

Título:

Integração de Veículos Elétricos nas Smart Grids: Otimização de Novos Modos de Operação de um Sistema de Carregamento Trifásico

Orientador/Equipa de orientação:

Vítor Monteiro / João L. Afonso

Contacto:

vmonteiro@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Este projeto visa a otimização dos modos de operação de um sistema de carregamento de baterias trifásico focando a integração de veículos elétricos nas smart grids. Tradicionalmente, os sistemas de carregamento de baterias de veículos elétricos apenas permitem efetuar o carregamento das baterias. Contudo, numa perspetiva futura de smart grids, o veículo elétrico desempenhará um papel fundamental, permitindo interagir dinamicamente com a rede elétrica. Neste sentido, com este projeto pretende-se que o grupo efetue a otimização de novos modos de operação de um sistema de carregamento trifásico. O sistema de carregamento trifásico, previamente desenvolvido pela equipa de orientação, será usado pelo grupo para validação experimental dos modos de operação. A equipa de orientação prestará todo o apoio no desenvolvimento do modelo de simulação, no enquadramento com o hardware e software, na disponibilidade dos materiais necessários, assim como na orientação dos testes a efetuar.

Lista de tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas.
2. Desenvolvimento do modelo de simulação.
3. Definição dos novos modos de operação para o sistema de carregamento.
4. Validação experimental dos modos de operação.
5. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Título:

Retificador CA-CC Ativo para Aplicações em Smart Grids: Novo Algoritmo de Controlo Baseado em PWM

Orientador/Equipa de orientação:

Vítor Monteiro / Tiago Sousa

Contacto:

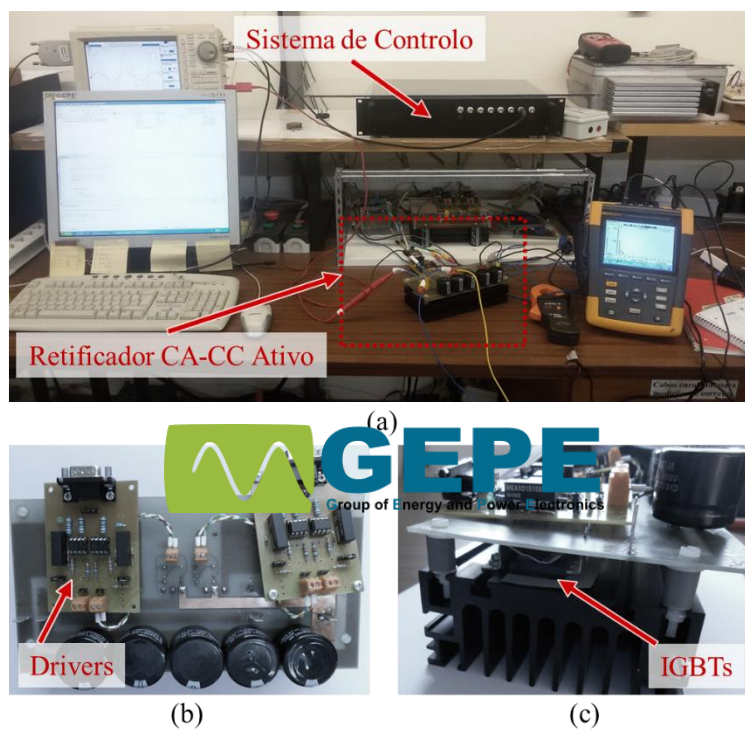
vmonteiro@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Este projeto visa o desenvolvimento de um novo algoritmo de controlo baseado em *pulse-width modulation* (PWM) para um retificador CA-CC ativo. Pretende-se que, inicialmente, seja efetuado um modelo de simulação para validação do algoritmo, e, posteriormente, o mesmo seja validado experimentalmente em ambiente laboratorial. O retificador CA-CC ativo, previamente desenvolvido pela equipa de orientação, será usado pelo grupo para validação experimental do algoritmo de controlo. A equipa de orientação prestará todo o apoio no desenvolvimento do modelo de simulação, no enquadramento com o hardware e software, na disponibilidade dos materiais necessários, assim como na orientação dos testes a efetuar.

Lista de tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas.
2. Desenvolvimento do modelo de simulação.
3. Definição do novo algoritmo de controlo.
4. Validação experimental.
5. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Título:

Desenvolvimento de um Amplificador de Potência

Orientador/Equipa de orientação:

João Luiz Afonso, José Cunha

Contacto:

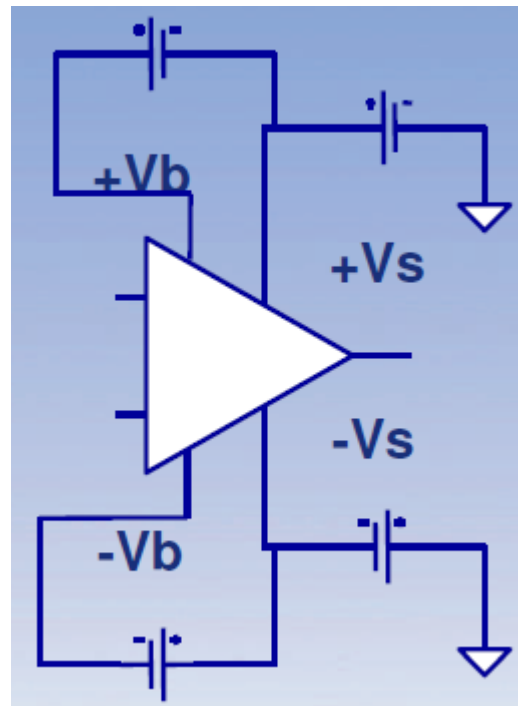
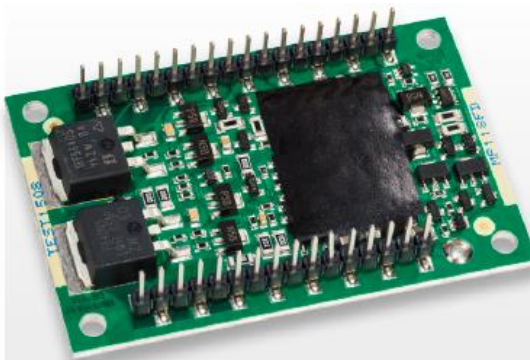
jlafonso@dei.uminho.pt; jcunha@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

O tema proposto tem como objetivo o desenvolvimento de um amplificador de potência baseado no dispositivo MP118. Este trabalho possui duas componentes, nomeadamente uma relativa ao amplificador propriamente dito e outra relativa à fonte de alimentação. Ambas as componentes possuem uma parte de eletrónica de potência e outra de instrumentação. Em relação à componente de eletrónica de potência, pretende-se projetar e desenvolver uma placa de circuito impresso para o dispositivo MP118. Em relação à componente de instrumentação, deverá ser realizada a medição para o controlo de tensão e corrente. Pretende-se que o sistema desenvolvido seja robusto e termine como um equipamento.

Lista de tarefas:

- Estudo bibliográfico acerca de amplificadores de potência e fontes de alimentação;
- Estudo do *datasheet* do dispositivo MP108 e dos semicondutores de potência a implementar na fonte de alimentação;
- Projeto e validação dos circuitos de instrumentação e de potência em *breadboard*;
- Projeto e desenvolvimento das placas de circuito impresso necessárias à implementação do amplificador de potência e da fonte de alimentação;
- Elaboração de uma bancada de testes para obtenção de resultados experimentais;
- Escrita do relatório de Projeto II.



Título:

Estudo e Implementação da Associação de Semicondutores de Potência em Paralelo

Orientador/Equipa de orientação:

Vítor Monteiro, Tiago Sousa

Contacto:

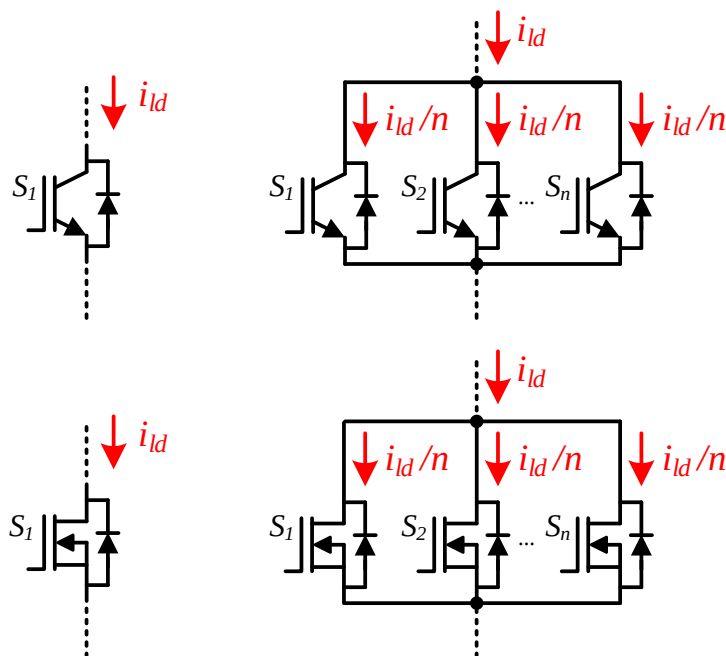
vmonteiro@dei.uminho.pt; tsousa@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

O tema proposto tem como objetivo a elaboração de um estudo teórico comparativo e subsequente implementação acerca da associação em paralelo de semicondutores de potência. O trabalho passa por estudar duas das tecnologias mais comumente empregues em conversores de eletrónica de potência, nomeadamente IGBTs e MOSFETs, onde deverá ser comparada a implementação de apenas um semicondutor de maior capacidade de corrente com a implementação de vários semicondutores em paralelo de capacidade de corrente menor. Os parâmetros a medir serão a corrente e a temperatura para várias condições de operação.

Lista de tarefas:

- Estudo bibliográfico acerca das características estáticas e dinâmicas de IGBTs e MOSFETs;
- Estudo dos *datasheets* dos semicondutores 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.



Título:

Desenvolvimento de uma Carga Ativa

Orientador/Equipa de orientação:

João Luiz Afonso, José Cunha

Contacto:

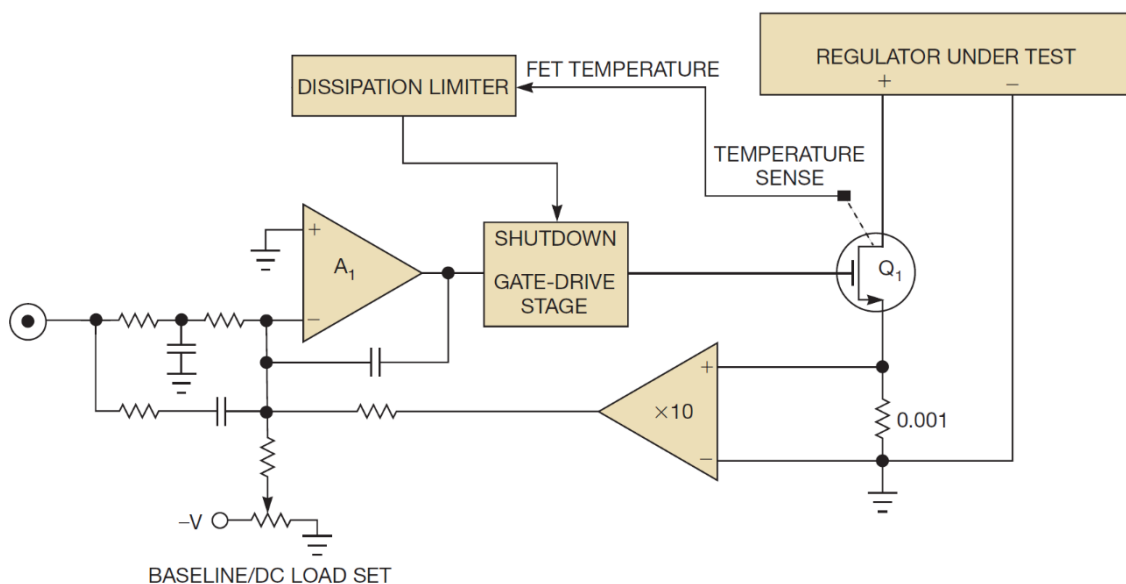
ila@dei.uminho.pt; jcunha@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

O tema proposto tem como objetivo o desenvolvimento de uma carga ativa. Este trabalho possui duas componentes, nomeadamente uma de eletrónica de potência e outra de instrumentação. Em relação à componente de eletrónica de potência, inicialmente pretende-se efetuar o controlo da corrente absorvida independentemente da tensão fornecida (modo de corrente constante). Posteriormente, modos como tensão constante e potência constante poderão ser implementados. Em relação à componente de instrumentação, o sistema deverá ser capaz de ler e guardar os valores de tensão, corrente e temperatura ao longo do tempo. A temperatura da carga ativa deverá ser monitorizada de modo a garantir um funcionamento seguro.

Lista de tarefas:

- Estudo bibliográfico acerca de diversas topologias de cargas ativas;
- Estudo dos *datasheets* de amplificadores operacionais e de instrumentação, de transístores de potência e de dissipadores;
- Projeto e validação dos circuitos de instrumentação e de potência em *breadboard*;
- Projeto e desenvolvimento de uma placa de circuito impresso necessária à implementação da carga ativa;
- Elaboração de uma bancada de testes para obtenção de resultados experimentais;
- Escrita do relatório de Projeto II.



Título:

dBOX: Desenvolvimento de uma Plataforma de Controlo Digital

Orientador/Equipa de orientação:

Vítor Monteiro / João L. Afonso

Contacto:

vmonteiro@dei.uminho.pt

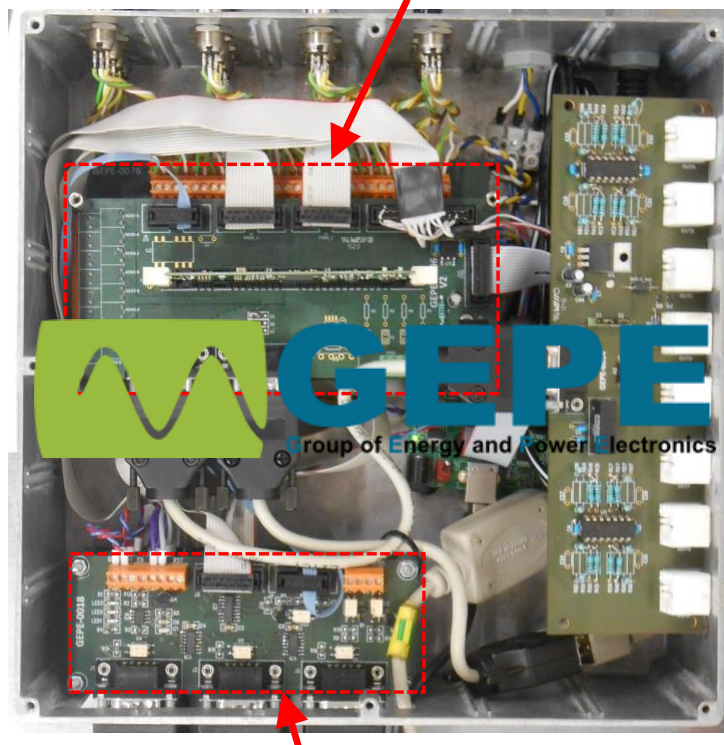
Descrição/objetivos:

Este projeto visa o desenvolvimento de uma plataforma de controlo digital, intitulada dBOX. Internamente, a plataforma seja constituída por três partes fundamentais: (1) Circuito de condicionamento de sinais analógicos; (2) Circuito digital de controlo baseado num *digital signal processor* da *Texas Instruments*; (3) Circuito de comando com saídas *pulse-width modulation* PWM. Pretende-se que o grupo efetue o projeto da dBOX, sendo que as diversas placas de circuito impresso serão desenvolvidas em conjunto com a equipa de orientação. Além disso, a equipa de orientação também prestará apoio na montagem e testes da dBOX, na disponibilidade dos materiais necessários, assim como na orientação dos testes a efetuar.

Lista de tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas.
2. Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários.
3. Desenvolvimento de placas de circuito impresso.
4. Montagem e soldadura dos circuitos.
5. Integração e validação experimental dos circuitos.
6. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).

Placa com o DSP (superior) e de
Condicionamento de Sinal (inferior)



Placas de Driver

Título:

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

Orientador/Equipa de orientação:

Vítor Monteiro / João L. Afonso

Contacto:

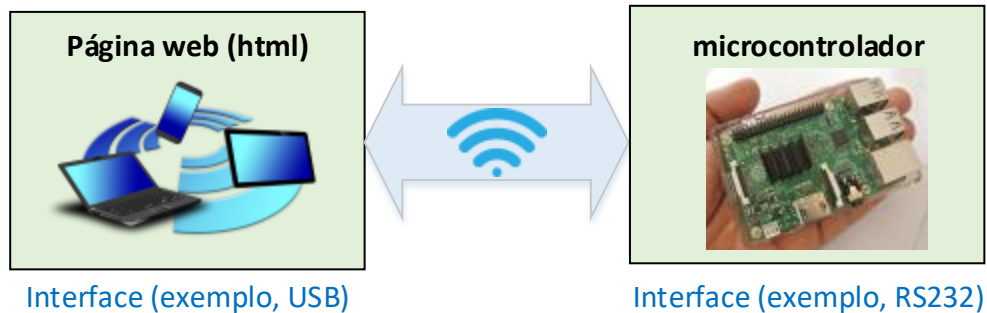
vmonteiro@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Este projeto visa o desenvolvimento de uma plataforma wireless que estabeleça uma comunicação bidirecional entre um microcontrolador (inserido num sistema de eletrónica de potência) e a internet. A tecnologia de comunicação será definida pelo grupo em conjunto com a equipa de investigação. Pretende-se que a interface de comunicação com o microcontrolador seja o mais simples possível (por exemplo, através de porta série), assim como a comunicação com a internet (por exemplo, com uma página html simples). 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. Definição da interface de comunicação com a internet.
5. Integração e validação experimental dos circuitos.
6. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Título:

Desenvolvimento de uma Ponta de Prova Diferencial

Orientador/Equipa de orientação:

João L. Afonso, José Cunha

Contacto:

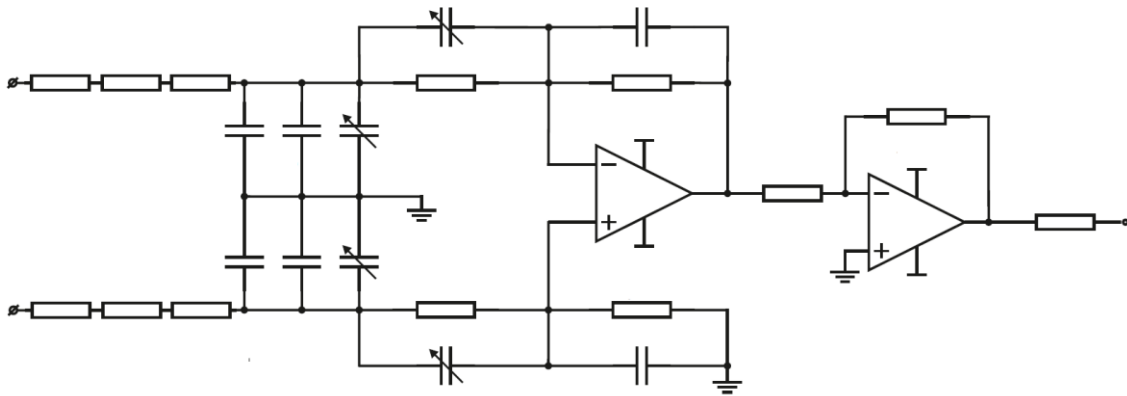
ila@dei.uminho.pt; jcunha@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

O tema proposto tem como objetivo o desenvolvimento de uma ponta de prova diferencial para ser utilizada como meio de instrumentação num ambiente de eletrónica de potência (elevados níveis de tensão e ruído eletromagnético). Inicialmente deverá ser efetuado um estudo teórico acerca dos vários tipos de pontas de prova e o seu funcionamento. A ponta de prova a ser implementada deverá suportar tensões elevadas (> 700 V eficazes) e majorar a relação de rejeição de modo comum (CMRR) ao longo da frequência.

Lista de tarefas:

- Estudo bibliográfico acerca das características de diversas pontas de prova existentes;
- Estudo dos *datasheets* de amplificadores operacionais e de instrumentação;
- Projeto e validação do circuito de instrumentação em *breadboard*;
- Projeto e desenvolvimento de uma placa de circuito impresso necessária à implementação da ponta de prova diferencial;
- Elaboração de uma bancada de testes para obtenção de resultados experimentais;
- Escrita do relatório de Projeto II.



Título:

Detecting the Harmonics and the Negative Sequence Components of Currents in a Railway Model

Orientador/Equipa de orientação:

João L. Afonso / Mohamed Tanta

Contacto:

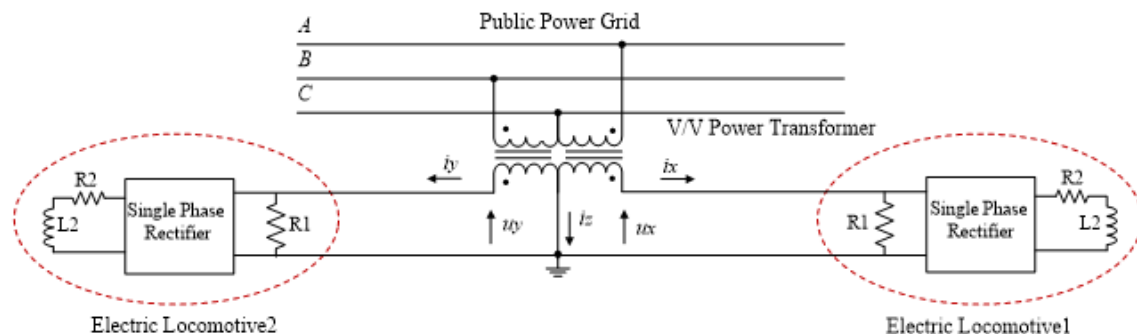
jla@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

The Electric locomotives are huge single-phase loads connected to the three-phase public power system through a V/V or a Scott power transformer. These huge single-phase loads are normally causing a current imbalance on the public power grid, and then the negative sequence components of currents will be 50% of the positive sequence currents when the load section (x) (electric locomotive 1) and the load section (y) (electric locomotive 2) are equally loaded. The main contribution of this study is to detect the negative sequence components and the harmonics when the two load sections are loaded.

Lista de tarefas:

1. Implementing the loads on both load sections by using thyristors.
2. Detecting the NSCs of currents and the harmonics contents.
3. Measure the currents total harmonics distortion.
4. Compare the results when both load sections are equally loaded, then when both load sections are unequally loaded.



Título:

Smart Plug-in: Controlo do Processo de Carregamento de Veículos Elétricos

Orientador/Equipa de orientação:

João L. Afonso / Vítor Monteiro

Contacto:

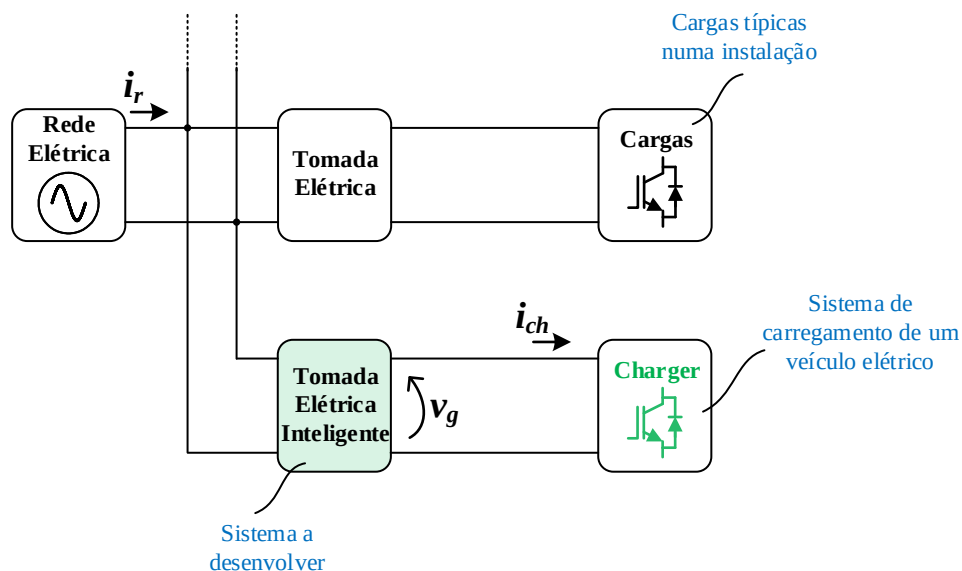
jla@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Este projeto visa o desenvolvimento de uma tomada inteligente que permite ligar o veículo elétrico à rede elétrica e, através de sinais de controlo enviados ao sistema de carregamento, efetuar o controlo otimizado do processo de carregamento prevenindo a deterioração da tomada. Pretende-se que o grupo efetue o projeto da tomada inteligente, nomeadamente, no que concerne à incorporação dos sensores necessários e à comunicação como o sistema de carregamento. As placas de circuito impresso serão desenvolvidas em conjunto com a equipa de orientação, que também prestará apoio na montagem e testes da tomada inteligente, na disponibilidade dos materiais necessários, assim como na orientação dos testes a efetuar.

Lista de tarefas:

1. Planeamento detalhado das tarefas.
2. Projeto dos circuitos, incluindo definição dos componentes necessários.
3. Desenvolvimento de placas de circuito impresso.
4. Montagem e soldadura dos circuitos.
5. Integração e validação experimental dos circuitos.
6. Escrita do relatório de Projeto II (a ser feito ao longo do trabalho).



Título: Automatização de uma bancada para ensaios de motores de combustão interna

Orientador/Equipa de orientação: Gabriel Pinto/Francisco Brito (DEM)

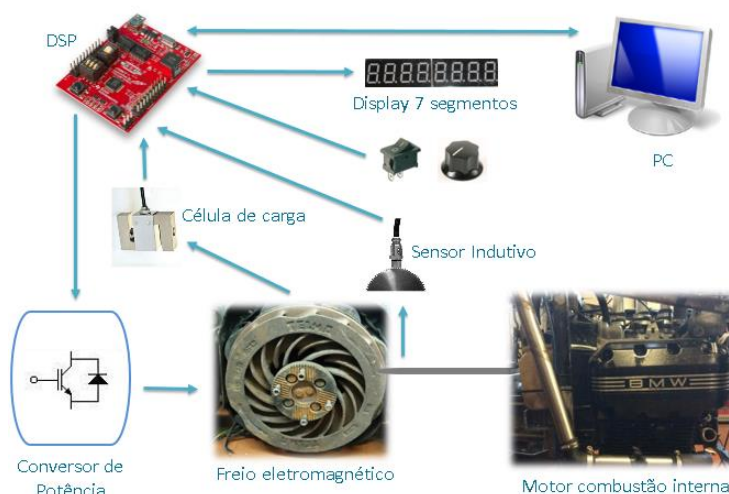
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt / francisco@dem.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Com este projeto pretende realizar-se a automatização de uma bancada de ensaios para motores de combustão. A automatização da bancada exige a instrumentação do sistema com a instalação de um *encoder*, para medir a velocidade de rotação do motor, e de uma célula de carga, para medir o binário produzido pelo motor. Sendo possível a partir destas últimas variáveis determinar a potência debitada pelo motor. Do ponto de vista dos atuadores, será necessário desenvolver um controlador (circuito de eletrónica de potência) para um freio eletromecânico, por forma a variar o binário aplicado ao motor. Será também desenvolvido um sistema de controlo da posição do acelerador, baseado num servomotor DC. Todos estes sensores e atuadores estarão ligados a um microcontrolador que fará o controlo sistema e a aquisição dos dados em tempo real. Por forma a que os testes sejam realizados de forma automática, será desenvolvida uma interface com o utilizador, onde é realizada a parametrização dos testes pretendidos. Esta interface terá de comunicar com o microcontrolador por forma a enviar os set-points para o ensaio e a recolher os valores de velocidade de rotação, binário e potência para um ficheiro Excel.

Lista de tarefas:

1. Especificação dos requisitos para o sistema;
2. Definição das plataformas e ferramentas de desenvolvimento;
3. Definição dos sensores para o sistema (encoder, célula de carga, etc);
4. Definição dos atuadores para o Sistema (servomotor, controlador do freio eletromagnético, etc.);
5. Desenho da solução final;
6. Desenvolvimento de um protótipo;
7. Desenvolvimento da interface com o utilizador.
8. Teste do sistema;
9. Escrita do relatório do Projeto.



Título:

Interface gráfica para um monitorizador de consumos e qualidade de energia elétrica

Orientador/Equipa de orientação:

José Augusto Afonso/João Luiz Afonso

Contacto:

jose.afonso@dei.uminho.pt/jla@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Para resolver eficazmente os problemas de qualidade de energia elétrica (QEE) associados à distribuição e entrega de energia elétrica, que podem levar ao mau funcionamento dos equipamentos elétricos ou mesmo danificá-los, foi desenvolvido no GEPE um monitorizador de consumos e QEE compacto e robusto.

Com este projeto pretende-se desenvolver, para este monitorizador, uma interface gráfica com o utilizador de simples implementação e utilização, compacta e de baixo custo. Os principais componentes necessários para a implementação desta interface gráfica são um ecrã tátil LCD (Liquid Crystal Display) e uma placa de processamento (e.g., Raspberry Pi ou equivalente), responsável pela receção dos dados provenientes do monitorizador (tensões, correntes, potências, harmónicos) e apresentação dos mesmos no ecrã na forma de gráficos ou tabelas.

Lista de tarefas:

1. Estudo das características do monitorizador de consumos e QEE.
2. Definição e estudo do ecrã tátil, da placa de processamento e das ferramentas de desenvolvimento.
3. Desenvolvimento do software de interface gráfica para o monitorizador.
4. Testes e otimização do desempenho do sistema.
5. Escrita do relatório do projeto.

Título: Laboratório Virtual: Instrumento 1 - Ponte RLC

Orientador/Equipa de orientação: Gabriel Pinto

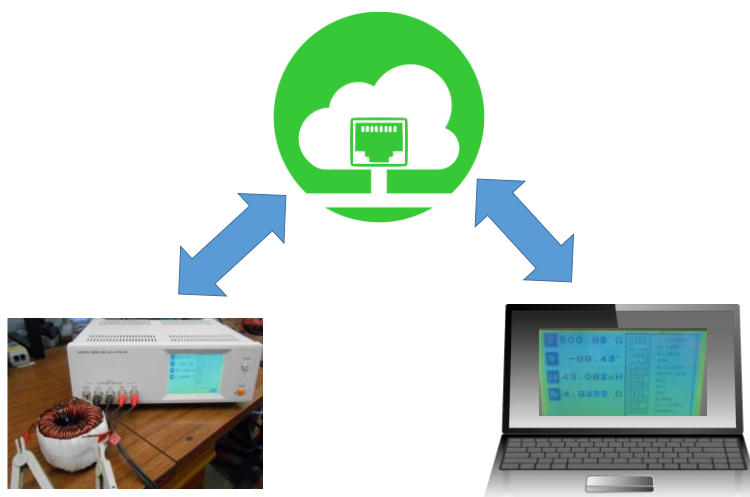
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Com este projeto pretende iniciar-se a criação de uma plataforma *eLearning*, para a realização de experiências laboratoriais, de forma remota, a partir de um computador ligado à internet. Para este trabalho em concreto, pretende controlar-se de forma remota as medições efetuadas por uma ponte RLC (equipamento de medição de resistências, bobinas e condensadores) ligada a um computador a partir da porta série RS-232. Para além da comunicação com a ponte RLC, para efetuar medições e obter as leituras, pretende-se que o computador controle uma matriz de relés que permite selecionar, de entre vários componentes disponíveis, aquele que vai ser ligado à ponte durante as medições a efetuar.

Lista de tarefas:

1. Especificação dos requisitos para o sistema;
2. Definição das ferramentas de desenvolvimento;
3. Estudo e definição da estrutura e topologia da matriz de relés;
4. Desenvolvimento da plataforma web de suporte ao Laboratório Virtual;
5. Desenvolvimento da interface de comunicação com a ponte RLC e com a matriz de relés;
6. Integração dos módulos desenvolvidos;
7. Teste do sistema;
8. Escrita do relatório do Projeto.



Título: Medidor de Energia Elétrica de Baixo Custo

Orientador/Equipa de orientação: Gabriel Pinto / José Afonso

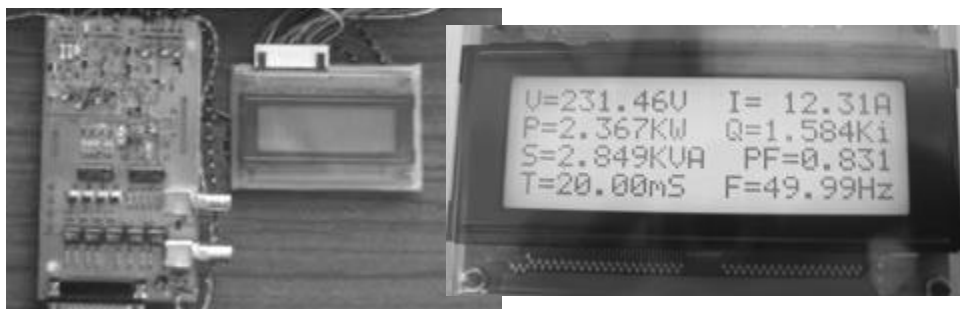
Contacto: gpinto@dei.uminho.pt / jose.afonso@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Com este projeto pretende desenvolver-se um medidor de energia de baixo custo que possa ser instalado de forma não intrusiva em instalações monofásicas, instalações trifásicas e instalações trifásicas com neutro. Um dos principais requisitos do equipamento a desenvolver é o baixo custo, podendo a precisão de medição ser ligeiramente inferior em detrimento do custo final da solução. Durante o desenho da solução final deverão se consideradas a possibilidade de utilização de circuitos integrados dedicados à medição de energia elétrica (Application Specific Integrated Circuits - ASICs), bem como o desenvolvimento de uma solução proprietária baseada em microcontroladores de baixo custo.

Lista de tarefas:

1. Especificação dos requisitos para o sistema;
2. Definição das ferramentas de desenvolvimento;
3. Estudo dos circuitos integrados dedicados para medição de energia (ASICs);
4. Estudo dos sensores de corrente e de tensão;
5. Desenho da solução final;
6. Desenvolvimento de um protótipo;
7. Teste do sistema;
8. Escrita do relatório do Projeto.
- 9.



Título:

Sistema de monitorização e controlo por RF para bombas solares

Orientador/Equipa de orientação:

José Afonso/Gabriel Pinto

Contacto:

jose.afonso@dei.uminho.pt/gpinto@dei.uminho.pt

Descrição/objetivos:

Em países subdesenvolvidos o acesso às redes de distribuição de energia elétrica e de água canalizada é apenas assegurado aos habitantes das grandes metrópoles. Em algumas destas regiões a população encontra-se dispersa por áreas geográficas muito extensas, inviabilizando a extensão da rede de abastecimento a uma parte muito significativa dos habitantes. Tendo isso em consideração, este trabalho enquadra-se num projeto *open source* mais alargado que visa desenvolver um sistema para produção de energia elétrica e para o bombeamento de água destinado a aldeias isoladas de países africanos, proporcionando assim um aumento significativo da qualidade de vida dos habitantes das regiões mais remotas.

Neste sentido, este trabalho visa o desenvolvimento de um sistema de comunicação por RF de baixo consumo e longo alcance baseado numa tecnologia de rede sem fios emergente, designada por LPWAN, para monitorização e controlo remoto de um sistema de bombeamento de água alimentado por painéis solares fotovoltaicos. O protótipo do sistema de comunicação será constituído por pelo menos duas unidades, uma instalada no local de monitorização e outra instalada junto da pessoa responsável pela operação e manutenção do sistema.

O projeto envolve a implementação de funcionalidades do sistema de monitorização e controlo (por exemplo, ligar/desligar remotamente o sistema local, monitorizar a potência nos painéis solares/baterias, monitorizar o nível de água no reservatório, etc.), bem como testes de desempenho da rede sem fios implementada (alcance, perdas de pacotes, etc.).

Lista de tarefas:

1. Estudo dos fundamentos e trabalho relacionado na área do projeto.
2. Desenvolvimento e integração dos componentes do sistema, incluindo os dispositivos da rede sem fios e os sensores associados ao projeto.
3. Testes e otimização do desempenho do sistema.
4. Escrita do relatório do projeto.

