



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Luís Machado

Contacto: jlafonso@dei.uminho.pt, lmachado@dei.uminho.pt

Título: Estudo sensores de corrente baseados em resistência shunt para aplicações de mobilidade elétrica

Objetivos:

- Estudo de sensores de corrente baseados em resistência shunt;
- Dimensionamento e montagem do sensor;
- Obtenção de resultados experimentais;
- Comparação dos resultados obtidos com outras tecnologias de sensores de corrente.

Descrição: O avanço verificado nos semicondutores de potência tem permitido o aumento da frequência de comutação em soluções baseadas em eletrónica de potência. Isto traz novos desafios no que respeita à medição de grandezas físicas do sistema como tensões e correntes, exigindo aos sensores alta largura de banda a qual está inversamente relacionada com a amplitude da grandeza que visam medir. Especificamente, este projeto propõe o estudo e desenvolvimento de sensores de corrente baseados em resistência shunt, e respetivo condicionamento de sinal, com requisitos mínimos de 150 A RMS e 200 kHz de largura de banda.

Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Levantamento do estado de arte relativo a sensores de corrente do tipo resistência de shunt;
- Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
- Desenvolvimento do modelo de simulação;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Luís Machado

Contacto: jlafonso@dei.uminho.pt, lmachado@dei.uminho.pt

Título: Conversor CC-CC isolado para carregamento da bateria de serviço de um veículo elétrico

Objetivos:

- Estudo de conversores CC-CC isolados para aplicação no carregamento da bateria de serviço de um veículo elétrico;
- Desenvolvimento de simulações computacionais;
- Desenvolvimento e montagem de um conversor CC-CC isolado (1 kW, 100 kHz);
- Obtenção de resultados experimentais.

Descrição: Os veículos elétricos (VEs) possuem um pack de baterias, designado por baterias de tração, e uma bateria para os sistemas elétricos e eletrónicos do VE, designada por bateria de serviço. As baterias de tração são carregadas quando o VE se encontra ligado à rede elétrica, enquanto a bateria de serviço é carregada a partir das baterias de tração. Neste sentido, este projeto visa o desenvolvimento de um conversor CC-CC isolado para carregar a bateria de serviço.

O conversor a desenvolver deverá ter uma potência de 1 kW e comutar a uma frequência de 100 kHz. A equipa de orientação prestará todo o apoio no desenvolvimento do modelo de simulação, no enquadramento com o hardware e software e na disponibilidade dos materiais necessários, assim como na orientação dos testes a efetuar.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Luís Machado

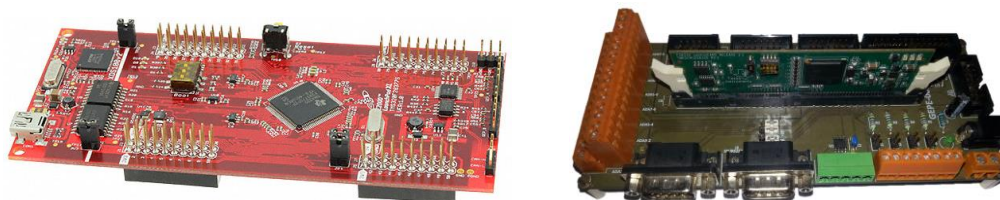
Contacto: jlafonso@dei.uminho.pt, lmachado@dei.uminho.pt

Título: Desenvolvimento de uma plataforma de controlo para acionamento de conversores de eletrónica de potência

Objetivos:

- Estudo de uma plataforma de controlo para o microcontrolador TMS320F28379D da *Texas Instruments*;
- Desenvolvimento e montagem de placas de circuito impresso;
- Validação experimental.

Descrição: Com o aumento das frequências de comutação dos semicondutores, é expectável que os sistemas de controlo dos conversores de potência operem também com frequências mais elevadas. Neste sentido, este projeto visa o desenvolvimento de uma plataforma de controlo para ser aplicada em conversores de eletrónica de potência, plataforma esta baseada no microcontrolador TMS320F28379D da *Texas Instruments*. Este microcontrolador tem, entre outras características, arquitetura dual core com *clock* de 200 MHz, aceleradores de operações matemáticas e conversores analógico-digital (ADC) e digital-analógico (DAC), apresentando características interessantes para aplicações de eletrónica de potência. A plataforma de controlo será desenvolvida tendo em conta um conjunto especificado de entradas e saídas, sendo aplicada num conversor de eletrónica de potência previamente desenvolvido.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Delfim Pedrosa

Contacto: jl@dei.uminho.pt, dpedrosa@dei.uminho.pt

Título: Requalificação da bicicleta elétrica BeUM

Objetivos:

- Estudar diferentes tipos de conversores CC-CA aplicados aos motores BLDC (*brushless* DC motor);
- Realizar simulações do conversor CC-CA selecionado para uma potência de 250 W;
- Implementar o conversor CC-CA;
- Integrar o protótipo desenvolvido numa bicicleta e obter resultados experimentais.

Descrição: Este projeto visa a requalificação de uma bicicleta que foi convertida para elétrica. A bicicleta elétrica BeUM (Bicicleta Elétrica da Universidade do Minho) foi desenvolvida no âmbito de uma dissertação de mestrado. Atualmente, existe a necessidade de colocar a mesma em funcionamento, sendo para tal necessário desenvolver um conversor, do tipo CC-CA, que faça o acionamento da máquina elétrica incorporada na roda da bicicleta (BLDC - *brushless* DC motor).



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Desenvolvimento do modelo de simulação;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Delfim Pedrosa

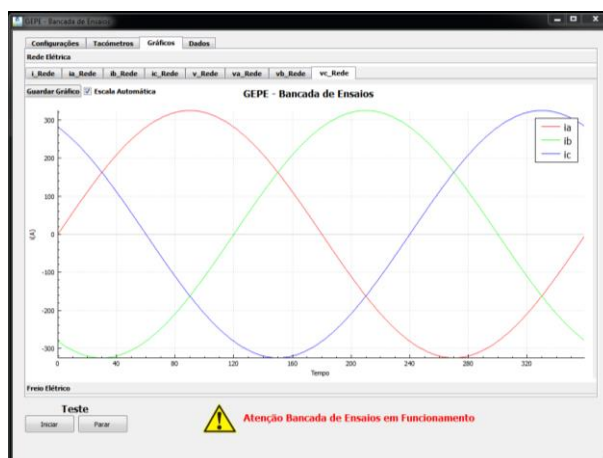
Contacto: ila@dei.uminho.pt, dpedrosa@dei.uminho.pt

Título: Implementação de uma interface gráfica para ajuda no desenvolvimento de sistemas de controlo digitais para soluções de eletrónica de potência

Objetivos:

- Desenvolvimento de uma interface gráfica;
- Desenvolvimento de um protocolo de comunicação.

Descrição: Este projeto pretende o desenvolvimento de uma interface gráfica para estabelecer a interface entre o utilizador e os conversores de eletrónica de potência desenvolvidos no GEPE. Para além do desenvolvimento de uma interface gráfica também é pretendido o desenvolvimento de um protocolo para a comunicação entre a interface gráfica e o microcontrolador do conversor de eletrónica de potência.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Levantamento da plataforma de desenvolvimento de interface gráfica mais adequada para a aplicação;
- Desenvolvimento da interface gráfica;
- Desenvolvimento do protocolo de comunicação;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Gabriel Pinto, Luís Machado

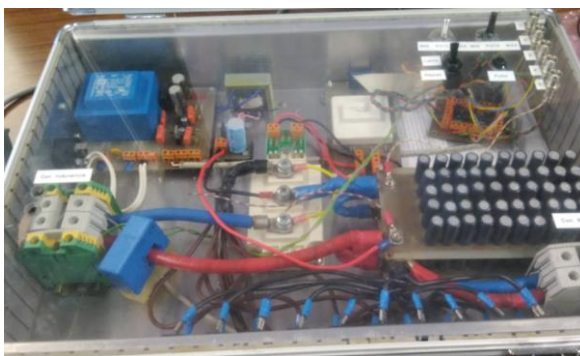
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt, lmachado@dei.uminho.pt

Título: Requalificação de um testador de bobinas

Objetivos:

- Projetar um novo testador de bobinas tendo por base o testador existente no GEPE;
- Desenvolvimento e montagem de placas de circuito impresso;
- Programação de microcontrolador;
- Montagem e teste do testador de bobinas.

Descrição: O objetivo principal deste projeto é requalificar um testador de bobinas existente no laboratório do GEPE. Com este projeto pretende-se a alteração do controlo analógico em controlo digital. Na conversão será usado um microcontrolador que irá controlar o conversor de potência de acordo com os parâmetros introduzidos na interface gráfica pelo utilizador. Para além da programação do microcontrolador, é necessário fazer otimização do conversor de potência e desenvolver uma interface com o utilizador para o mesmo poder alterar os parâmetros de teste de acordo com o teste a ser realizado.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Gabriel Pinto, Delfim Pedrosa

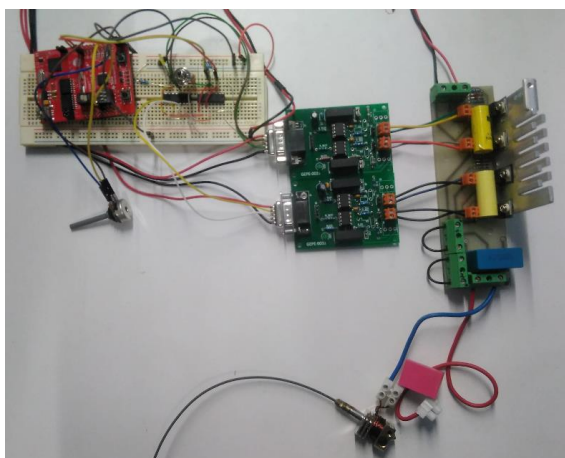
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt, dpedrosa@dei.uminho.pt

Título: Desenvolvimento de um sistema de aquecimento por indução para uma impressora 3D

Objetivos:

- Estudar diferentes tipos de conversores ressonantes CC-CA aplicáveis aos sistemas de aquecimento por indução;
- Realização de simulações computacionais;
- Dimensionamento e montagem de um conversor ressonante CC-CA;
- Obtenção de resultados experimentais.

Descrição: Atualmente, o sistema de aquecimento das impressoras 3D é realizado através de uma resistência elétrica. Este projeto visa o desenvolvimento de um conversor ressonante CC-CA que permita controlar a temperatura da extrusora numa impressora 3D. A alteração do sistema de aquecimento da extrusora permite um aumento de temperatura mais rápido e por consequência um aumento da velocidade de impressão.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Estudo e projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Realização de simulações computacionais para validação de conceitos;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Vítor Monteiro, Tiago Sousa

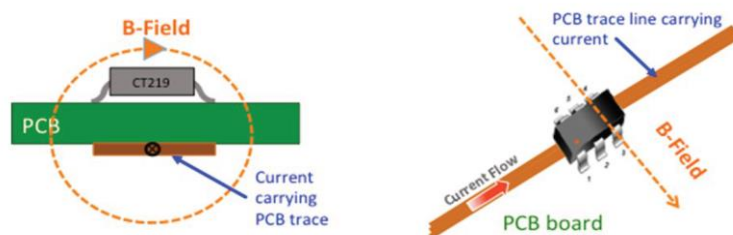
Contacto: vmonteiro@dei.uminho.pt, tsousa@dei.uminho.pt

Título: Sensores de corrente baseados em magnetorresistência: teste e validação experimental

Objetivos:

- Dimensionamento e montagem do sensor de corrente baseado em magnetorresistência;
- Obtenção de resultados experimentais;
- Comparação dos resultados obtidos com outras tecnologias de sensores de corrente.

Descrição: A medição de corrente em circuitos de eletrónica de potência é fundamental para a implementação de sistemas de controlo em malha fechada. Geralmente, a medição de corrente requer a interrupção do circuito, independente de ser invasora (e.g., através de resistências de shunt) ou não-invasora (e.g., através de sensores de efeito de Hall). Em contrapartida, os sensores de corrente baseados em magnetorresistência baseiam-se na variação da resistência através da aplicação de um campo magnético externo, permitindo a medição de corrente sem interromper o circuito. Para além disso, tendo em conta o desenvolvimento de novas tecnologias de semicondutores de potência, existe uma tendência para se utilizar frequências de operação cada vez mais elevadas, devendo tal aumento ser acompanhado por um aumento da largura de banda dos sistemas de aquisição. Comparativamente a outras tecnologias, os sensores de corrente baseados em magnetorresistência possuem larguras de banda superiores, constituindo uma tecnologia promissora para aplicações de eletrónica de potência.



Lista de Tarefas:

- Planeamento detalhado das tarefas;
- Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários;
- Desenvolvimento de placas de circuito impresso;
- Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
- Integração e validação experimental;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Vítor Monteiro, Tiago Sousa

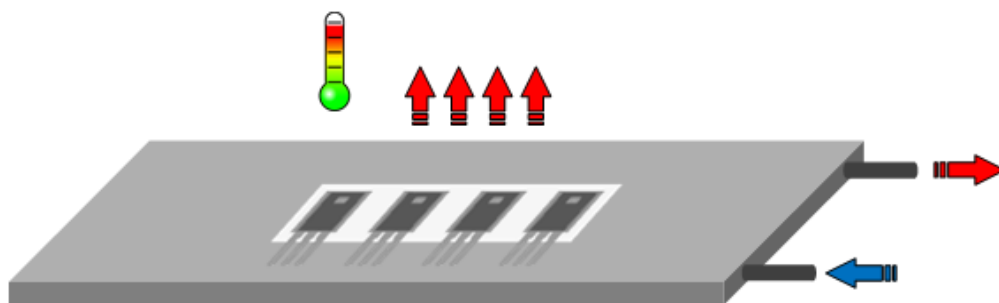
Contacto: vmonteiro@dei.uminho.pt, tsousa@dei.uminho.pt

Título: Caracterização térmica de dissipadores e materiais de interface para conversores de eletrónica de potência

Objetivos:

- Estudar os diferentes tipos de dissipadores utilizados em soluções de eletrónica de potência;
- Estudar os diferentes tipos de materiais utilizados no isolamento entre os semicondutores de potência e dissipador;
- Desenvolvimento e montagem de placas de circuito impresso;
- Desenvolvimento de uma bancada de ensaios;
- Obtenção de resultados experimentais.

Descrição: O tema proposto visa a elaboração de um estudo teórico comparativo e subsequente implementação acerca de diferentes tipos de dissipadores e respetivos materiais de interface utilizados entre o dissipador e os semicondutores de potência. O trabalho passa por analisar a performance de diferentes metodologias de gestão térmica implementadas num conversor de eletrónica de potência, bem como analisar a sua eficiência para os respetivos casos. De modo a obter os resultados pretendidos, será desenvolvido um sistema de aquisição de temperatura baseado no DSP TMS320F28027.



Lista de Tarefas:

- Estudo bibliográfico acerca dos diversos tipos de dissipadores empregues em eletrónica de potência e os respetivos materiais de interface;
- Estudo dos datasheets dos dissipadores e materiais de interface a implementar;
- Projeto e desenvolvimento de placa(s) de circuito impresso necessária(s) à implementação do sistema;
- Elaboração de uma bancada de testes para obtenção de resultados experimentais;
- Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

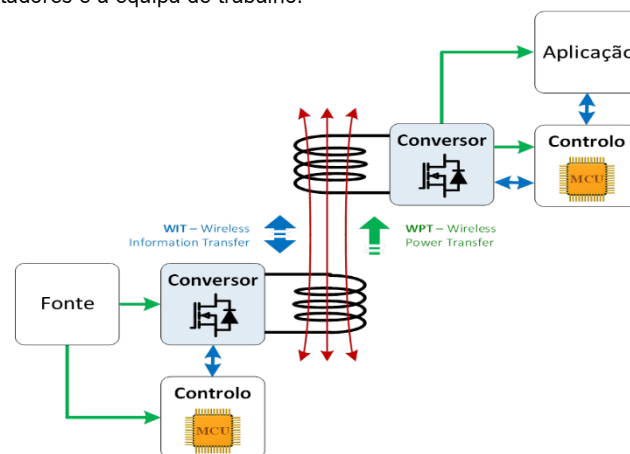
Título: Transferência de Energia sem Fios para Mobilidade Elétrica

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema de transferência de energia sem fios para aplicações de mobilidade elétrica (por exemplo, carros ou bicicletas), incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

A transferência de energia sem fios é uma tecnologia cada vez mais presente e, além da mobilidade elétrica, pode ser empregue em várias aplicações, por exemplo, aplicações que requerem o carregamento de baterias. Concretamente, pretende-se desenvolver um sistema que consiste em duas partes distintas, um lado primário (transmissor) e um lado secundário (recetor). Para tal, é necessário desenvolver circuitos de eletrónica para ambos os lados. As características fundamentais de operação do sistema, nomeadamente valores nominais de tensão e de corrente, serão oportunamente estabelecidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a sistemas de transferência de energia sem fios;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

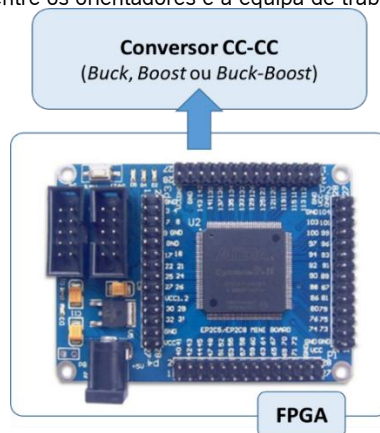
Título: Sistema de Controlo de Eletrónica de Potência com FPGA

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema de controlo de eletrónica de potência com FPGA (*Field-Programmable Gate Array*), incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

A tecnologia FPGA está cada vez mais presente em aplicações de controlo, sendo que a eletrónica de potência, requerendo sistemas de controlo, é uma das aplicações onde esta tecnologia pode ser empregue. Concretamente, pretende-se desenvolver um sistema de controlo implementado em FPGA para um conversor de eletrónica de potência, por exemplo, um conversor CC-CC. O foco principal deste trabalho prende-se com a implementação do controlo em FPGA e não necessariamente com a topologia do conversor, pelo que se pretende como principal objetivo a implementação em FPGA, por exemplo, dos canais de ADC, PWM e *timer interrupt*. Detalhes adicionais sobre as características fundamentais do sistema serão oportunamente definidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a plataformas FPGA;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

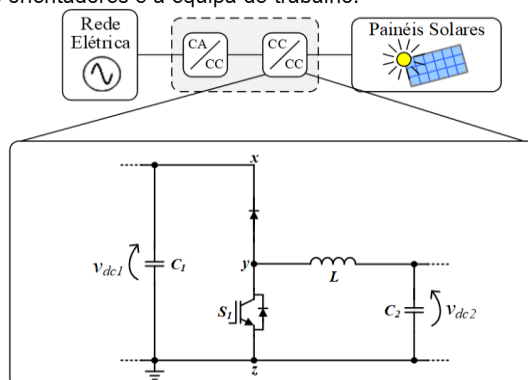
Título: Micro Conversor CC-CC para Energias Renováveis

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um micro conversor CC-CC para aplicações de energias renováveis, concretamente para painéis solares fotovoltaicos, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

As energias renováveis estão cada vez mais presentes, pelo que a introdução de eletrónica de potência com soluções de conversores mais compactos e mais eficientes é fundamental e um forte atrativo de investigação. Obviamente, estas características de eletrónica de potência são também comuns a outras aplicações além das energias renováveis. Concretamente, pretende-se desenvolver um conversor de eletrónica de potência, por exemplo, empregando um conversor CC-CC *boost (step-up) interleaved*, isto é, dois conversores *boost* em paralelo. O foco principal deste trabalho prende-se com o desenvolvimento do conversor CC-CC, empregando tecnologias inovadoras, e não necessariamente com a algoritmo de controlo. Detalhes adicionais sobre as características fundamentais do sistema no que concerne a valores nominais serão oportunamente definidos entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a micro conversores CC-CC para energias renováveis;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

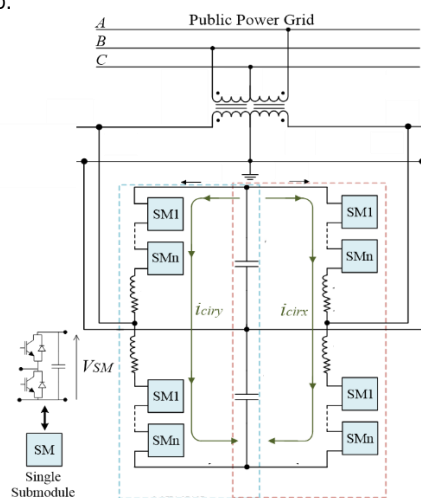
Título: Desenvolvimento de um Conversor MMC (*Modular Multilevel Converter*)

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um conversor MMC (*Modular Multilevel Converter*) monofásico que pode ser empregue em diversas tecnologias na rede elétrica, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

Este conversor apresenta diversas características diferenciadoras e vantajosas face aos tradicionais conversores com atributo multinível. Concretamente, pretende-se desenvolver um conversor de eletrónica de potência MMC monofásico, empregando tecnologias inovadoras, e que funcione com os atributos que o caracterizam, sendo este o principal foco deste trabalho em detrimento da otimização de algoritmos de controlo. Detalhes adicionais sobre as características fundamentais do sistema no que concerne a valores nominais, assim como quanto ao número de módulos, serão oportunamente definidos entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a conversores MCC;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

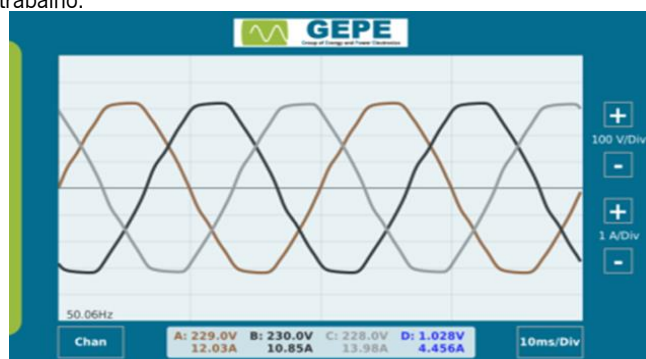
Título: Desenvolvimento de um Sistema de Monitorização de Qualidade de Energia Elétrica

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema de monitorização de qualidade de energia elétrica monofásico que possa ser empregue para monitorizar as principais grandezas elétricas, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

Cada vez mais, diversas tecnologias têm emergindo e requerendo a interface com a rede elétrica, contudo, nem sempre os padrões de qualidade de energia elétrica são cumpridos. Assim, concretamente, esta proposta propõe o desenvolvimento de um sistema de monitorização de qualidade de energia elétrica monofásico, sendo necessário o desenvolvimento de um sistema de interface com o utilizador (por exemplo, uma aplicação em Qt ou C#) e um sistema de aquisição de sinais, pelo menos para uma tensão e uma corrente. O foco principal do trabalho é no desenvolvimento da aplicação e no sistema de aquisição de sinais, pelo que as características de qualidade de energia elétrica serão oportunamente definidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a sistemas de monitorização;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

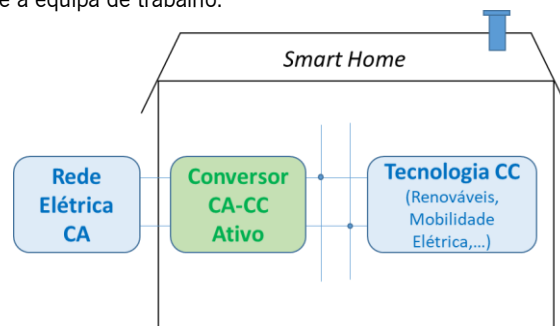
Título: Desenvolvimento de um Conversor CA-CC Ativo Monofásico para *Smart Homes*

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um conversor CA-CC ativo que possa ser empregue em aplicações de *smart homes*, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

Cada vez mais, as tradicionais casas estão a convergir para *smart homes*, empregando tecnologias de comunicação, assim como tecnologias inovadoras de eletrónica de potência. Na perspetiva de cumprir com as normas de qualidade de energia, é fundamental que os conversores CA-CC sejam ativos em detrimento dos convencionais conversores CA-CC passivos (retificadores a diodos). Concretamente, esta proposta propõe o desenvolvimento de um conversor CA-CC monofásico, sendo que o principal objetivo consiste no desenvolvimento do conversor, cumprindo com as especificações de funcionamento, e não em complexos algoritmos de controlo. As características nominais do conversor a desenvolver serão oportunamente definidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a conversores CA-CC;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

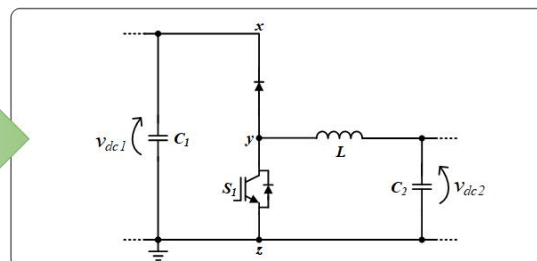
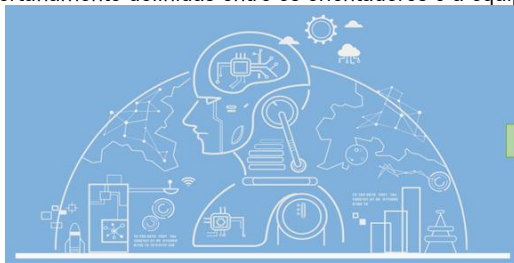
Título: Inteligência Artificial (AI) para o Projeto de Fontes Comutadas

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema baseado em inteligência artificial para auxílio ao projeto de fontes comutadas, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

Os sistemas de inteligência artificial estão cada vez mais presentes em diversas aplicações, sendo que a sua aplicabilidade para sistemas de eletrónica de potência está, também, a emergir. Assim, concretamente, com esta proposta pretende-se desenvolver um sistema que auxilie no desenvolvimento do projeto de fontes comutadas (por exemplo, para o projeto dos conversores *boost*, *buck* ou *buck-boost*). Para tal, de acordo com os parâmetros introduzidos pelo utilizador para o projeto da fonte comutada (por exemplo, valor da tensão de entrada e da tensão de saída), o sistema deve ser capaz de identificar os componentes que melhor se adequam a tal projeto (por exemplo, para cumprir com um determinado valor de eficiência). O principal objetivo consiste no desenvolvimento de uma aplicação (por exemplo em C#) que empregue inteligência artificial e não tanto nos conversores e seus algoritmos de controlo. As características funcionais do sistema a desenvolver serão oportunamente definidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a inteligência artificial;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

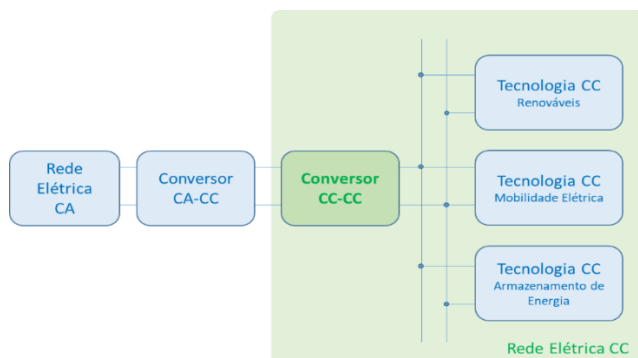
Título: Conversor CC-CC para Alimentação de uma Rede Elétrica de Baixa Tensão em Corrente Contínua

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um conversor CC-CC para ser empregues num sistema de alimentação de uma rede elétrica de baixa tensão em corrente contínua (CC), incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

As redes elétricas atuais estão perante novos desafios introduzidos pelas novas tecnologias e visando uma convergência para as redes elétricas inteligentes (*smart grids*). Assim, tendo em consideração que várias dessas tecnologias operam nativamente em CC e que muitas delas interagem entre si, a convergência para redes CC é uma realidade emergente. Assim, concretamente, esta proposta propõe o desenvolvimento de um conversor CC-CC para uma rede CC, dando ênfase ao enquadramento emergente destas redes nas *smart grids*. O principal objetivo consiste no desenvolvimento do conversor CC-CC, garantindo que cumpre com as especificações de funcionamento no sistema de alimentação da rede CC. As características nominais do conversor a desenvolver serão oportunamente definidas entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a sistemas de transferência de energia sem fios;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

Título: Eletrónica de Potência para *Smart Grids*: Avaliação de Tecnologias

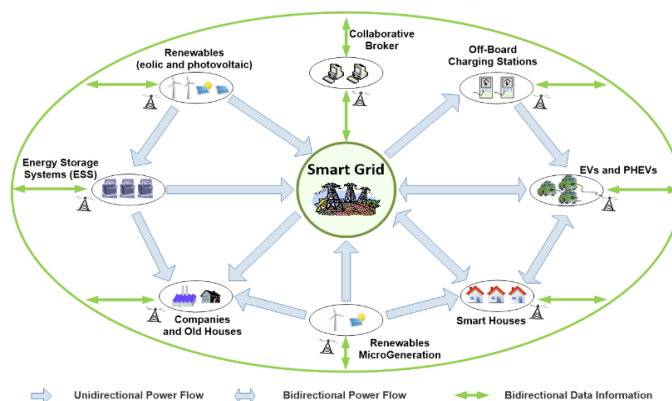
Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se efetuar a avaliação de tecnologias de eletrónica de potência para *smart grids*, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

As redes elétricas atuais estão perante novos desafios introduzidos pelas novas vertentes tecnológicas e visando a convergência para as redes elétricas inteligentes (*smart grids*), sendo que a eletrónica de potência é um tópico basilar e comum. A título de exemplo, a introdução de energias renováveis, sistemas de armazenamento de energia e mobilidade elétrica requerem sistemas de eletrónica de potência. Contudo, cada uma destas vertentes tem as suas próprias especificações, pelo as tecnologias de eletrónica de potência são também diferentes. Assim, esta proposta propõe como principal objetivo a avaliação de tecnologias de eletrónica de potência para aplicações em *smart grids*. As especificações e o foco das aplicações serão oportunamente definidos entre os orientadores e a equipa de trabalho.

Power Flow and Information and Communication Technology (ICT) in Smart Grids



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a tecnologias de eletrónica de potência para *smart grids*;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

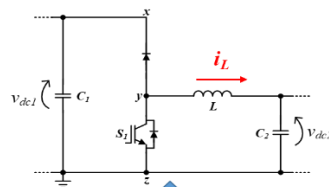
Título: Controlo de Corrente sem Sensores (*Sensorless*) em Eletrónica de Potência

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se efetuar a validação de controlo de corrente sem sensores (tecnologia denominada de *sensorless*) em aplicações de eletrónica de potência, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

A eletrónica de potência está cada vez mais presente em diversas aplicações, sendo que o sistema de controlo é indispensável para o seu correto funcionamento. Para tal, tradicionalmente, são empregues sensores e respetivos circuitos de condicionamento de sinal na interface entre o sensor e o ADC do microcontrolador. Contudo, numa perspetiva de reduzir ao hardware e custos, volume e peso associados, esta proposta propõe a utilização de controlo de corrente sem recorrer à utilização de sensores. Como exemplo de conversor, pode ser empregue o conversor CC-CC *step-up* ou *step-down*, sendo que se pretende controlar a corrente de um destes conversores, recorrendo apenas a algoritmos de controlo. As especificações do conversor e as linhas gerais do algoritmo de controlo serão oportunamente definidos entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Sistema Digital de Controlo
Algoritmo de controlo da corrente i_L
sem sensor (*sensorless*)

Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a controlo de corrente *sensorless*;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

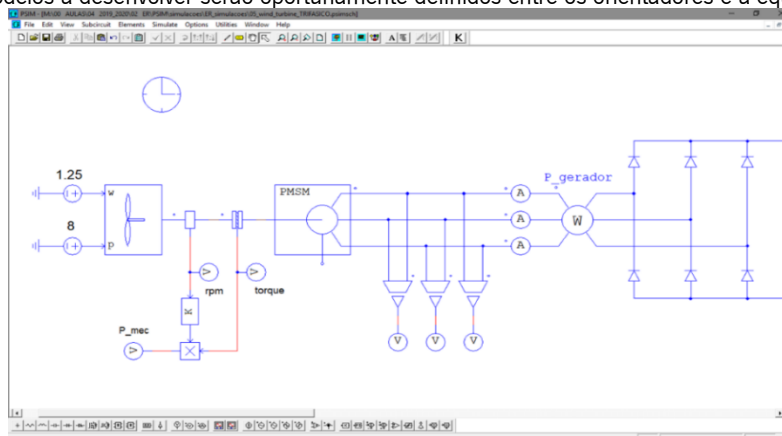
Título: Estudos Computacionais em PSIM de Energias Renováveis: Energia Eólica

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretendem-se efetuar estudos e modelos computacionais recorrendo à ferramenta de simulação PSIM relativos a energias renováveis, concretamente sobre energia eólica, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

As energias renováveis são um vetor fundamental para a sustentabilidade energética, sendo que, em particular as energias renováveis baseadas em eólicas, representam uma grande contribuição no que concerne à produção de energia elétrica em larga-escala. Concretamente, esta proposta propõe o desenvolvimento de modelos de simulação em PSIM de tecnologias de grandes eólicas (por exemplo, incorporando as características da torre, do gerador, das pás, assim como a direção e a velocidade do vento) e a respetiva interface com a rede elétrica ou com sistemas elétricos isolados. As especificações e as linhas gerais dos modelos a desenvolver serão oportunamente definidos entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a energias renováveis baseadas em eólicas;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

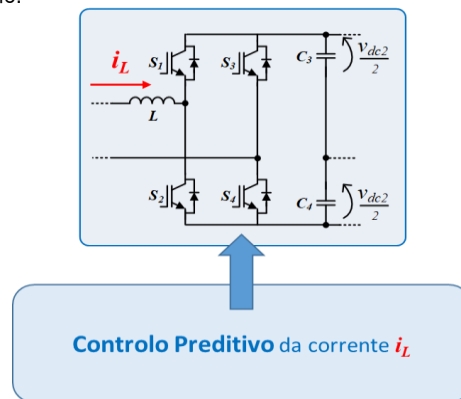
Título: Controlo Preditivo em Eletrónica de Potência

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se implementar uma estratégia de controlo preditiva num conversor CA-CC, que pode ser empregue na interface entre a rede elétrica e energias renováveis ou sistemas de mobilidade elétrica, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

O controlo preditivo apresenta várias vantagens face aos tradicionais algoritmos de controlo, por exemplo PI. O principal objetivo desta estratégia de controlo consiste em determinar o melhor estado a aplicar aos semicondutores controlados com o objetivo de minimizar o erro entre a corrente produzida e a sua referência. Concretamente, pretende-se o desenvolvimento de um algoritmo de controlo preditivo a aplicar num conversor CA-CC previamente desenvolvido pelo grupo de investigação. As especificações requeridas para a validação serão oportunamente definidas, de acordo as contingências em vigor e entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a controlo preditivo;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: João L. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jla@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

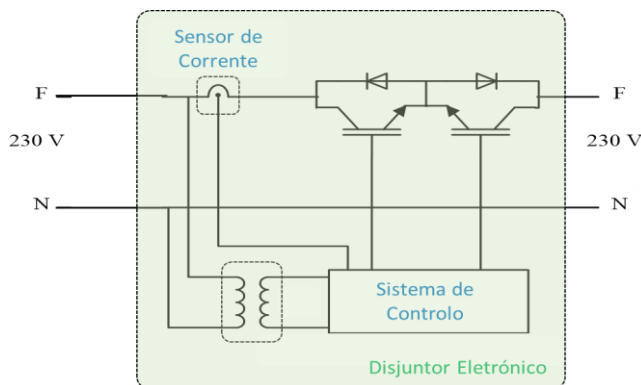
Título: Desenvolvimento de um Disjuntor Eletrónico

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um disjuntor eletrónico com o objetivo de proteger equipamentos de eletrónica de potência contra sobrecorrentes ou curto circuitos, incluindo revisão do estado da arte, implementação e validação.

Descrição:

Neste sentido, pretende-se desenvolver um circuito composto por semicondutores de eletrónica de potência e que são controlados de acordo com a corrente de operação do equipamento em teste. O disjuntor eletrónico a desenvolver pode ser empregue em redes elétrica CA ou nas emergentes redes elétricas CC. Para tal será usado um sensor de corrente e a corrente de referência será definida pelo utilizador de acordo com o equipamento em teste. As especificações requeridas para a validação serão oportunamente definidas, de acordo as contingências em vigor e entre os orientadores e a equipa de trabalho.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas;
2. Estudo do estado de arte relativo a disjuntores eletrónicos;
3. Projeto e dimensionamento dos respetivos circuitos a implementar;
4. Desenvolvimento do modelo de simulação;
5. Desenvolvimento do sistema de eletrónica e de controlo;
6. Montagem e validação dos circuitos desenvolvidos;
7. Integração e validação experimental;
8. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: José A. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jose.afonso@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

Título: Internet of Things para Smart Homes: Controlo de Equipamentos Elétricos

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema baseado em tecnologias da Internet of Things para casas inteligentes (*smart homes*) que permita o controlo inteligente de equipamento elétricos.

Descrição:

As *smart homes* representam um contributo fundamental para o desenvolvimento das redes elétrica inteligentes (*smart grids*), permitindo introduzir uma camada de controlabilidade entre a rede elétrica e o utilizador e possibilitando que o utilizador participe, por exemplo, em programas de aumento de eficiência energética.

Em termos concretos, esta proposta propõe o desenvolvimento de uma tomada inteligente à qual podem ser ligados equipamentos elétricos, e que permita monitorizar o seu consumo energético, assim como controlar o seu estado (ligado/desligado) à distância (por exemplo, com base em tecnologias de RF). Para tal, é necessário desenvolver o sistema de comunicação a incorporar na tomada (o mais compacto possível), algoritmos de controlo, bem como uma aplicação móvel para interface com o utilizador.

Outras funcionalidades extras poderão ser incorporadas ao sistema desenvolvido com base na iniciativa dos elementos do grupo em coordenação com os orientadores, como por exemplo a integração de um sensor de temperatura na tomada inteligente para detetar/prevenir o sobreaquecimento.

Lista de Tarefas:

1. Planeamento das tarefas e estudo do estado de arte na área do projeto;
2. Seleção do material a utilizar e projeto dos respetivos circuitos a implementar;
3. Desenvolvimento do modelo de simulação (se necessário) e implementação do hardware e software do sistema;
4. Integração dos componentes desenvolvidos e validação experimental;
5. Escrita do relatório (ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: José A. Afonso, Vitor Monteiro

Contacto: jose.afonso@dei.uminho.pt, vmonteiro@dei.uminho.pt

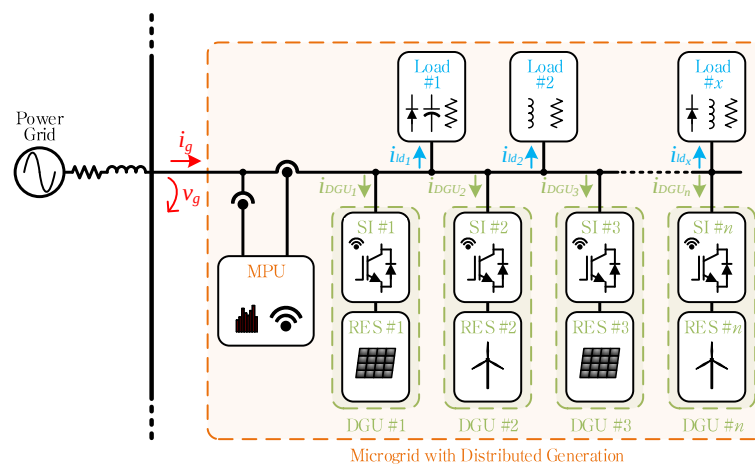
Título: IoT-PES (Internet of Things for Power Electronics Systems): Aplicação do Conceito Internet das Coisas a Sistemas de Eletrónica de Potência

Objetivos:

Com esta proposta de Projeto II pretende-se desenvolver um sistema baseado em tecnologias da Internet of Things para casas inteligentes (*smart homes*) que permita o controlo inteligente de equipamento elétrico.

Descrição:

Este projeto visa o desenvolvimento de uma plataforma de comunicação wireless que estabeleça a comunicação bidirecional entre dois microcontroladores, inseridos em dois conversores de eletrónica de potência num contexto de geração distribuída em *smart grids*. A comunicação será utilizada para definir a operação de um dos conversores (*smart inverter*), sendo necessário transmitir parâmetros e *setpoints* de potência de operação. Um dos conversores operará como *master* e o outro como *slave*. A comunicação entre a plataforma wireless e cada um dos microcontroladores (inseridos nos *smart inverters*) poderá ser efetuada através de uma comunicação convencional, como por exemplo RS232. A equipa de orientação prestará apoio na montagem dos circuitos necessários, na disponibilidade dos materiais necessários, e na orientação dos testes a efetuar.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas.
2. Definição da tecnologia wireless de comunicação.
3. Definição da interface de comunicação com o microcontrolador.
4. Integração e validação experimental dos circuitos.
5. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Gabriel Pinto; Delfim Pedrosa

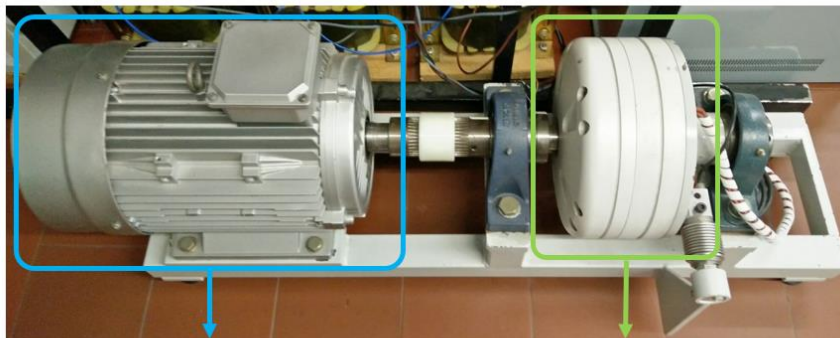
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; dpedrosa@dei.uminho.pt

Título: Desenvolvimento de um emulador de uma turbina microeólica.

Descrição/Objetivos:

As microeólicas apresentam-se cada vez mais como uma solução viável para produção descentralizada de energia elétrica. Contudo, a eficiência da produção de energia está diretamente relacionada com o desempenho dos algoritmos de MPPT (Maximum Power Point Tracking) implementados nos conversores de potência que fazem a interface com o gerador da microeólica. Verifica-se que nas unidades comerciais de baixa potências ($P_n < 3 \text{ kW}$) os sistemas de MPPT não estão suficientemente desenvolvidos, o que leva a uma baixa eficiência dessas microeólicas. Este projeto visa o estudo, a conceção e a implementação de um emulador de uma turbina microeólica que possa dar suporte aos desenvolvimentos de eletrónica de potência para microeólicas em ambiente laboratorial. O emulador a desenvolver deve disponibilizar uma interface gráfica com o utilizador e possibilitar a leitura de ficheiros com diferentes perfis de velocidade de vento, permitindo emular as condições específicas de um determinado local.

Emulador da Microeólica



**Motor de Indução
Trifásico**

**Gerador Síncrono de
Ímanes Permanentes**



**Variador de
Velocidade**

Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas;
2. Realização de Simulações Computacionais para validação de conceitos;
3. Definição da arquitetura do emulador da turbina microeólica;
4. Dimensionamento dos circuitos eletrónicos necessários;
5. Implementação e teste do protótipo em laboratório;
6. Escrita do Relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

Orientador: Gabriel Pinto; Luís Barros

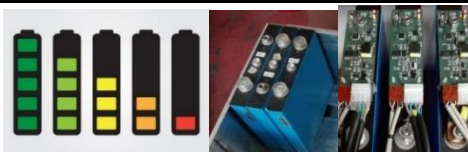
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; lbarros@dei.uminho.pt

Título: Desenvolvimento de um BMS (Battery Management System) ativo baseado numa arquitetura modular distribuída.

Objetivos:

Um Battery Management System (BMS) é um sistema eletrónico responsável pela monitorização e gestão de uma bateria formado por um conjunto de células eletroquímicas. Além de proteger as células, o BMS permite uma gestão da carga das diferentes células que constituem a bateria de um veículo elétrico. Os desequilíbrios nas células ocorrem devido às tolerâncias no processo de fabrico e têm tendência a aumentar com a utilização e o envelhecimento das baterias. Relativamente aos BMS, estes podem ser classificados com passivos ou ativos. Os BMS passivos introduzem uma resistência, durante o processo de carga, em paralelo com as células com tensão mais elevada, para as descarregar, para permitir que as células com tensão mais baixa carreguem até ao valor nominal. Este processo de equalização das cargas de baterias acaba por desperdiçar energia nas resistências de descarga e aumentam o tempo de carregamento da bateria. Um BMS ativo, por seu lado, permite transferir a energia das células mais carregadas (tensão mais alta) para as células mais descarregadas (tensão mais baixa) evitando o desperdício de energia e melhorando o tempo de carregamento da bateria. Para além disso os BMS ativos também podem funcionar durante a utilização da bateria, transferindo energia das células mais carregadas para as mais descarregadas permitindo aumentar a autonomia do veículo.

Tendo em conta estes conceitos, propõe-se o desenvolvimento de um BMS ativo baseado numa topologia modular distribuída. Neste tipo de BMS existe normalmente um módulo Master e vários módulos Slave que comunicam entre si. Cada módulo Slave é responsável por monitorizar uma célula e transmitir as informações ao módulo Master. O módulo Master com conhecimento do estado de todas as células executa os algoritmos de otimização de energia e de acordo com esses algoritmos dá ordem aos Slave para realizar a equalização.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das Tarefas;
2. Definição da topologia do conversor de potência para transferência de energia entre células;
3. Realização de simulações computacionais para validação do conversor de potência;
4. Definição da interface de comunicação entre o módulo *Master* e os módulos *Slave*;
5. Definição dos algoritmos de otimização de energia para equalização das células
6. Implementação do conversor de potência;
8. Implementação dos algoritmos de otimização de energia e da interface de comunicação;
9. Realização de ensaios experimentais.
10. Escrita do relatório final de Projeto II (realizado ao longo do projeto).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

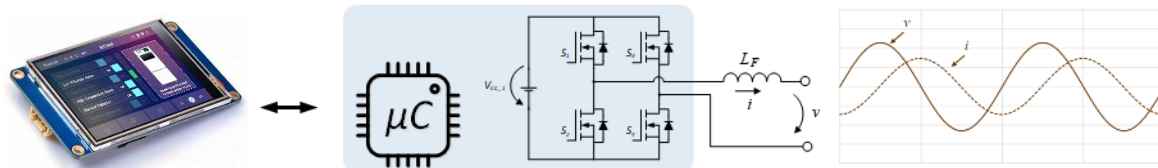
Orientador: Gabriel Pinto; Luís Barros

Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; lbarros@dei.uminho.pt

Título: Desenvolvimento de uma Interface Gráfica para uma Carga Ativa Inteligente

Descrição/Objetivos:

Este projeto visa o desenvolvimento de uma interface gráfica para o controlo de uma carga ativa inteligente. A interface deve permitir ao utilizador a configuração de parâmetros de operação da carga ativa inteligente, bem como dar feedback do estado de operação. Isto é, o sistema deve permitir a configuração dos valores da potência ativa e da potência reativa a serem produzidas pela carga ativa inteligente, bem como inicializar o início de operação da mesma. Em caso de falha ou erros de operação, o sistema deve sinalizar visualmente o utilizador. Todo o sistema de interface deve ser implementado na plataforma da Nextion NX3224T028. Este sistema deve fazer a comunicação com a DSC da Texas Instruments F28379D.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas;
2. Estudo da plataforma Nextion NX3224T028 e da DSC F28379D;
3. Estudo de protocolos de comunicação;
4. Implementação em linguagem C dos diferentes algoritmos de gestão de controlo;
5. Realização de ensaios experimentais;
6. Escrita do relatório final de Projeto II (a ser realizado no decorrer do projeto).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

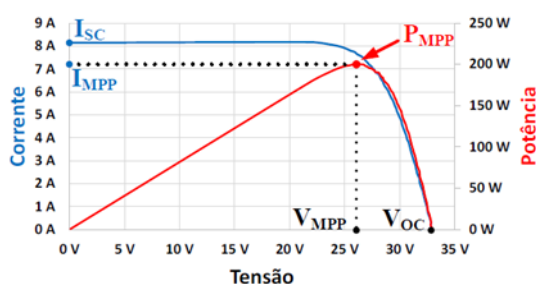
Orientador: Gabriel Pinto; Luís Barros

Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; lbarros@dei.uminho.pt

Título: Estudo comparativo de diferentes algoritmos de MPPT para aplicações solares fotovoltaicas

Descrição/Objetivos:

Este projeto visa o estudo de diferentes algoritmos de MPPT para aplicações solares fotovoltaicas. O estudo deve quantificar a performance dos diferentes algoritmos de MPPT em diferentes condições e variações de operação, quer ao nível da radiação e da temperatura. Pretende-se ainda com este estudo determinar a influência do valor de incremento em função do tempo de amostragem do sistema. Caso a situação pandémica assim o permitir, será ponderada a implementação de um protótipo laboratorial para a validação experimental dos algoritmos de MPPT implementados.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas;
2. Estudo de diferentes algoritmos de MPPT;
3. Implementação de um modelo de simulação de um conversor de eletrónica de potência com os diferentes algoritmos de MPPT;
4. Comparação e validação dos algoritmos de controlo em linguagem C;
5. Implementação de um protótipo laboratorial;
6. Validação experimental do sistema implementado;
7. Escrita do relatório final de Projeto II (a ser realizado no decorrer do projeto).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

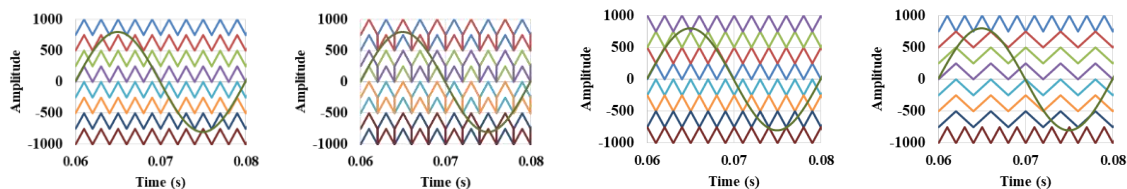
Orientador: Gabriel Pinto; Luís Barros

Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; lbarros@dei.uminho.pt

Título: Estudo comparativo de diferentes técnicas de modulação PWM para MMC implementas em DSC

Descrição/Objetivos:

Em aplicações de conversores modulares e multinível (MMC), são necessárias técnicas de modulação PWM dedicadas de forma a obter uma correta operação do conversor de eletrónica de potência. Quando implementadas estas técnicas de modulação PWM num DSC, o desfasamento horizontal das ondas portadoras é de fácil implementação. O mesmo não se verifica quando é necessário o desfasamento vertical de diferentes ondas portadoras à medida que o número de níveis do MMC aumentada. Desta forma, pretende-se com este projeto o estudo e implementação em linguagem C de diferentes técnicas de modulação PWM para MMC, onde as ondas moduladoras devem ser reajustadas, mantendo um desfasamento horizontal das ondas portadas, de forma a que o sistema obtenha a resposta pretendida. Caso a situação pandémica assim o permitir, será ponderada a implementação de um protótipo laboratorial para a validação experimental dos algoritmos de MPPT implementados.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das Tarefas;
2. Estudo de diferentes técnicas de modulação PWM para MMC;
3. Implementação de um modelo de simulação de um MMC;
4. Implementação em ambiente de simulação das diferentes técnicas de modulação PWM (implementação convencional com circuitos analógicos);
5. Adaptação das técnicas de modulação para linguagem C;
6. Comparação e validação dos algoritmos de controlo em linguagem C;
7. Escrita do relatório final de Projeto II (a ser realizado no decorrer do projeto).



Universidade do Minho

Proposta de Tema – Projeto II – 2020/21

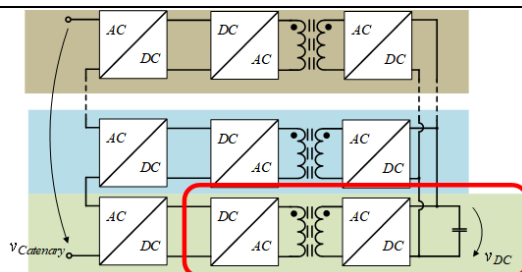
Orientador: Gabriel Pinto; Luís Barros

Contacto: gpinto@dei.uminho.pt; lbarros@dei.uminho.pt

Título: Estudo e desenvolvimento de um submódulo de um conversor modular e multinível para aplicações ferroviárias

Objetivos:

O sistema ferroviário apresenta tensões de operação elevadas, necessitando de soluções de eletrónica de potência modulares e multiníveis de forma a permitir a interface com o sistema ferroviário. Tendo em consideração as limitações de operação nos semicondutores de potência, nomeadamente ao nível das tensões de bloqueio, tem emergido o conceito de conversores modulares e multinível (MMC). Existem soluções MMC que integram um transformador de estado sólido (SST), apresentando-se como uma solução compacta, leve e eficiente, uma vez que não necessita de transformadores de baixa frequência caracterizados pelo seu volume, peso e elevadas perdas no ferro. Este projeto visa o estudo e desenvolvimento de um modelo de simulação baseado em transformadores de estado sólido (SST) para aplicações ferroviárias. O modelo de simulação deverá de permitir o fluxo bidirecional de energia, tirando proveito da travagem regenerativa. O aluno deverá desenvolver um modulo de simulação, integrando diferentes algoritmos de controlo para o fluxo bidirecional de energia. É necessário todo o processo de dimensionamento do protótipo laboratorial. Caso a situação pandémica assim o permitir, será ponderada a implementação de um protótipo laboratorial para a validação experimental dos algoritmos de MPPT implementados.



Lista de Tarefas:

1. Planeamento detalhado das Tarefas;
2. Estudo de diferentes algoritmos de controlo para o SST;
3. Implementação de um modelo de simulação de um conversor de eletrónica de potência com os diferentes algoritmos de SST;
4. Comparação e validação dos algoritmos de controlo;
5. Dimensionamento de um protótipo laboratorial;
6. Escrita do relatório final de Projeto II (a ser realizado no decorrer do projeto).