|  |  |
| --- | --- |
| 产品名称 | XXX产品 |
| 文件编号 |  |
| 文件版本 | V1.0 |

XXX产品

设计任务书

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 拟制: |  |  | 日期： |  |
| 审核: |  |  | 日期： |  |
| 批准: |  |  | 日期： |  |



江苏联能电子技术有限公司

版权所有 侵权必究

修订记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 日期 | 修订版本 | 修改描述 | 作者 |
| 2020-2-14 | 1.0 | 初稿完成 | MJW |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目 录**

[1 目的和范围 4](#_Toc343467902)

[1.1目的 4](#_Toc343467903)

[1.2范围 4](#_Toc343467904)

[2 项目需求 5](#_Toc343467905)

[2.1需求列表 5](#_Toc343467906)

[2.2硬件设计 5](#_Toc343467907)

[2.3软件设计 6](#_Toc343467908)

[2.4故障诊断算法研究 6](#_Toc343467909)

[2.5结构设计 7](#_Toc343467910)

[3 3 交付件 7](#_Toc343467911)

[3.1硬件交付件 7](#_Toc343467912)

[3.2非软件交付件 7](#_Toc343467913)

[4 项目组里程碑 8](#_Toc343467914)

[5 验收标准 8](#_Toc343467915)

# 目的和范围

## 目的

本工作任务书描述XXX产品设计研发的工作范围、工作目标、工作产品及其验收标准。

本工作任务书XXX产品（v1.0版）由开发代表拟制，经公司董事会签发生效。

## 范围

本项目为CRH5型动车组牵引传动系统设计，解决CRH5型动车传动系统没有监控手段，特别是万向轴的状态缺乏在线监测，通过加装本系统可以实现传动系统在线实时故障诊断。

本项目需要交付XXX产品及振动温度二合一传感器样机及详细开发文档。

表1 XXX产品主要功能及性能

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **规格** |
| 输入电源 | DC24V |
| 耗电量 | 20W |
| 继电器输出 | 4ch |
| 速度输入 | 1ch（RS485输出） |
| 抗混跌滤波器 | 截止频率：10kHz |
| 加速度通道 | 2ch |
| 温度通道 | 2ch |
| 工作温度 | -40℃～+85℃ |
| 工作湿度 | 95%以下（无结露现象） |
| 重量 | 2kg |
| 尺寸 | 长度261mm 高度3U 深度185mm |

表2 振动温度二合一传感器参数

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **规格** |
| 传感器类型 | ICP 压电 |
| 负载电阻 | 1000Ω以下 |
| 供电电流 | 2mA-20mA |
| 量程及频响 | ±100g/0.35-6000Hz(-3dB) |
| 信号灵敏度 | 25mV/g |
| 抗冲击极限 | 1000g |
| 工作温度 | -40℃～+85℃ |
| 储存温度 | -55℃～+125℃ |
| 防护等级 | IP68 |

# 项目需求

## 需求列表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分配需求标识 | 需求名称 | 优先级 | 目标发布版本/PATCH |
|  | LH-HW1010 | 硬件设计 | 1 | V1.0 |
|  | LH-SW2010 | 软件设计 | 1 | V1.0 |
|  | LH-AW3010 | 故障诊断算法研究 | 1 | V1.0 |
|  | LH-JD4010 | 结构设计 | 2 | V1.0 |

## 硬件设计

本项目需要设计的装置采用3U标准板卡方式，装置由电源板卡、速度采集板卡、继电器输出板卡、处理采集板卡组成。根据本系统的功能和性能要求针对各个板卡设计相应的硬件电路。各个板卡设计具体要求见下表,详细内容见设计方案。

表3 各个板卡设计要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块 | 规格 | |
| 电源模块 | 型号 | LH-TDDS-DCDC |
| 输入 | DC24V电源 |
| 输出 | DC24V，DC5V电源 |
| 速度采集模块 | 型号 | LH-TDDS-SPD |
| 输入 | 1CH传感器信号（SKF速度传感器） |
| 输出 | CAN2.0B 及RS485 |
| 继电器输出模块 | 型号 | LH-TDDS-RLY |
| 输出 | 4ch |
| 处理分析模块 | 型号 | LH-TDDS-DSP |
| 采样频率 | 20kHz/ch |
| AD输入 | 16bit（4ch同步） |
| 抗混跌滤波器 | 10kHz |
| 处理器 | 32位浮点型DSP |

## 软件设计

软件系统针对各个板卡硬件设计，实现系统功能。本装置内各个板卡通过CAN总线进行通信，各个板卡软件设计要求如下：

1. 速度采集板卡：实时对速度传感器的信号（已经过调理转换为频率信号）进行采样，根据信号频率将其转换为轮轴转速，根据需要发送给处理板卡，另外程序能够进行功能自检测。
2. 继电器输出板卡：此板卡与车上控制系统进行通信，将故障信息输出给各个通道，为了确保信号输出的可靠性，所有输出通道都有反馈回路，必须对这些回路进行校验。所有输出的命令必须经过校验后才能输出。
3. 处理板卡：对采集的加速度和温度数据根据故障诊断算法进行处理，将处理结果保存，如果有报警信号将其通过继电器板卡输出。
4. 通信协议：为了系统正常协调工作，需要各个板卡遵循一定的、可靠的通信协议，针对本项目的功能需求设计相应通信协议。

## 故障诊断算法研究

通过对2010年CRH5040跟踪试验及CRH5008列车10月25日镟修后至今的数据积累和分析，得出牵引传动系统正常运行工况下振动加速度信号特征。在时域和频域上分别对采集到的信号进行分析，时域上计算信号的实时特征，并对不同速度的特征值进行整理分析，得到正常信号时域特征值的波动区间，为甄别数据正常与否提供依据。线路数据还将用于验证总体故障诊断算法，以使算法更贴近实际环境，更好地完成故障诊断任务。

运用有限元方法，模拟计算CRH5传动系统动不平衡度的万向轴，加速度传感器安装测点加速度响应，分析不同动不平衡度对加速度响应的影响。

通过台架试验验证仿真计算结果，为算法提供依据。

## 结构设计

根据现有设备安装位置及尺寸设计吊挂设备箱及各个板卡插箱。详细内容见设计方案。

# 3 交付件

## 硬件交付件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 型号 | 数量（每转向架） | 验收标准 |
| XXX产品 | LH-TDDS-2012-A | 1 | 测试报告 |
| 振动温度传感器 | LH-TA676 | 2 | 测试报告 |

## 非软件交付件

|  |  |
| --- | --- |
| 工作产品标识 | 验收标准 |
| 软硬件需求规格说明书 | 内部评审通过 |
| 底层设计说明书 | 内部评审通过 |
| 通信协议设计说明 | 内部评审通过 |
| 台架实验报告 | 内部评审通过 |
| 仿真报告 | 内部评审通过 |
| 系统测试计划 | 内部评审通过 |
| 系统测试报告 | 内部评审通过 |
| 版本/PATCH发布说明 | 内部评审通过 |
| 安装维护说明书 | 内部评审通过 |

# 项目组里程碑



# 验收标准

1. 符合设计任务书要求；
2. 开发符合过程，通过质量管理部监控、审核；
3. 设计、需求文档通过评审；
4. 硬件图纸及软件代码通过评审；
5. 通过铁路相关标准测试