



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de
Engenharia

Especificação Detalhada de Requisitos

Desafio 4 – Moto 4 híbrida

Equipa C



Sistemas de Engenharia – Automação e Instrumentação

2011/2012



Índice

Histórico de Versões	3
1. Introdução	3
2. Objetivos	3
3. Perspetiva geral de sistema	4
3.1 Âmbito e objetivos	4
3.2 Perspetiva geral do sistema	4
3.3 Características dos utilizadores	4
4. Especificação Detalhada de Requisitos	5
4.1 Tipo de Requisitos	5
4.2 Organização dos Requisitos	5
4.3 Codificação dos Requisitos	5
4.4 Lista de Requisitos	6



Histórico de Versões

Versão	Data	Autor	Descrição
1.0	3/11/2011	Helena Vargas Manuel Freire Pedro Gonçalinho Pedro Teixeira	Realização do documento
2.0	15/11/2011	Helena Vargas Manuel Freire Marc Fernandes Pedro Teixeira	Alteração do documento
3.0	18/11/2011	Marc Fernandes Pedro Teixeira	Alteração do documento

1. Introdução

O Documento de Requisitos foi elaborado com o intuito de clarificar as metas do projeto e permitir uma alocação de esforços mais eficiente. Assim sendo, a própria equipa será quem mais beneficiará da sua consulta.

O Documento está organizado em quatro partes centrais:

- a primeira representa a Introdução que visa apresentar o conceito, as referências e terminologia utilizada, facilitando a compreensão do restante documento;
- a segunda parte apresenta os Objetivos, onde serão mostrados os objetivos do projeto, sem entrar em grandes detalhes;
- a terceira parte visa mostrar a perspetiva geral do sistema;
- a lista de requisitos constitui a quarta e última parte do Documento, que, tal como o nome indica, consiste na apresentação dos requisitos do Sistema, clarificando as suas perspectivas de performance e relevância para o resultado final pretendido.

2. Objetivos

O objetivo deste documento é descrever de uma forma breve e objetiva os principais requisitos do projeto em questão em maior detalhe e poderão ou não ser modificados. Este documento serve também para identificar quais os tipos de requisitos definidos para este projeto.



3. Perspetiva geral de sistema

3.1 Âmbito e objetivos

Dado a atualidade dos recursos naturais e a crescente preocupação com as questões ambientais, a procura de veículos híbridos ou completamente elétricos tem crescido.

A moto 4 elétrica é por isso um passo natural no desenvolvimento deste tipo de veículos. Tendo como base as necessidades de mercado, a moto 4 deverá ser puramente elétrica, utilizando um sistema *plug-in* para carregamento das baterias, constituindo assim um veículo de recreio com boa autonomia.

3.2 Perspetiva geral do sistema

A moto 4 deverá ser um veículo puramente elétrico, sendo por isso constituída por baterias que irão carregar através de uma ligação a rede elétrica. Por sua vez as baterias deverão fornecer boa autonomia para garantir que o veículo se desloca o máximo de tempo possível sem necessitarem de ser recarregadas.

O motor deste veículo deverá ter potência que garanta o deslocamento em todo o tipo de terreno, sendo por isso necessário uma tração eficiente. Para aproveitamento da energia de travagem, serão ainda utilizados ultracondensadores que irão garantir esta finalidade.

3.3 Características dos utilizadores

Este tipo de veículos destina-se essencialmente a camadas jovens, devendo por isso ser estes os principais utilizadores/condutores. Apesar de ser este o principal tipo de utilizadores esperados, poderá ser utilizado por qualquer tipo de pessoa independentemente da idade, maiores de 16 anos.



4 Especificação Detalhada de Requisitos

4.1 Tipo de Requisitos

No projeto utilizamos dois tipos de requisitos: Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais.

- **Requisitos Funcionais** - especificam as funcionalidades que o sistema deve, ou se espera, ser capaz de disponibilizar e executar, de uma forma completa e duradoura. Sem levar em consideração as restrições físicas, é aquilo que permite ao utilizador obter o que espera que o sistema forneça, tendo em consideração a finalidade para a qual o sistema desenvolvido;
- **Requisitos Não Funcionais** - especificam aspectos como as restrições nas quais o sistema deve operar ou que correspondem apenas a atributos do sistema ou atributos de qualidade, ambas propriedades importantes do sistema.

4.2 Organização dos Requisitos

Os requisitos estão então organizados em quatro grandes grupos:

- Relativos ao grupo baterias e ultracondensadores;
- Relativos ao grupo de tração;
- Relativos ao grupo dos conversores;
- Características de marketing do produto.

4.3 Codificação dos Requisitos

A codificação escolhida pretende permitir um acesso facilitado aos requisitos do sistema, para que a sua verificação e conseqüente validação seja um processo simples. Assim sendo, os requisitos possuem uma primeira letra que identifica o grupo a que pertencem:

- **B** – Grupo das baterias e ultracondensadores;
- **T** – Grupo da tração;
- **C** – Grupo dos conversores;
- **P** – Características de marketing do produto.

Após a primeira letra vem a identificação relativamente ao tipo requisito de engenharia:

- **F** – Requisito de engenharia funcional;
- **NF** – Requisito de engenharia não funcional.

O número que procede as letras identificativas representa a ordem do requisito dentro do mesmo grupo.

Finalmente, o número que se segue ao ponto representa a ordem do subrequisito. Os subrequisitos são um conjunto de especificações mais detalhadas dos requisitos principais.

4.4 Lista de Requisitos

Esta lista de requisitos está apresentada na forma de tabela a qual é constituída por 4 blocos diferentes:

- **ID** – Identifica a codificação acima descrita que identifica cada requisito;
- **Requisito** – Identifica o nome do requisito;
- **Descrição** – Descreve de uma forma breve o que cada requisito representa;
- **Prioridade** – Identifica o grau de prioridade na execução desse requisito no decorrer do projeto numa escala de 1 a 5 em que o 5 representa a máxima prioridade;

Tabela 1 - Tabela com a especificação detalhada dos requisitos do projeto.

ID	Requisitos e subrequisitos	Descrição	Prioridade(1-5)
BF1	Deverá ser dotado de travagem regenerativa.	A energia é armazenada nos ultracondensadores se a bateria estiver cheia. Caso contrário é armazenada nas baterias.	3
BF2	Possuir baterias de hidretos de níquel ou lítio.	São baterias utilizadas para veículos elétricos híbridos (HEV's) pela sua autonomia relativamente às outras.	5
BF2.1	Autonomia mínima de quinze minutos a velocidade constante de 70km/h.	As baterias devem conseguir suportar o funcionamento contínuo, a velocidade constante de 70km/h durante quinze minutos em terreno com inclinação máxima de cinco graus.	4
BF2.2	Autonomia de uma hora e meia a velocidade constante de 70km/h.	As baterias devem conseguir suportar o funcionamento contínuo, a velocidade constante de 70km/h durante uma hora e meia em terreno plano.	4
BF2.3	Deverão carregar em uma hora.	O carregamento de baterias deverá ser feito num tempo máximo de uma hora.	4
BF2.4	Deverá ser de células acessíveis.	O sistema deverá ser capaz de detetar o estado funcional de cada célula de modo a pôr a célula fora de serviço caso esta se encontre danificada pois como	



		as células se encontram em série caso uma delas avarie irá condicionar o funcionamento normal de fornecimento de energia ao sistema global	5
BF2.5	Minimizar o tamanho.	Devido às limitações de espaço, o tamanho das baterias deverá ser o mínimo possível.	5
PNF1	Ter um nível de conforto elevado.	A moto deverá possuir um sistema capaz de garantir a comodidade do condutor.	2
PNF1.1	O arranque deverá ser controlado.	Ao iniciar o movimento, o arranque deverá ser o mais suave possível.	3
PNF2	Ser uma moto todo terreno.	Mota deve ser construída de modo a poder andar nas serras e montes.	4
PNF2.1	Deverá ter tração apropriada para diferentes tipos de terreno.	A mota deve aguentar terrenos do tipo serras e montes, sendo estes os que mais forcem a tração.	4
TF1	Possuir motor elétrico de tração – Motor síncrono de ímãs permanentes.	Este motor apresenta a melhor curva de características a nível de controlo da razão Nm/rpm relativamente aos outros motores.	5
PNF3	Não ser uma moto de utilização diária.	Espera-se que esta moto seja uma moto de lazer.	3
PNF4	Ser uma moto económica.	Esta moto será dimensionada de forma a que a sua autonomia seja maximizada por forma a permitir uma utilização de 17,5 Km num plano com cinco graus de inclinação, para competir com as soluções que já existem no mercado.	4
PNF5	Ser uma moto estável.	O dimensionamento desta moto terá como um dos principais objetivos oferecer um bom nível de estabilidade, de modo a poder ser todo o terreno.	4
PNF5.1	O peso deve ser distribuído uniformemente.	Os componentes a ser incluídos na moto4 elétrica devem ser distribuídos por toda a mota, de forma a garantir a sua estabilidade.	4
PNF6	Ser uma moto com potência razoável.	A potência desta moto deverá ser dimensionada para obter um desempenho razoável em termos de força pois será uma moto todo terreno.	3
PNF6.1	O motor deverá ter a	A potência do motor foi dimensionada	3



	potência de 7kW.	de modo a garantir um desempenho razoável da moto, tendo sido escolhido 7kW	
PNF6.2	O peso do motor não deverá exceder 20 kg.	Um motor de 7kW não deverá exceder 20 kg, garantindo que a moto não é demasiado pesada.	3
PNF6.3	Minimizar o tamanho.	Devido a limitações de espaço, o motor deverá ter o menor tamanho possível.	4
PNF6.4	O motor a implementar deve ser de potência sobrelevada.	A potência exigida neste caso é sobre elevada, pois não será necessária tanta potencia se reduzirmos a velocidade máxima permitida.	3
PNF7	Ser uma moto puramente elétrica.	O facto de ser uma moto puramente elétrica, implica que o motor elétrico é o único responsável pela tração.	5
PNF8	Minimizar o peso da moto.	Tem-se como outro objetivo minimizar o peso da moto de forma a maximizar o seu rendimento tanto a nível de consumos de potência.	4
PNF8.1	A massa total da moto4 com o condutor deverá ser, no máximo, 350kg.	Dado a potência da moto4 e o peso da moto4 e passageiro, conclui-se que este não deverá ser superior a 350kg, pois não é garantido o seu funcionamento com carga superior a esta.	3