

关闭笑气阀门并将通道内气体释放干净，通过终端读取笑气压力传感器电路输出电压Vo。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 输出电压Vo | 0.28V≤Vo≤0.32V |  |

### 模拟气道压力传感器电路

### 安全阀电路

使用稳压源代替气道压力传感器电压输入，从0开始缓慢增加稳压源电压，记录安全阀动作时稳压源的输出值Vo1。

之后缓慢调低稳压源电压，记录安全阀复位时稳压源的输出值Vo2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 安全阀动作电压 | Vo1≥ |  |
| 2 | 安全阀复位电压 | ≥Vo1≥ |  |

## 主板

### 看门狗电路

该电路需要连接旋钮板以及电源板。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 断开HWDI接线 | 设备关机，关机时间小于10s |  |

### 电平监控电路

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 复位电压 | 9.175±10% |  |

### UART电路（J4）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 波特率 | 115200bps |  |
| 2 | 高电平 | ≥3V |  |
| 3 | 低电平 | ≤50mV |  |

### USB口电路

测试该电路需要使用终端连接主板。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 插入U盘 | 系统可以识别到U盘 |  |

注：由于公司没有高速示波器，因此使用该方法测试USB电路。

### 串口电路（J11）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 波特率 | 115200bps |  |
| 2 | 高电平 | -3V~-15V |  |
| 3 | 低电平 | 3V~15V |  |

### 以太网电路

测试该电路需要使用终端连接主板，并联网。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 同步网络时间 | 可以在5次点击内成功同步网络时间 |  |

注：由于公司没有高速示波器，因此使用该方法测试以太网电路。

### IIC电路（IIC1）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | SCL信号电平 |  |  |
| 2 | SDA信号电平 |  |  |
| 3 | SCL信号速率 | 100kHz±2% |  |
| 4 | 建立时间 |  |  |
| 5 | 保持时间 |  |  |

### IIC电路（IIC2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | SCL信号电平 |  |  |
| 2 | SDA信号电平 |  |  |
| 3 | SCL信号速率 | 100kHz±2% |  |
| 4 | 建立时间 |  |  |
| 5 | 保持时间 |  |  |

### IIC电路（IIC4）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | SCL信号电平 |  |  |
| 2 | SDA信号电平 |  |  |
| 3 | SCL信号速率 | 100kHz±2% |  |
| 4 | 建立时间 |  |  |
| 5 | 保持时间 |  |  |

### IIC电路（IIC5）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | SCL信号电平 |  |  |
| 2 | SDA信号电平 |  |  |
| 3 | SCL信号速率 | 100kHz±2% |  |
| 4 | 建立时间 |  |  |
| 5 | 保持时间 |  |  |

### 按键电路（FAST\_O2）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项** | **判定条件** | **备注** |
| 1 | 按键按下电压 | ≥3V |  |
| 2 | 按键松开电压 | ≤50mV |  |