2016如意项目测试报告

2016.07.07

测试内容：

1. 功能性测试：
2. 接线及通电测试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 调试项目 | 调试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 1.1 | 系统供电接线 | 电表测试是否导通，有无短路 |  | √  无短路，系统运行良好 |  |
| 1.2 | 开关量接口接线 | 电表测试是否导通，有无短路 |  | √  良好 |  |
| 1.3 | 起升电机电流传感器接线及固定 | 连接电流传感器，并固定 |  | √  固定效果良好，无松动现象 |  |
| 1.4 | 起升电机温度传感器接线 | 连接温度传感器 |  | √  牢固 |  |
| 1.5 | can总线接口接线 | 电表测试是否导通，有无短路 |  | √  无短路 |  |
| 1.6 | 制动器线圈控制与检测接线 | 接入制动器的控制信号，制动器接入系统，测试接线是否导通 | 叉车移动或停止过程中可以正常控制制动器线圈。 | √ |  |
| 1.7 | 测试系统供电是否正常 | 用电压表测量，是否有5v、3.3v供电，系统指示灯是否闪亮 | 系统各处供电电压正常，系统指示灯正常工作 | √  正常 |  |
| 1.8 | 测试开关量采集模块是否正常 | 控制叉车开关，观察采集模块指示灯变化情况，测试各开关量的电压 | 开关变化时，指示灯准确指示开关变化情况，电压正常变化 | √ |  |
| 1.9 | 起升电机电流传感器工作是否正常 | 测量传感器的5V供电，测量输出电压 | 5V供电正常，叉车停止时，输出电压在2.5V左右 | √ | 测得电压为2.49V |
| 1.10 | can总线电压是否正常 | 电压表测量总线电压 | 总线电压正常时在2.5V左右 | √ | 测得电压为2.2V |
| 1.11 | WIFI模块是否正常工作 | 给模块上电 | POWER灯亮证明已上电， READY灯亮证明模块运行， | √ |  |
| 1.12 | GPRS模块是否正常工作 | 给模块上电 | POWER灯亮证明已上电， WORK灯闪烁证明模块运行 | √ |  |
| 1.13 | 故障诊断模块软件是否在运行 | 给模块上电 | 系统指示灯闪烁 | √ |  |

1. 各功能分别测试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 测试项目 | 测试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 2.1 | 开关量检测是否正常 | 系统在线仿真，查看检测的开关量信号，操作各个开关，看是否与实际开关信号相同 | 开关动作，检测数据中对应位置有数值变化，且与实际开关量信号相同 | 测试了喇叭起升、下降、固定接正负极的开关量，均有数据返回  √ |  |
| 2.2 | 测试起升电机电流互感器采集是否正常 | 启动及关闭叉车起升电机，观察电流变化情况 | 电机启动时互感器检测到电流，关闭时电流为零。 | 单人站立在叉车上起升电流约为33A  √ |  |
| 2.3 | 测试起升电机温度互感器采集是否正常 | 启动及关闭叉车起升电机，观察温度变化情况 | 电机长时间多次工作后，温度会逐渐升高 | 测试前31°C，1min起升测试后：34°C  √ |  |
| 2.4 | 测试can总线数据接收是否正常 | 操作叉车，读取can总线数据 | 正确接收到can数据 | 叉车正常运行，前进后退，均测到数据  √ |  |
| 2.5 | 制动器线圈在线检测信号及线圈控制是否正常 | 通过控制制动器线圈通电和断电，测试两种状态下的信号输出是否正常 | 线圈断电时，在线圈控制端检测到24V高电压信号，线圈通电时，在光耦输出端检测到低电平信号，继电器根据输入信号动作 | 制动器正常工作  √ |  |
| 2.6 | GPRS连接和通信正常测试 | 设置GPRS参数，由诊断模块定时发送采集到数据包，经过GPRS转发给上位机 | GPRS成功连接，DATA灯闪烁，同时软件接收到登录帧，之后软件能够正常接收收到数据包 | 测试两种方式同时使用  √ |  |
| 2.7 | WIFI连接通信正常测试 | 配置WIFI模块连接无线网，由诊断模块定时发送数据包，经过WIFI转发给上位机 | WIFI成功连接，RXD灯闪烁，上位机能够收到数据包 | 测试两种方式同时使用  √ |  |
| 2.8 | 数据存储测试 | 设置数据1s存储一次，查看存储参数的变化是否正常，读取一次存储的数据，查看数据有误错误 | 数据能够正常存储和读取，保存2小时内数据，数据循环覆盖 | 利用串口调试助手查看2小时的数据  √ |  |
| 2.9 | 配置串口通信测试 | 使用单机软件与系统通信，读取系统参数 | 正确读取系统参数 | √ |  |

1. 系统运行测试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 测试项目 | 测试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 3.1 | 单机软件配置系统参数 | 用单机软件配置系统进入设置模式，设置系统的ID，WIFI，GPRS等 | ID修改成功，WIFI能够连接到设置的无线网，GPRS连接到设置的服务器 | √ |  |
| 3.2 | 单机软件显示状态信息 | 用单机软件配置系统进入状态显示模式，实时显示叉车运行状态 | 能够正确显示状态信息，能够监测到状态的变化 | √ |  |
| 3.3 | 系统通过WIFI发送状态信息 | 运行服务器软件，接收系统发送的状态信息，测试时，设置为10s发送一次 | 服务器顺利接收到状态信息，并能正确解析，无丢包情况 | 可接收到数据并正确解析  √ |  |
| 3.4 | 系统通过  GPRS发送状态信息 | 运行服务器软件，接收系统发送的状态信息，测试时，设置为10s发送一次 | 服务器顺利接收到状态信息，并能正确解析，无丢包情况 | √ |  |
| 3.5 | 系统自动选择网络发送状态信息 | 这是联网模式为自动，通过打开和关闭无线网，测试系统能否自动选择网络发送数据 | 优先选择WIFI网络发送数据，WIFI网络不通时，改用GPRS网络发送数据 | √ |  |
| 3.6 | 网络异常时，缓存数据，网络恢复时发送数据 | 选择WIFI模式，待系统运行后，关闭一段时间无线网，再重新打开无线网 | 网络恢复时，收到关闭时间内的缓存数据 | 最大可缓存2h的运行数据 |  |
| 3.7 | 系统正常运行测试 | 系统正常工作时，操作叉车执行各种动作，在服务器端监控数据 | 服务器软件接收数据正常，正常显示叉车运行状态 | √ |  |
| 3.8 | 故障诊断模块下线测试 | 故障诊断模块断开连接后，测试服务器软件能否删除下线设备 | 下线设备不再显示 | 叉车关机即可  √ |  |
| 3.9 | 服务器软件状态信息自动更新测试 | 查询特定编号叉车状态信息 | 当有新数据接收时，状态信息窗口自动显示最新数据 | √ |  |
| 3.10 | 服务器软件状态信息查询测试 | 进行不同时间内，不同类型的状态信息查询 |  | √ |  |
| 3.11 | 服务器软件进行维修记录查询测试 | 查询不同编号的故障信息 |  | √ |  |
| 3.12 | 服务器软件维修记录添加测试 | 进行维修记录的添加 |  | √ |  |
| 3.13 | 服务器软件故障统计打印测试 | 服务器软件所在电脑连接打印机，进行打印测试 |  | √ |  |

1. 故障检测测试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 调试项目 | 调试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 4.1 | Can数据中故障信息报警测试 | 制造故障使叉车控制器发送报警信息 | 故障诊断模块发送报警消息，服务器软件有报警信息 | 功能实现，但不太方便检测（需要控制器配合） |  |
| 4.2 | 起升电机电流检测异常测试 | 断开电流传感器 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.3 | 起升电机温度检测异常测试 | 断开温度传感器 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.4 | 起升电机电流超限测试 | 改变电流互感器的电流，调低报警限度 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.5 | 起升电机温度超限测试 | 改变温度传感器的温度，调低报警限度 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.6 | can总线通信故障 | 断开can总线连接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.7 | 喇叭开关正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.8 | 喇叭地线断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.9 | 提升开关正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.10 | 提升接触器线圈地线断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.11 | 提升接触器故障 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.12 | 下降开关正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.13 | 下降电磁阀地线断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.14 | 主接触器线圈正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.15 | 主接触器触点正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.16 | 主接触器故障 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.17 | 制动器线圈正极断路 | 断开该处接线 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.18 | 制动器没有连接或线圈故障 | 拔掉制动器 | 故障诊断模块发送报警消息一次，服务器软件有报警信息 | √ |  |
| 4.19 | 故障恢复测试 | 制造一个故障后，持续一段时间，在恢复故障 | 系统能够检测到故障恢复，发送故障恢复信息 | √ |  |
| 4.20 | 同一故障多次故障报警测试 | 操作叉车模拟同一故障，故障诊断模块一定时间发送一次故障信息，查看故障报警界面信息 | 软件中报警信息部分报警次数累加，点击后显示报警信息及报警时间。 | √ |  |
| 4.21 | 历史故障报警查询测试 | 对报警信息进行历史查询 | 历史报警信息显示叉车历史报警信息，点击后显示报警信息及报警时间。 | √ |  |

1. 配置软件测试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 调试项目 | 调试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 5.1 | 叉车编号查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.2 | 叉车温度报警值查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | 上限100°C  √ |  |
| 5.3 | 叉车电流报警值与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | 上限120A  √ |  |
| 5.4 | 叉车运行时间查询与清零 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.5 | 叉车时钟查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.6 | 叉车参数查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.7 | WIFI端口查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.8 | WIFI账号及密码查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.9 | GPRS端口查询与配置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.10 | 手机号查询 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |
| 5.11 | 所有参数一键设置 | 通过串口连接智能终端，操作配置软件对应部分 | 配置成功 | √ |  |

1. 异常性测试：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 测试项目 | 测试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 1.1 | 叉车低电压供电工作情况 | 长时间运行后，蓄电池电压下降，查看运行情况 | 系统正常运行，电压低于一定值之后，叉车断电不在工作 | 工作电压为9-38V  √ |  |
| 1.2 | 叉车ID号丢失测试 | 擦除系统ID号 | 默认值200000000000 | √ |  |
| 1.3 | 服务器软件编号查询错误输入测试 | 在状态查询、故障统计等界面中，输入错误id | 服务器软件忽略查询操作，提示ID  。 | √ |  |
| 1.4 | 数据库停止服务情况下，服务器软件接收数据测试 | 数据库停止服务情况下，服务器软件尝试向数据库写入数据 | 软件仍能进行数据接收，IP地址解析为NULL，软件不会因此崩溃 | √ |  |
| 1.5 | 数据库停止服务情况下，服务器软件进行故障信息查询测试 | 进行故障信息查询操作 | 无返回结果，并提示检查数据库连接 | √ |  |
| 1.6 | 数据库停止服务情况下，服务器软件进行状态信息查询测试 | 进行状态信息查询操作 | 无返回结果，并提示检查数据库连接 | √ |  |
| 1.7 | 数据库停止服务情况下，服务器软件进行报表统计查询测试 | 进行三种类型的故障统计查询操作 | 无返回结果，并提示检查数据库连接 | √ |  |

1. 抗压性测试：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 测试项目 | 测试方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 1.1 | 系统长时间运行时供电的稳定性和开关量采集电路的稳定性 | 给系统供电运行，不断操作开关使开关量不断变化， | 系统供电模块散热正常，开关量在频繁通断中运行正常 | 一辆叉车为44h，另外一辆为55h  √ |  |
| 1.2 | 系统抗震性能测试 | 安装固定系统后，操作叉车前进后退，模拟正常使用时的情况，产生震动效果 | 系统在测试中，正常运行，线路、盒子等无松动，接线口牢固 | √ |  |
| 1.3 | can通信稳定性 | 服务器及诊断模块软件长时间运行，不间断接收can数据 | 软件运行稳定，能够持续接收can数据包，无丢包 | √ |  |
| 1.4 | WIFI和GPRS通信稳定性 | 服务器及诊断模块软件长时间运行。 | 服务器软件能准时接收到数据，无通信故障 | √ |  |
| 1.5 | 软件长时间运行测试（内存占用率） | 叉车及故障诊断软件长时间运行，检测是否有故障。 | 服务器软件及故障诊断模块均能正常运行 | 内存占用30M左右  √ |  |
| 1.6 | 故障诊断软件发送乱码，服务器软件是否正常 | 故障诊断模块向上发送乱码时，运行服务器软件 | 服务器软件判断乱码不符合协议格式，自动过滤 | √ |  |
| 1.7 | 服务器承受最大连接数能力测试 | 模拟多个（至少1000）故障诊断模块同时向服务器软件发送数据 | 服务器能正常运行 | 3000个连接，运行正常内存为30M  √ |  |
| 1.8 | 服务器响应服务速度测试 | 模拟多个（至少1000）故障诊断模块同时高频率（10s）向服务器软件发送数据 | 服务器正常运行 | 3000个连接，运行正常内存为30M  √ |  |
| 1.9 | 服务器同一ID同一故障最大报警次数测试 | 多个故障诊断模块不间断（10s）发送同一ID的故障信息，测试最大次数及采集时间 | 由于每天对内存中的故障报警信息进行清零，因此，如果1s发送频率下信息存储正常，即达成测试要求。 | 5000个以上  √ |  |

1. 改进测试：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 改进要求 | 改进方法 | 预期结果 | 实际结果 | 备注 |
| 1.1 | 硬件上工艺需要改进，不允许出现像样品所出现的虚焊等现象，应综合考虑车辆震动对PCB板的影响 | PCB板元件由工厂机器焊接，可以保证焊接质量，避免虚焊。个别元器件打胶固定，提供抗震能力 | 没有出现虚焊等现象，车辆运行过程中，元器件不脱落 | 小批量试制的10套系统，经测试，没有虚焊的问题，实际测试过程中没有发现元器件脱落  √ |  |
| 1.2 | 电磁制动器控制器是否可靠，控制器电流是否能符合要求并留有较大余量 | 将原来3A的继电器更换为10A 的继电器，改进控制电路 | 制动器能够可靠的控制，控制器电流有较大余量 | 测试过程中制动器控制正常  √ |  |
| 1.3 | 天线安装方式需改进，不允许出现外壳搭地现象 | 天线固定处用绝缘橡胶圈固定和隔离，隔绝天线与车体的连接 | 天线与车体没有短接，车体带电对系统没有影响 | 天线与车体不存在短接现象，系统不受车体带电影响  √ |  |