|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **文件号：** | | | | | MS-002.20W008 | |  |
|  |  | | | | |  | |  |
|  |  | | |  | | | | |
| **MS-002** | | | | | | | | |
| **（产品中文名称）** | | | | | | | | |
| **UPS验证方案** | | | | | | | | |
|  | |  |  |  |  | |  | |
|  | |  |  |  |  | |  | |
| 编制人： | | 雷俊勇 |  | 日期： | 2022.03.xx | |  | |
|  |  |  |  |  |  | |  | |
| 审核人： | | 李明？ |  | 日期： | 2022.03.xx | |  | |
|  |  |  |  |  |  | |  | |
| 批准人： | | 李明？ |  | 日期： | 2022.03.xx | |  | |
|  |  | | |  | | | | |

**文档修订履历**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本号 | 发布日期 | 更改内容概述 | 更改者 |
| V1.0 | 2022.03.xx | 文件新编 | 雷俊勇 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**保密条款**

文档仅限产品（项目）组内流转，违者负相应法律责任。

**目录**

[第一章 概述 1](#_Toc323)

[1.1 验证目的 1](#_Toc15481)

[1.2 验证范围 1](#_Toc17778)

[1.3 术语 1](#_Toc29288)

[1.4 参考资料 1](#_Toc27858)

[第二章 验证条件 2](#_Toc12002)

[2.1 验证对象 2](#_Toc30010)

[2.2 验证设备/工装/工具 2](#_Toc23369)

[2.3 验证地点 2](#_Toc8645)

[2.4 验证时间 2](#_Toc14476)

[2.5 验证环境 2](#_Toc30968)

[2.6 验证人员 2](#_Toc7966)

[第三章 验证可接受准则 3](#_Toc21852)

[第四章 验证方法与步骤 3](#_Toc23491)

[4.1 输出电压测试 3](#_Toc9111)

[4.2 电池容量测试 3](#_Toc30644)

[4.3 充电时间测试 4](#_Toc640)

[第五章 验证结果与结论 4](#_Toc28388)

[第六章 附件 4](#_Toc23762)

1. **概述**
   1. **验证目的**

UPS是MS-002执行台车和导航台车的供电设备，主要用于保障系统电源稳定，本测试方案主要测试UPS电源（华为UPS2000-A-1KTTS）在空载和负载情况下，输出电压稳定性，验证其是否满足各种情况下供电要求。

* 1. **验证范围**

UPS电源（华为UPS2000-A-1KTTS）。

* 1. **术语**

无

* 1. **参考资料**

GB 9706.1-2020《医用电气设备 第1部分：安全通用要求》

GB 7260.1-2008《不间断电源设备.第1-1部分:操作人员触及区使用的UPS的一般规定和安全要求》

《MS-002 技术需求规格书》

《MS-002 电子设计失效模式分析(D-FMEA)》

《MS-002 风险评估和控制记录》

《UPS2000-A-(1kVA-3kVA) 用户手册》

1. **验证条件**
   1. **验证对象**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备编号 | 设备名称 | 型号规格 | 备注 |
| 1 | UPS | 华为UPS2000-A-1KTTS |  |

* 1. **验证设备/工装/工具**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备编号 | 设备名称 | 型号规格 | 备注 |
|  | 导航台车 | MS-002 |  |
|  | 执行台车 | MS-002 |  |
| ST/ZG-002 | 数字万用表 | VC97 |  |
| ST/ZG-004 | 电子秒表 | K0302 |  |

* 1. **验证地点**

公司实验室

* 1. **验证时间**

2022.09

* 1. **验证环境**

温度要求：室温

湿度要求：≤75%

* 1. **验证人员**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 岗位 | 人数 | 职责 |
| 1 | 电子工程师 | 1人 | 试验中的设备操作 |
| 2 | 测试工程师 | 2人 | 试验中的设备操作；进行数据记录、统计；编制报告 |

1. **验证可接受准则**

验证结果应符合以下指标：

UPS输出电压、容量、充电时间需要达到标称规格：

1. 输出电压偏差小于1%；
2. 电池容量测试：最大功率工作5min之后电池容量不低于25%；
3. 充电时间测试：UPS从25%电量充电至90%电量花费时间不超过5h。
4. **验证方法与步骤**
   1. **输出电压测试**

4.1.1市电模式

接入220V市电，

①开启MS-002执行台车和导航台车全部功能（打开工作软件、机械臂、双目相机处于运行状态），让UPS处于系统最大功率工作状态，测试UPS输出电压；

②手动关闭系统主要功能，保持系统最小功率（关闭工作站、关闭机械臂、关闭双目相机）工作状态，测试UPS输出电压值。

③重复5次，记录两种状态下UPS电压值，并计算出与理论220V电压输出的精度变化。

4.1.2电池模式

①断开市电供电，重复4.1.1市电模式下的步骤①、②、③；测试过程确保电池不出现缺电情况，如果缺电导致电压不足，需要进行充电后再完成后续测试。

将数据填入到附件的记录表中。

根据《UPS2000-A-(1kVA-3kVA) 用户手册》，在各种状态下，输出电压精度应不超过±1%。

* 1. **电池容量测试**

根据系统实际使用环境，UPS在充满电的情况下发生断电，UPS电源需要支持系统满负荷工作至少5分钟，所以制定以下测试容量测试步骤：

1. 对UPS电源充电，保证电池电量在90%以上(通过UPS LCD面板读取电量信息)；
2. 在表4-1中选取最大负荷工作状态，然后断开电池外电，开始记录时间；
3. 在系统工作10分钟后记录电池剩余电量，若10分钟不低于25%则5分钟一定不低于25%；
4. 继续让系统工作，在UPS剩余电量小于35%时，记录系统工作时间；

重复以上步骤3次，将数据填入到附件的记录表中。

* 1. **充电时间测试**

根据《UPS2000-A-(1kVA-3kVA) 用户手册》，电池应在5小时内充电至90%以上，制定充电时间测试步骤如下：

1. 关闭电源开关，打开系统对UPS进行工作放电，当UPS电量小于25%时停止放电；
2. 打开电源开关，让UPS处于市电模式（期间系统处于4.2.1中全部功能工作状态）；
3. 开始记录UPS充电时间，当UPS电量大于90%时，停止记时，计算UPS充电所用时间。
4. 重复以上步骤3次，将数据填入到附件的记录表中。
5. **验证结果与结论**

验证小组组员根据本方案的方法及步骤进行验证，记录结果并对结果进行相关分析。依据本方案的标准要求得出最终的验证结论，并编写验证报告。验证相关文档需经过审核、批准后归档。

1. **附件**

《MS-002 UPS验证方案\_附件记录表\_样表.xlsx》