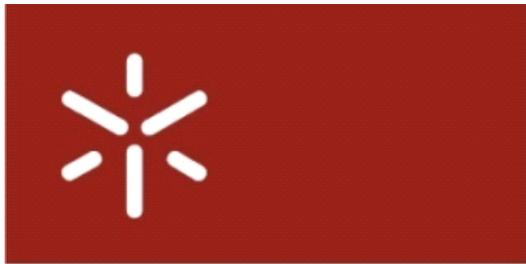


# VI SIMPÓSIO DO GRUPO DE ELETRÓNICA DE POTÊNCIA E ENERGIA



Universidade do Minho

Escola de Engenharia  
Departamento de Electrónica Industrial  
Grupo de Electrónica de Potência e Energia



## PROPOSTAS DE TEMAS DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO 2017/2018

Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica Industrial e Computadores

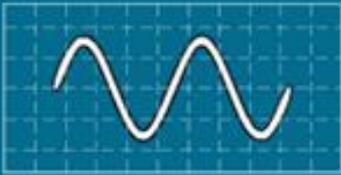
6 de julho de 2017



Universidade do Minho

# GEPE - GRUPO DE ELETRÓNICA DE POTÊNCIA E ENERGIA

Power  
Quality



Electric  
Mobility



Renewable  
Energy



 **GEPE**  
Group of Energy and  
Power Electronics

Industrial  
Applications



[www.gepe.dei.uminho.pt](http://www.gepe.dei.uminho.pt)

# LABORATÓRIO DO GEPE



Para além de equipamentos e ferramentas de software para desenvolvimento de soluções de Eletrônica de Potência, o Laboratório do GEPE conta com 2 quadros elétricos, de 50 kVA e 138 kVA, que alimentam tomadas trifásicas de 16 A, 32 A, 50 A e 200 A, e possui um conjunto de cagas configurável com potência ativa máxima de 140 kW.

## LABORATÓRIO DO GEPE

### Laboratório de Investigação do GEPE – Grupo de Eletrônica de Potência e Energia

Situado no Departamento de Eletrônica Industrial da Universidade do Minho, no Campus de Azurém, Guimarães. Este laboratório possui 10 bancadas de trabalho com alimentações monofásicas e trifásicas, e 7 mesas de trabalho. O laboratório possui 2 quadros elétricos, de 50 kVA e 138 kVA, que alimentam tomadas trifásicas de 16 A, 32 A, 50 A e 200 A.

Dos equipamentos e materiais do laboratório destacam-se os seguintes: osciloscópio digital com 16 canais isolados, 3 osciloscópios digitais com 8 canais isolados, 1 osciloscópio digital com 4 canais isolados, 3 analisadores de qualidade de energia elétrica, simulador de interferência eletromagnética, wattímetro digital de precisão, 2 medidores de corrente de efeito Hall com amplificadores, medidor tipo ponte RLC, ferramentas para programação de microcontroladores e DSPs, osciloscópios diversos, fontes de alimentação, multímetros, ponteiras de corrente, estações de solda, inversores trifásicos, travões dinamométricos, motores, transformadores, ferramentas diversas, painéis solares fotovoltaicos, unidades microeólicas, bem como componentes elétricos e eletrônicos diversos (organizados em armários). O laboratório apresenta ainda ferramentas de software para simulação de sistemas de Eletrônica de Potência, e para o projeto de placas de circuito impresso. O laboratório conta também com diversos protótipos desenvolvidos por investigadores do GEPE, como por exemplo: Filtros Ativos de Potência Paralelos, UPQCs, Bancada de Teste para Sistemas Microeólicos, Carregadores de Baterias, Equipamento para Teste de Indutâncias.

## BOLSA DE INVESTIGAÇÃO

### EDITAL PARA ATRIBUIÇÃO DE BOLSAS NO ÂMBITO DE PROJETOS E INSTITUIÇÕES DE I&D

Encontra-se aberto um concurso para atribuição de uma Bolsa de Iniciação Científica destinada a estudantes inscritos pela primeira vez num 1.º ciclo do mestrado integrado.

#### Requisitos de admissão

Estudantes inscritos pela primeira vez num 1.º ciclo do ensino superior ou em mestrado integrado desta área científica, em situação compatível com o acompanhamento da atividade no campus de Azurém, Guimarães, da Universidade do Minho.

#### Plano de trabalhos

O trabalho a desenvolver terá a ver com os seguintes temas:

- Realizar trabalho de investigação e desenvolvimento na área de eletrónica de potência;
- Desenvolvimento de modelos de simulação de **conversores de potência** com **PSIM**;
- Desenvolvimento de PCBs para conversores de potência utilizando o **software PADS**;
- Desenvolvimento de sistemas digitais de controlo com base no **DSP TMS320F28335**;
- Realização de ensaios laboratoriais com **protótipos de conversores de potência**.

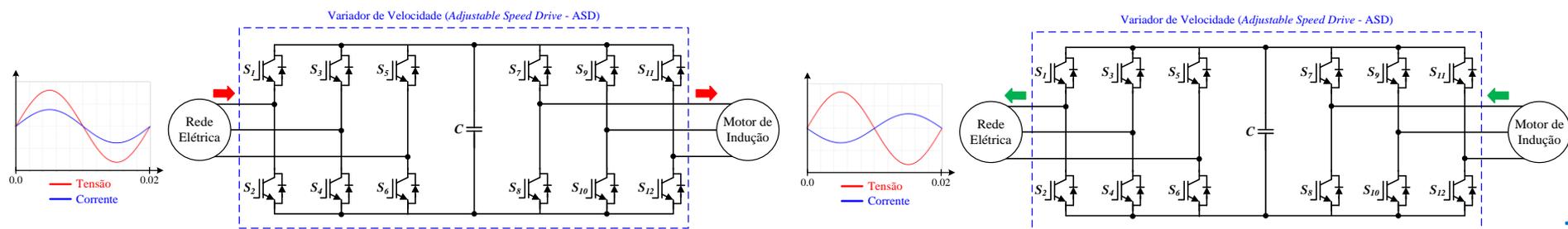
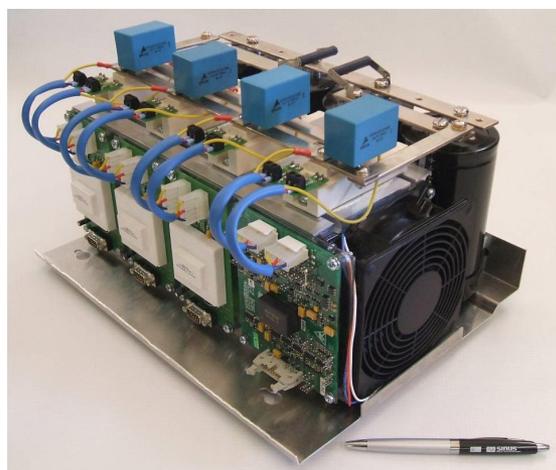
# APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

# Desenvolvimento de um Acionamento Eletrónico de Velocidade Variável com Retificador Ativo para Motores de Indução

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento do sistema de controlo e andar de potência de um Acionamento Eletrónico de Velocidade Variável com Retificador Ativo para Motores de Indução, com as seguintes características:

- Controlo de velocidade
- Soft starter / Soft stopper / Fast stopper / Fast speed changer (including direction)
- Características de Qualidade de Energia Eléctrica (incluindo consumo de corrente sinusoidal)
- Devolução à rede eléctrica de energia em processos de travagem ou inversão de velocidade

Orientadores: João L. Afonso, Gabriel Pinto, Vítor Monteiro, Delfim Pedrosa



## Requalificação de Máquinas-Ferramentas de Controlo Numérico

Pretende-se com o presente trabalho estudar a requalificação de Máquinas-Ferramentas de Comando Numérico. Serão equacionadas as alternativas de requalificação (*retrofitting*) de forma a aproveitar a Máquina-Ferramenta da melhor maneira. Pretende-se recolocar em funcionamento integral uma Máquina-Ferramenta cujo equipamento eletrónico de comando e controlo está desatualizado, e que apresenta componentes avariados. Para tanto pretende-se desenvolver/selecionar/integrar o hardware eletrónico necessário para a comandar e controlar, usando como interface software aberto (freeware).

Plano de Trabalho (Fases):

1. Levantamento do Estado da Arte, incidindo sobre os tipos de Máquinas-Ferramentas e sistemas de comando;
2. Identificação e catalogação dos componentes mecânicos, atuadores e sensores eletrónicos;
3. Estudo da configuração dos comandos eletrónicos de máquinas-ferramentas;
4. Montagem e teste da solução de comando requalificado;
5. Preparação do Manual de Operação e Funcionamento;

Orientadores: Caetano Monteiro (Dep. Engenharia Mecânica), Gabriel Pinto, Vítor Monteiro, João L. Afonso

**Descrição:**

Uma máquina-ferramenta constitui o resultado de diversas ciências e técnicas: matemática, física, metalurgia, transferência de calor, e, cada vez mais, desde a introdução nos anos 50 do comando numérico, de eletrónica, de regulação e de informática. O nível de conhecimento e tecnologia exigidos para a concepção, fabrico, manutenção e operação de máquinas ferramenta de comando numérico é cada vez mais elevado, e do seu domínio depende fortemente o sucesso industrial das sociedades: as máquinas ferramenta de comando numérico constituem o suporte de base de qualquer atividade de fabricação. As sociedades mais desenvolvidas fabricam máquinas ferramenta cada vez mais sofisticadas, de elevado valor comercial, indispensáveis para qualquer atividade de manufatura. Quando a máquina estiver amortizada, já está provavelmente obsoleta, e será necessário adquirir uma nova. Em particular os sistemas eletrónicos que equipam as máquinas ferramenta apresentam uma taxa de obsolescência mais elevada, que muitas vezes torna necessária a substituição de equipamentos cujos componentes mecânicos ainda se encontram perfeitamente operacionais.

Os componentes eletrónicos incluem motores servo assistidos para acionar os deslocamentos dos órgãos mecânicos, e sensores diversos para monitorizar não só a posição das mesas como a sua velocidade e assegurar a sincronização entre as suas posições.

O Laboratório de Comando Numérico do Departamento de Engenharia Mecânica, inclui duas fresadoras e dois tornos de comando numérico vocacionados para atividades pedagógicas e de investigação. Três destas máquinas já têm uma idade elevada, e, por isso, têm os seus sistemas de eletrónicos obsoletos.

Pretende-se com este trabalho estudar a requalificação destas máquinas de forma a repor a sua operacionalidade e a criar um sistema próprio de comando e controlo para Máquinas de Comando Numérico. Será efetuada a identificação dos componentes críticos, para fazer a atualização das máquinas e prevenir a eventual obsolescência e indisponibilidade no mercado; serão estabelecidos os métodos de identificação e prevenção de avarias e os procedimentos de reparação.

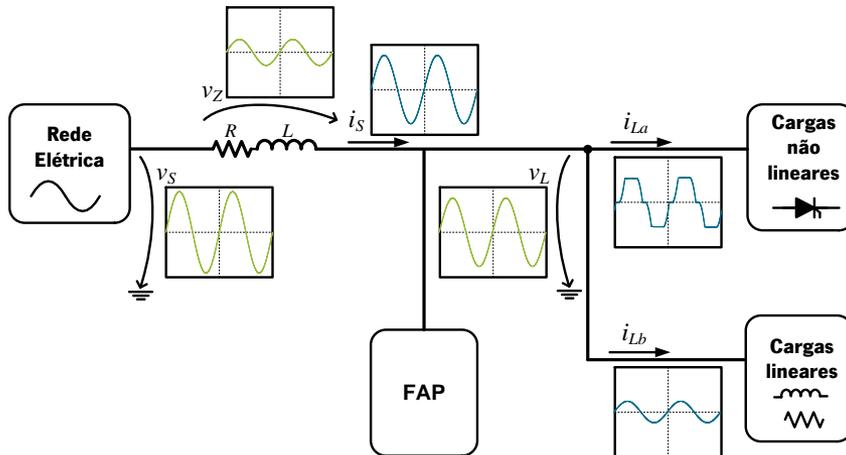
# QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA

# Desenvolvimento de um Filtro Ativo de Potência Paralelo Trifásico com Operação como *Backup* em caso de Falha de Energia

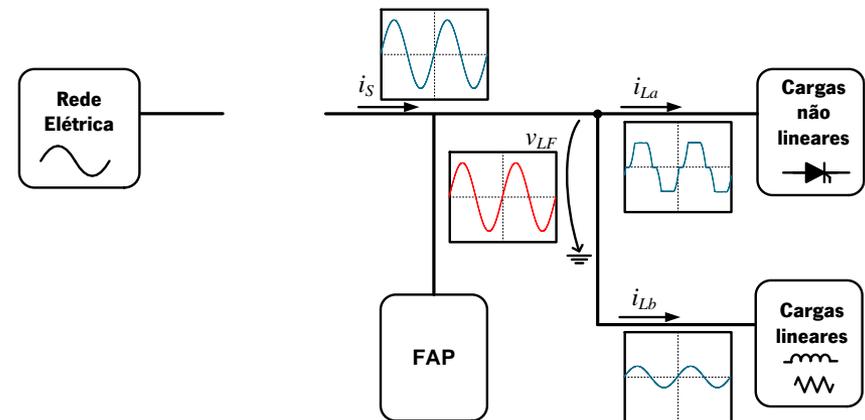
Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Filtro Ativo de Potência do Tipo Paralelo Trifásico a 4 Fios** que possa atuar como **backup de energia para algumas cargas prioritárias**. A ideia subjacente a este sistema está em que o filtro ativo paralelo compense as correntes em modo normal (compensação de harmónicos, desequilíbrios e fator de potência), e que, em caso da ocorrência de uma interrupção do fornecimento de energia elétrica, o filtro ativo passe a atuar como uma fonte de tensão controlada, alimentando as cargas prioritárias. O aluno deverá ainda estudar métodos de deteção rápida de interrupções de alimentação. Para esta dissertação será utilizado hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, devendo contudo ser **implementado um conversor CC-CC para interface entre um conjunto de baterias e o lado CC do filtro ativo**. O sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

Orientadores: João L. Afonso, Bruno Exposto

Operação como Filtro Ativo Paralelo (FAP)



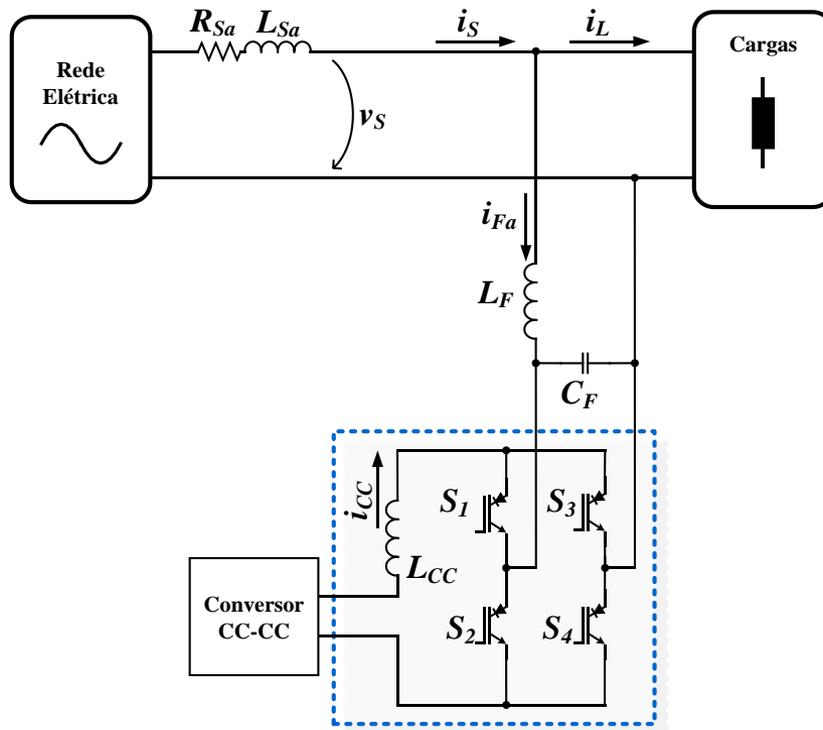
Operação como UPS



# Desenvolvimento de um Filtro Ativo Fonte de Corrente Monofásico com Barramento CC Reduzido

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Filtro Ativo Fonte de Corrente Monofásico com Barramento CC Reduzido**. O aluno deverá efetuar um estudo das principais topologias de filtros ativos monofásicos, em seguida elaborará modelos de simulação dos controlos e as técnicas de modulação a utilizar. Finalmente procederá à implementação do hardware de potência e do sistema de controlo. Além disso implementará o conversor CC-CC fonte de corrente. Por fim será avaliado o desempenho do filtro desenvolvido.

Orientadores: Bruno Exposto, João L. Afonso

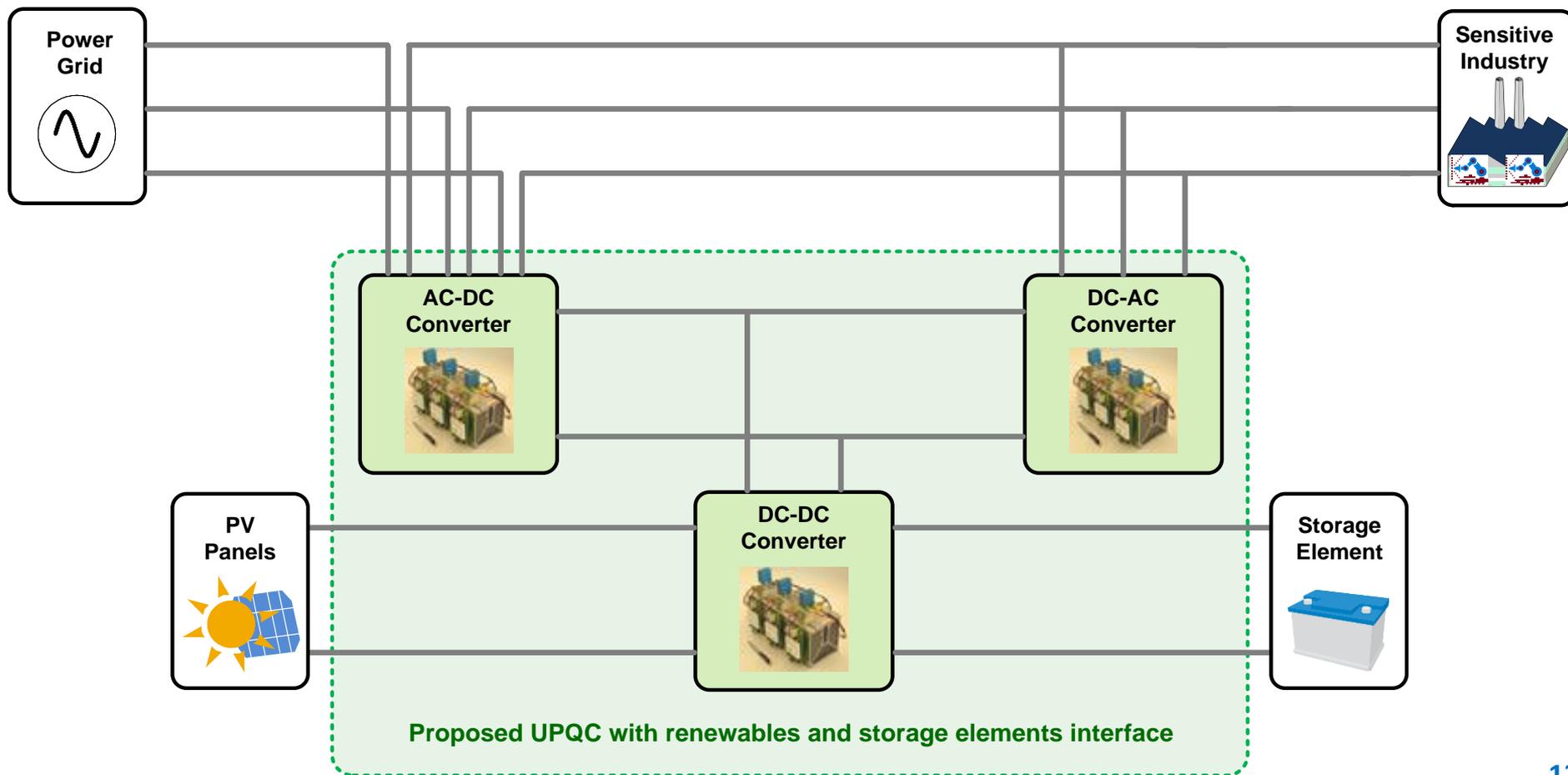


# ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

## ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um UPQC trifásico com interface de painéis solares fotovoltaicos e de sistemas de armazenamento de energia.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

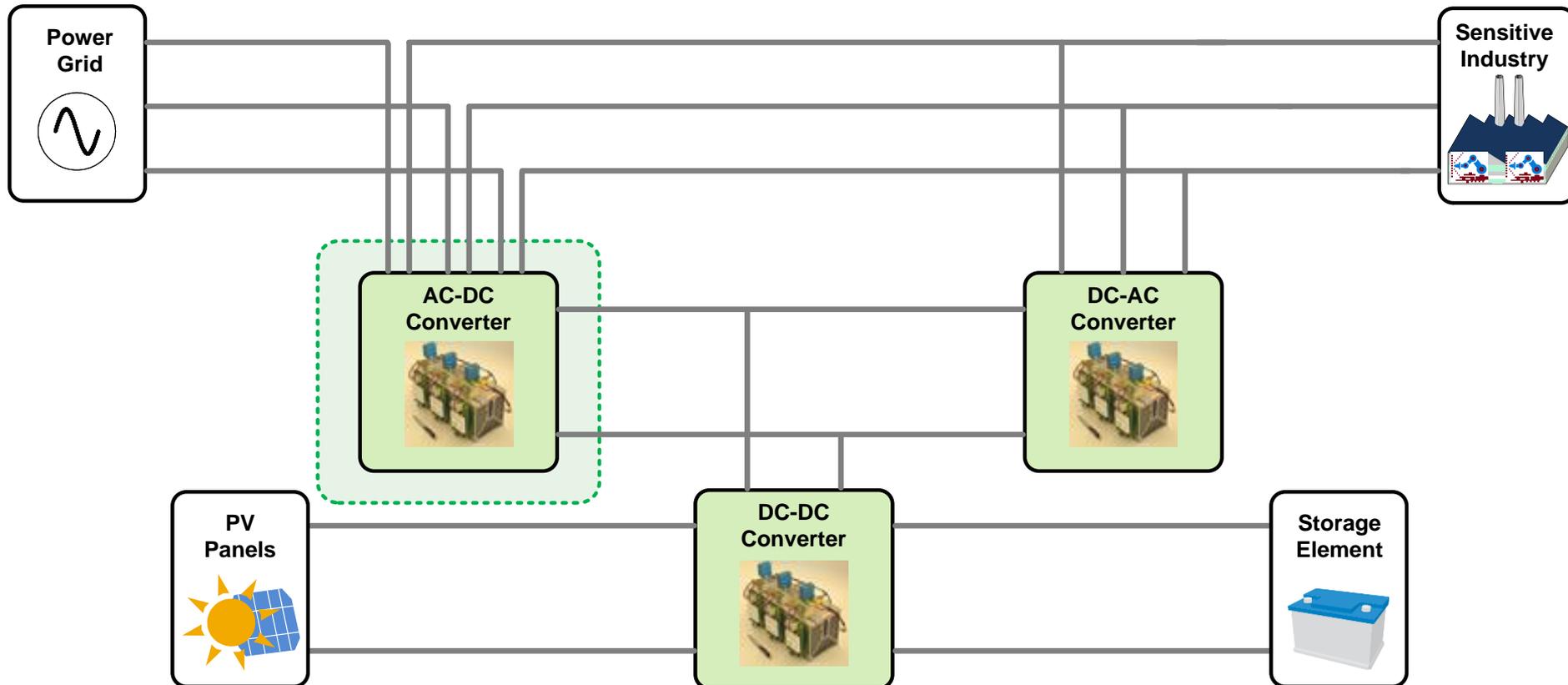


# Desenvolvimento de um Conversor CA-CC para o Filtro Ativo Paralelo de um UPQC Trifásico

## ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **conversor CA-CC para um UPQC trifásico**. Este conversor faz interface com a rede elétrica e com o barramento CC e é do tipo **fonte de tensão ligado em série com a rede elétrica**. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

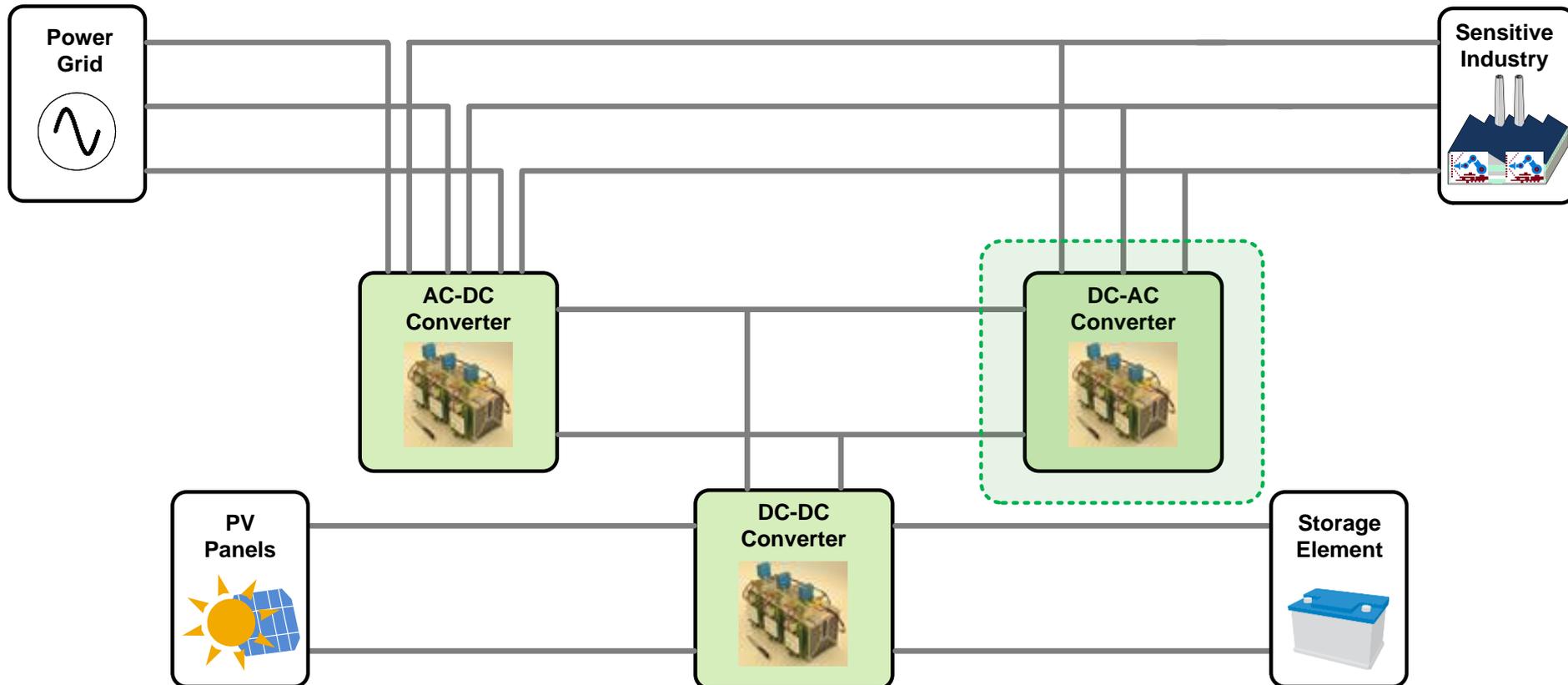


## Desenvolvimento de um Conversor CC-CA para o Filtro Ativo Série de um UPQC Trifásico

### ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **conversor CC-CA para um UPQC trifásico**. Este conversor faz interface com a rede elétrica e com o barramento CC e é do tipo **fonte de tensão ligado em paralelo com a rede elétrica**. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

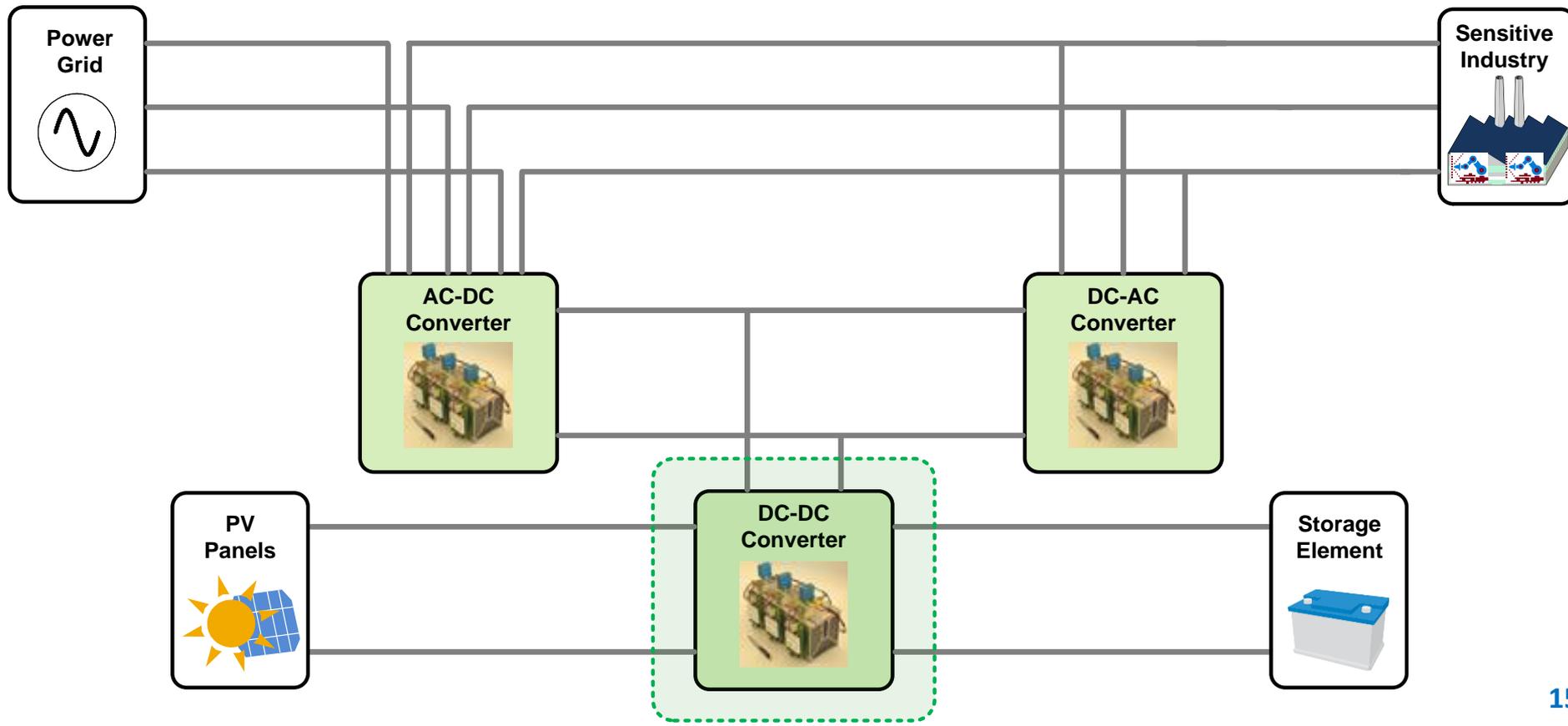


# Desenvolvimento de um Conversor CC-CC para um UPQC Trifásico

## ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **conversor CC-CC para um UPQC trifásico**. Este conversor faz interface entre o barramento CC, painéis solares e um sistema de armazenamento de energia. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

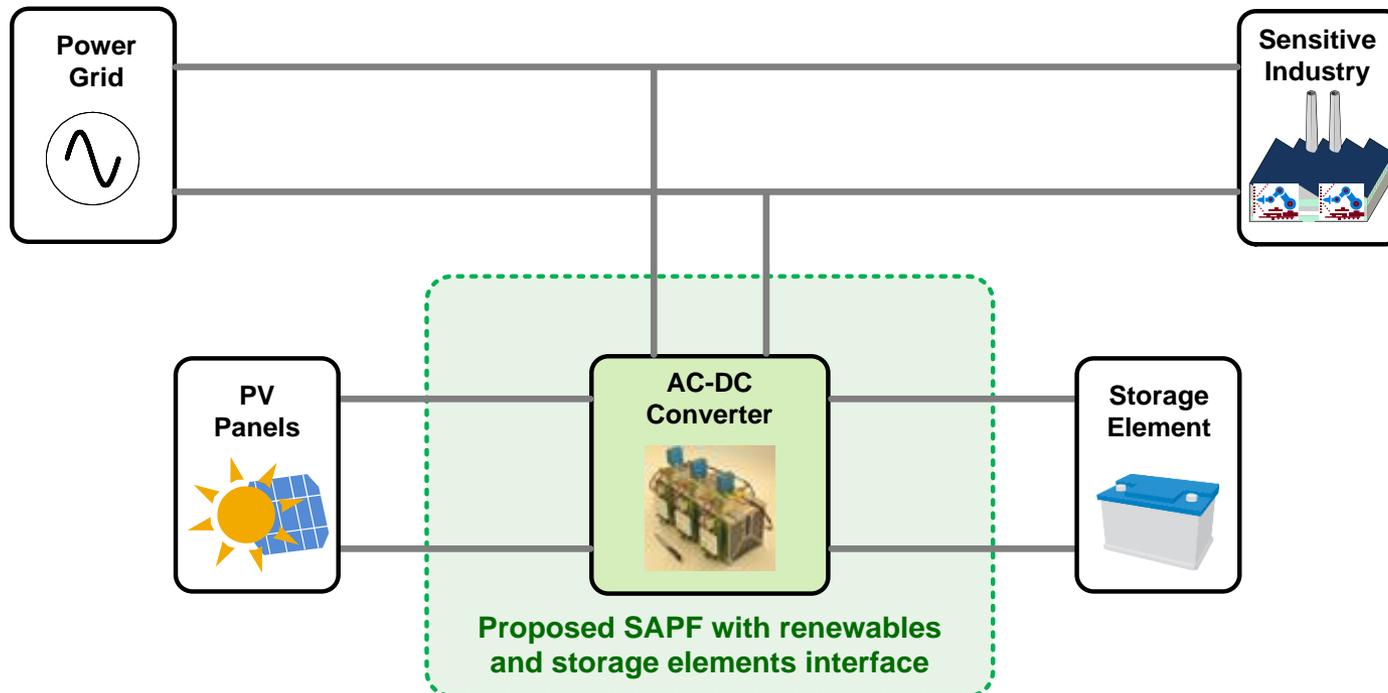


# Desenvolvimento de um Filtro Ativo Paralelo com Interface de Energias Renováveis e Sistemas de Armazenamento de Energia

## ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **filtro ativo do tipo paralelo monofásico** com interface de painéis solares fotovoltaicos e sistemas de armazenamento de energia através do barramento CC. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

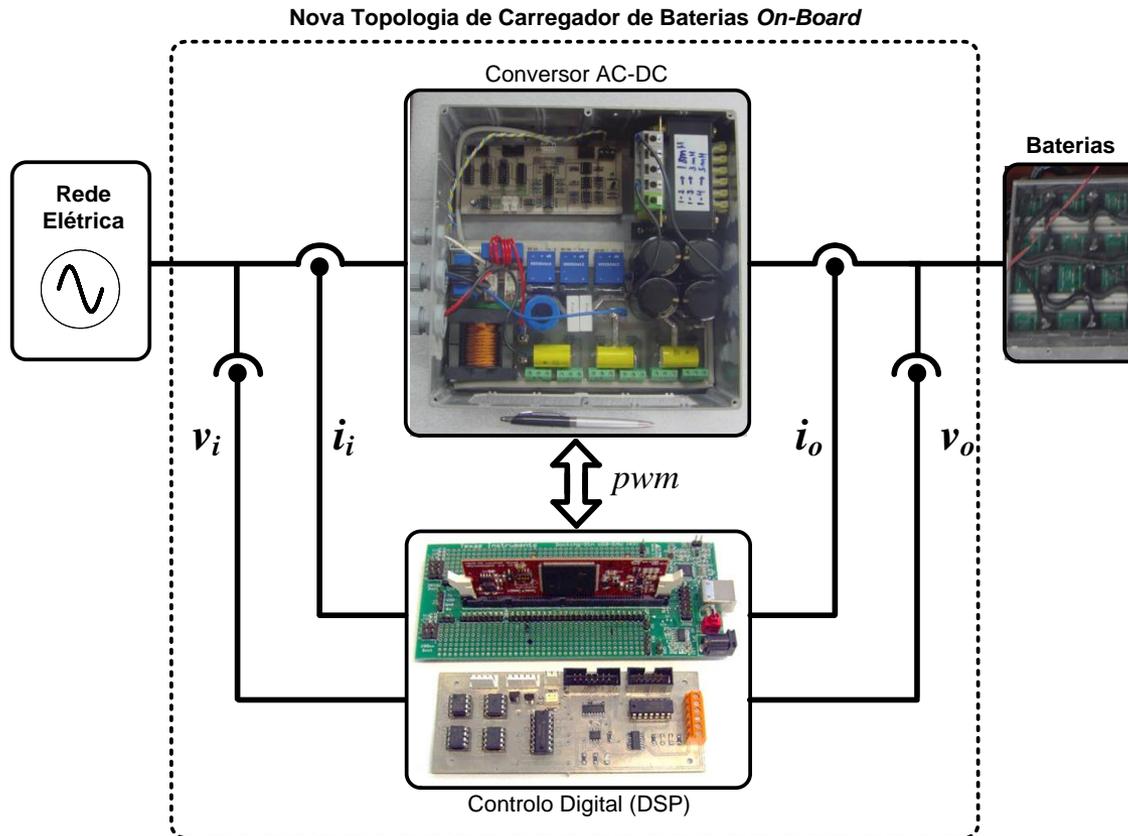


# Desenvolvimento de uma Nova Topologia de Carregador de Baterias para um Veículo Elétrico para Operação em Contexto de *Smart Grids*

## ESGRIDS - Enhancing Smart GRIDs for Sustainability

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de uma **nova topologia de carregador de baterias para um veículo elétrico** que permita **modos de operação inovadores em contexto de *smart grids***. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Vitor Monteiro, Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso.

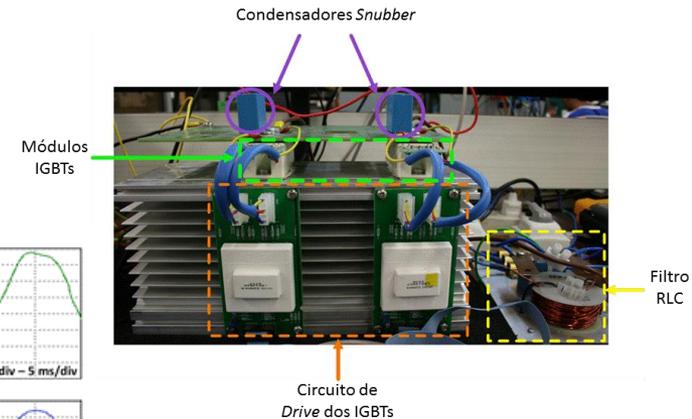
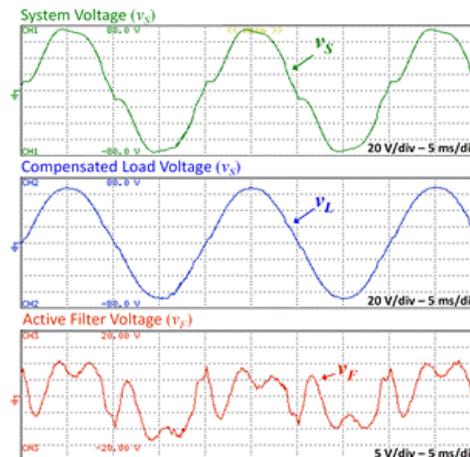
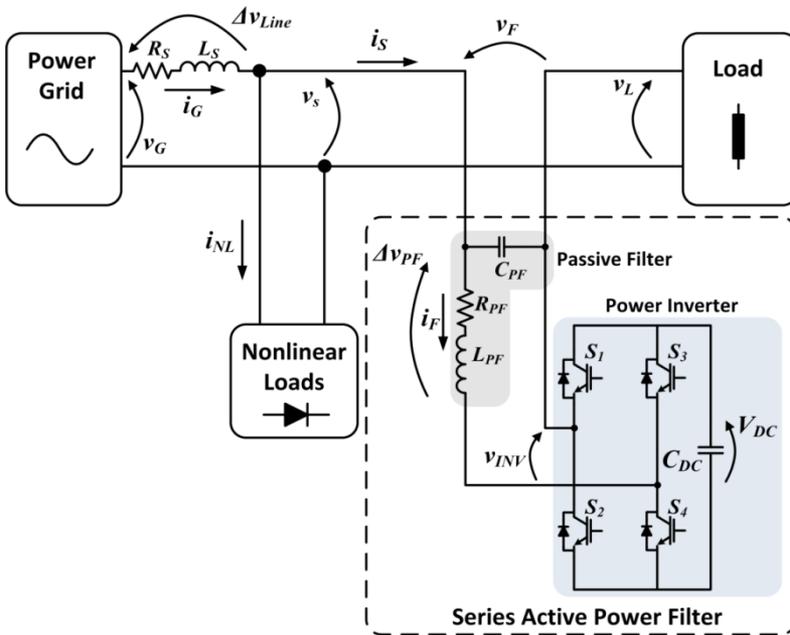




# Desenvolvimento de um Filtro Ativo de Potência Série Monofásico sem Fontes de Energia Externas

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um Filtro Ativo de Potência Série Monofásico que possa compensar as harmónicas de tensão da rede eléctrica, fornecendo à carga uma tensão perfeitamente sinusoidal. A ideia subjacente a este sistema está em que o filtro ativo série compense as harmónicas de tensão, e alguns problemas transitórios (cavas e sobretensões à frequência industrial) sem necessidade de recorrer a fontes de energia externas. Assim o controlador do filtro ativo série terá um sistema de controlo inteligente da tensão no condensador do barramento CC para garantir que a carga é sempre alimentada nas melhores condições. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de electrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

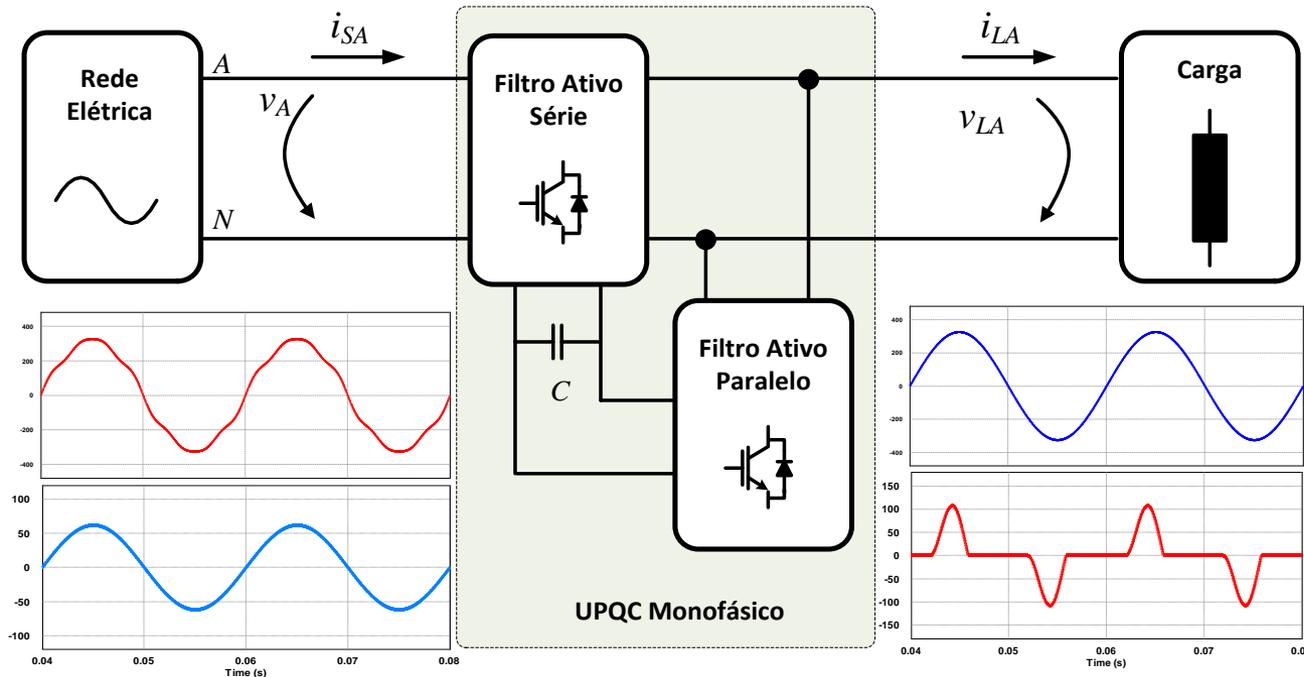
Orientadores: Gabriel Pinto, Bruno Exposto, João L. Afonso



## Desenvolvimento de um UPQC Monofásico

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Condicionador Unificado de Qualidade de Energia (UPQC) Monofásico** que possa compensar as harmónicas, subtensões, sobretensões e outros problemas na tensão da rede eléctrica, ao mesmo tempo que compensa as harmónicas de corrente e o fator de potência da instalação. A ideia subjacente a este sistema está em que o filtro ativo série forneça à carga uma tensão puramente sinusoidal com a amplitude pretendida ao mesmo tempo que pela ação do filtro paralelo as correntes na fonte ficam sinusoidais e em fase com a tensão da rede. O controlador do filtro ativo paralelo terá um sistema de controlo da tensão no condensador do barramento CC para garantir que o UPQC funciona adequadamente sem recurso a fontes de energia externas. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de electrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

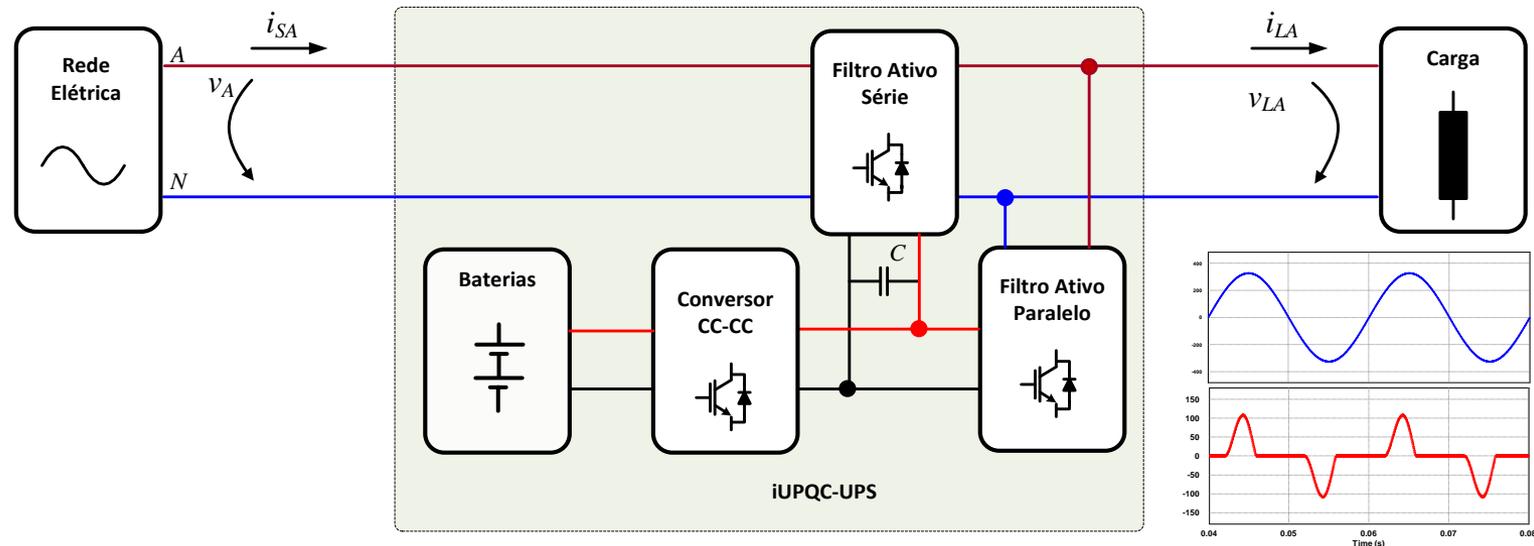
Orientadores: Gabriel Pinto, João L. Afonso, Bruno Exposto



# Desenvolvimento de um iUPQC-UPS

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Condicionador Unificado de Qualidade de Energia com Controlo Invertido (iUPQC) Monofásico** que para além de compensar as harmónicas de tensão, subtensões, sobretensões, harmónicas de corrente e o fator de potência da instalação funciona também com **UPS** com tempo de transferência zero para o modo socorrido. A ideia subjacente a este sistema está em que o filtro ativo paralelo forneça à carga uma tensão puramente sinusoidal com a amplitude pretendida ao mesmo tempo que o filtro ativo série absorve da rede elétrica a potência ativa necessária para as cargas da instalação, sintetizando para o efeito uma corrente sinusoidal em fase com a tensão da rede. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

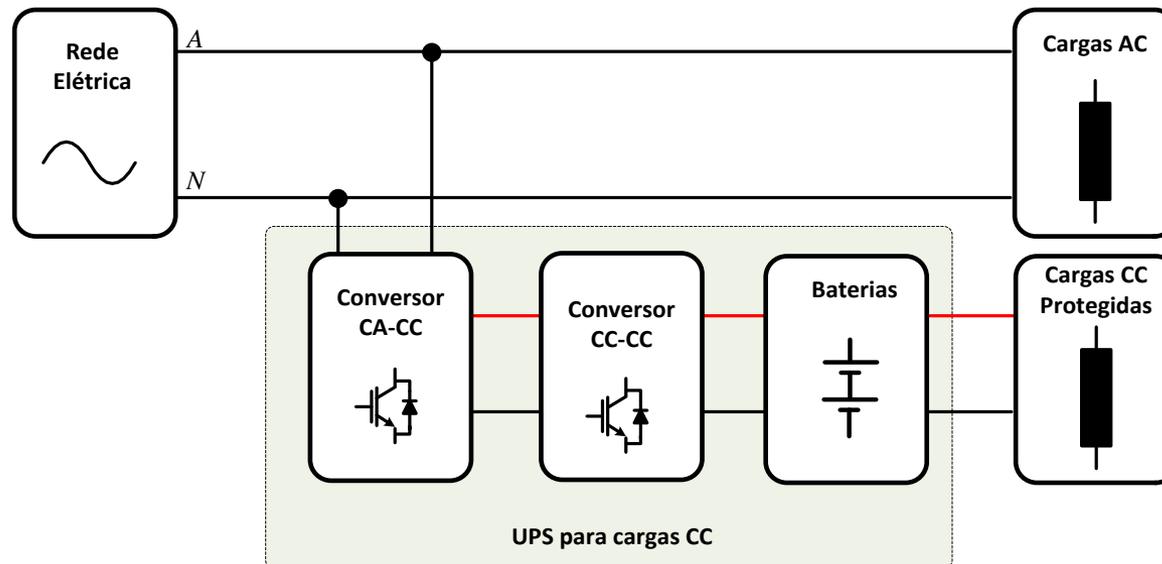
Orientadores: Gabriel Pinto



## Desenvolvimento de uma UPS para Cargas CC

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Sistema de Alimentação Ininterrupto (UPS) para Cargas Alimentadas em CC**. A grande maioria dos equipamentos informáticos (computadores pessoais) funcionam em corrente contínua. Para funcionarem alimentados a partir da rede elétrica, esses equipamentos utilizam fontes de alimentação comutadas com um conversor CA-CC a díodos na entrada, seguido por um conversor CC-CC para baixar a tensão para os níveis desejados. Uma vez que o primeiro estágio é um conversor CA-CC a díodos, estas fontes podem ser alimentadas diretamente em corrente contínua e por esse motivo as UPS para este tipo de cargas não necessitam de ter um inversor. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

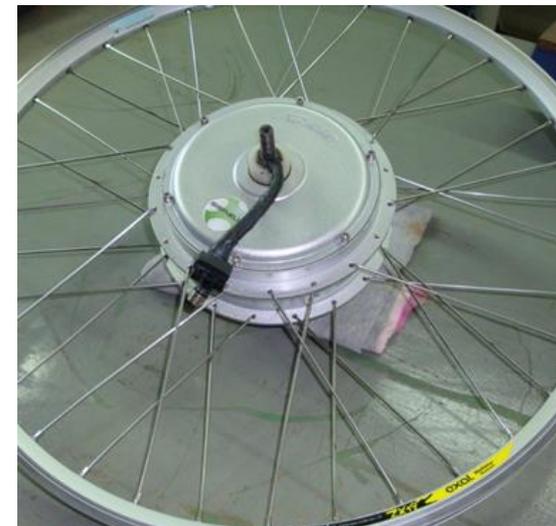
Orientadores: João Luiz Afonso, Gabriel Pinto



## Atualização tecnológica da BeUM

Com esta dissertação é pretendido atualizar o sistema de controlo para um motor BLDC (Brushless DC) utilizado numa Bicicleta Elétrica. Inicialmente pretende-se identificar de entre as principais técnicas de controlo aplicadas aos motores BLDCs as mais adequadas para aplicar em Bicicletas Elétricas. Seguidamente pretende-se a simulação da técnica de controlo que mais se adequa ao controlo do motor da bicicleta com recurso à ferramenta de simulação PSIM. Por fim pretende-se a implementação da técnica de controlo simulada no hardware do sistema de tração de uma bicicleta elétrica anteriormente desenvolvida no GEPE. O hardware de Eletrónica de Potência do sistema de tração da bicicleta também será otimizado no âmbito desta dissertação, com base em hardware anteriormente construído. Pretende-se que a Bicicleta Elétrica opere de forma eficiente com vários modos de assistência personalizáveis incluindo travagem regenerativa recuperação de energia nas descidas. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

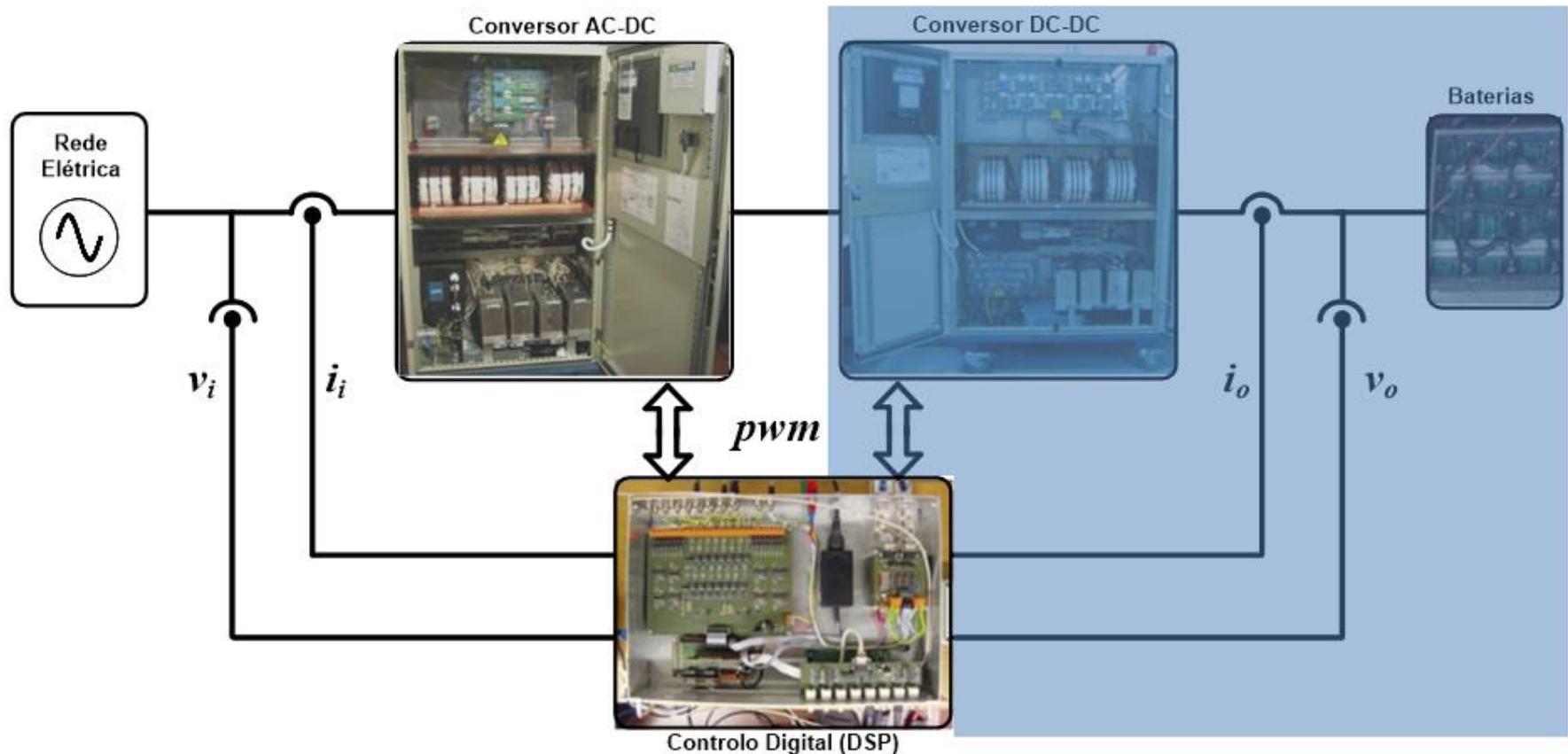
Orientadores: Gabriel Pinto, João Luiz Afonso



# 16 Desenvolvimento de um Conversor CA-CC Trifásico Bidirecional para um Sistema *Advanced Load-Shift*

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um conversor trifásico ca-cc para aplicação num sistema de *advanced load-shift*. Este conversor faz interface com a rede elétrica e com um conversor cc-cc. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

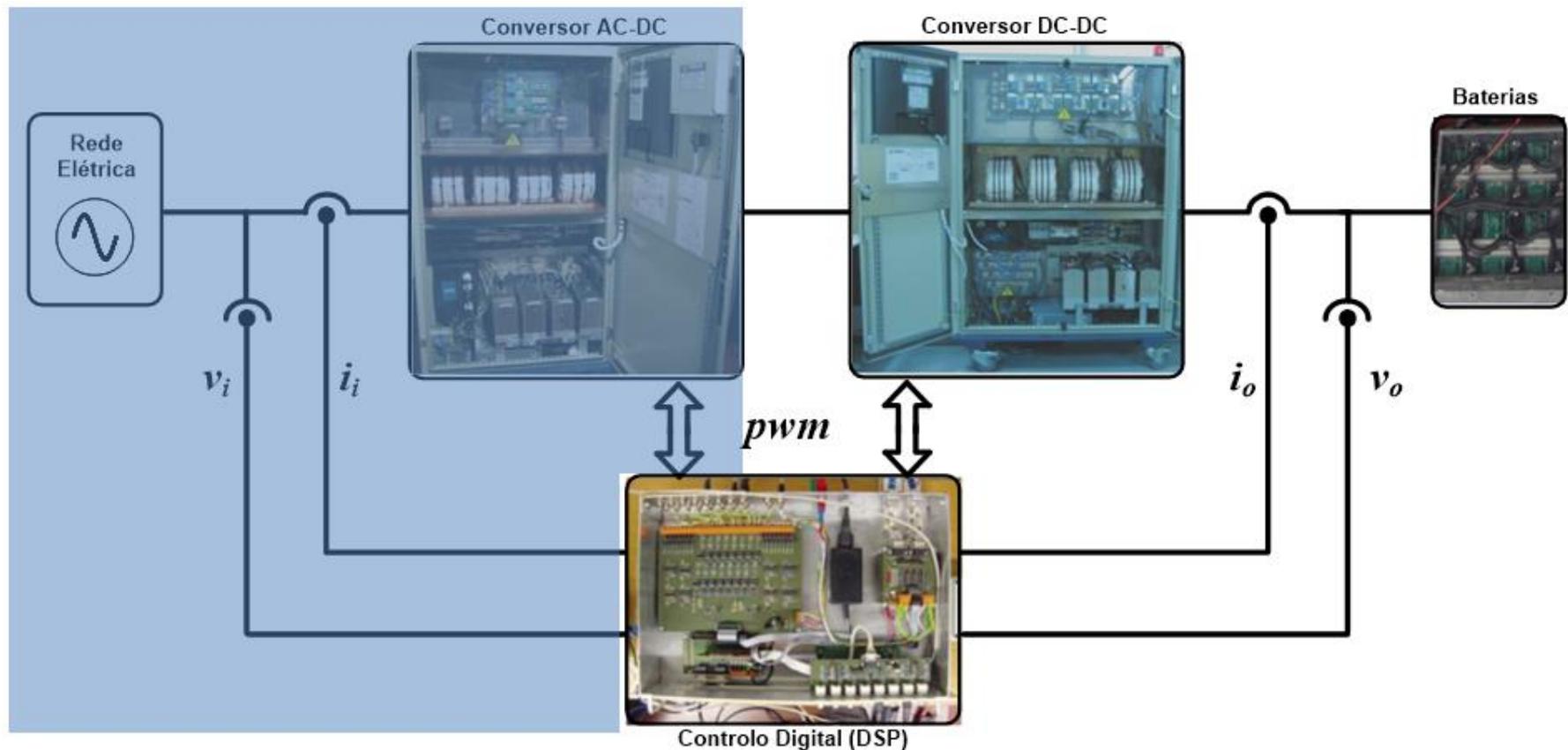
Orientadores: João L. Afonso, Gabriel Pinto, Bruno Exposto,



# Desenvolvimento de um Conversor CC-CC Bidirecional Isolado para um Sistema *Advanced Load-Shift*

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um conversor cc-cc bidirecional para aplicação num sistema de *advanced load-shift*. Este conversor faz interface com um conversor ca-cc e com um banco de baterias. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientadores: Gabriel Pinto, João L. Afonso, Bruno Exposto, Vitor Monteiro

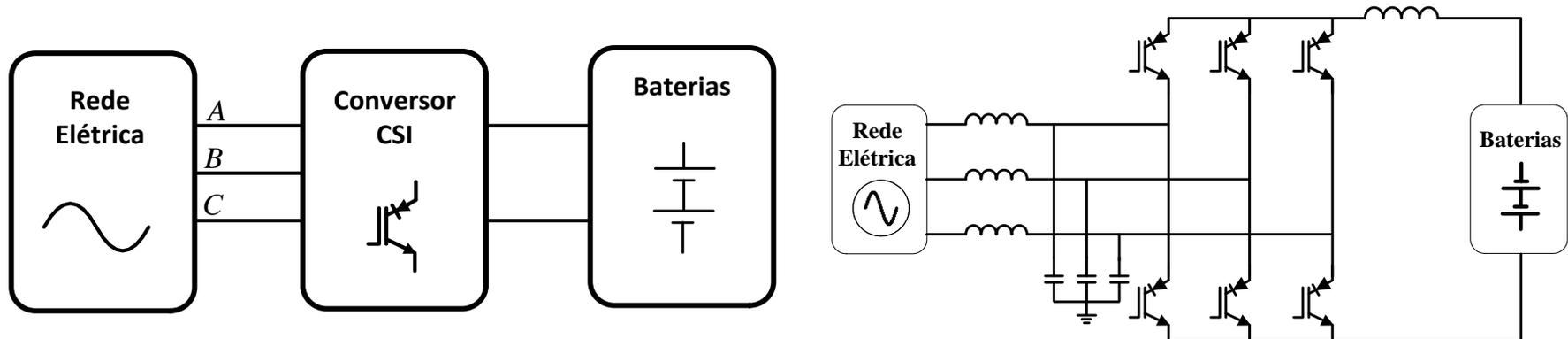


# MOBILIDADE ELÉTRICA

## Desenvolvimento de um Carregador de Baterias para um Veículo Elétrico com Base num Conversor Fonte de Corrente

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Conversor de Potência Trifásico do tipo Fonte de Corrente** para fazer o carregamento das baterias de um veículo elétrico. A ideia subjacente a este sistema reside no facto do conversor CSI permitir ajustar a corrente de carga das baterias diretamente no conversor CA-CC, evitando-se assim a necessidade de um segundo conversor CC-CC para realizar essa tarefa. Desta forma pretende-se obter um carregador mais compacto e mais eficiente que possa ser instalado a bordo, para fazer o carregamento lento de veículos, com baterias de elevada capacidade, a partir de uma qualquer tomada trifásica. Para esta dissertação será utilizado algum hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE, e o sistema de controlo será implementado no DSP TMS320F28335.

Orientadores: Gabriel Pinto, Bruno Exposto, Vitor Monteiro, João L. Afonso



# Implementação da Técnica de Controlo DTC no Sistema de Tração do CEPIUM

Pretende-se implementar uma nova técnica de controlo para o motor elétrico que aciona o **CEPIUM (Carro Elétrico Plug-In da Universidade do Minho)**. Inicialmente pretende-se identificar as principais técnicas de controlo que podem ser aplicadas ao controlo de motores elétricos para o acionamento de sistemas de tração. Seguidamente pretende-se o estudo aprofundado e simulação da técnica de controlo DTC (*Direct Torque Control*) com recurso à ferramenta de simulação PSIM. Por fim, pretende-se a implementação da técnica de controlo DTC num sistema de controlo digital baseado no DSP TMS320F28335, e o desenvolvimento de um novo hardware de Eletrónica de Potência para o sistema de tração do CEPIUM, com base no sistema atual.

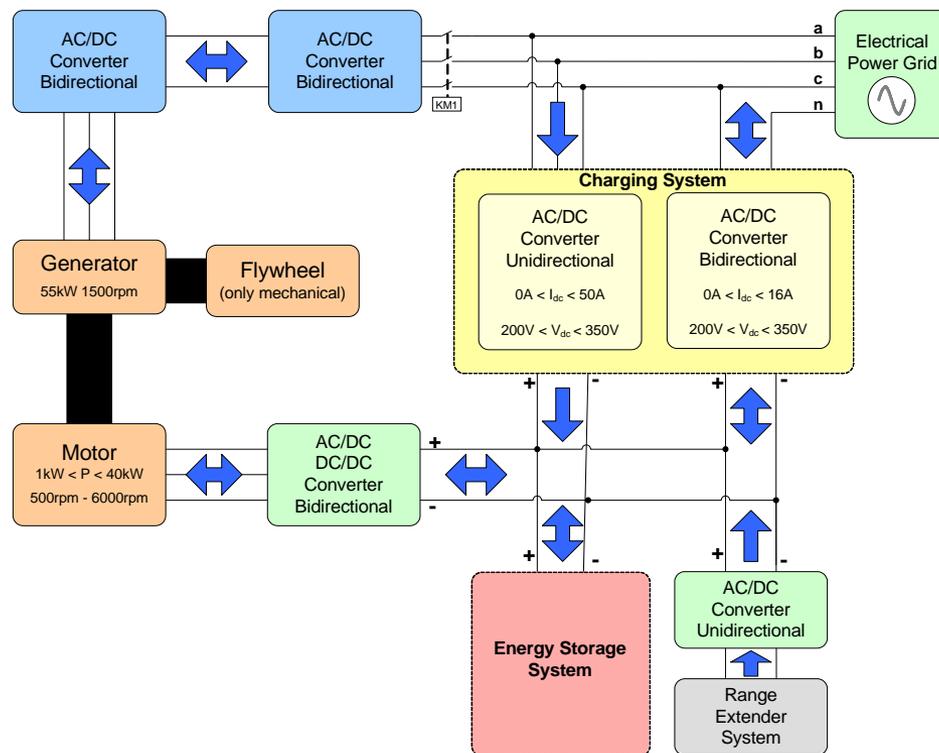
Orientadores: João L. Afonso



# Implementação do Sistema de Controlo de uma Bancada de Ensaios para Sistemas de Tração de Veículos Elétricos

Com esta dissertação é pretendido estudar diferentes técnicas de controlo para controlar o binário aplicado a um motor de indução que será utilizado como travão dinâmico e programável de uma bancada de ensaios para sistemas de tração de Veículos Elétricos. Inicialmente pretende-se identificar as principais técnicas de controlo para um motor de indução. Seguidamente pretende-se simular a técnica de controlo que mais se adequa à aplicação desejada, com recurso à ferramenta de simulação PSIM. Depois, pretende-se a implementação da técnica de controlo simulada num sistema de controlo digital baseado no DSP TMS320F28335. Por fim serão realizados ensaios do sistema de controlo implementado utilizando a Bancada de Ensaios para Sistemas de Tração de Veículos Elétricos em desenvolvimento no GEPE.

Orientadores: João L. Afonso



## Controlo da Frequência Cardíaca no Ciclismo com Recurso a *Smartphones*

O projeto Mobi.eBike visa aproveitar o potencial das bicicletas elétricas para transporte, desporto e lazer, e enriquecê-lo através da integração com smartphones e sensores sem fios. Neste sentido, através de dissertações de mestrado em curso estão a ser implementadas diversas funcionalidades, como o controlo automático do esforço do ciclista com base na monitorização do torque e cadência, a identificação da postura do ciclista com base em módulos sensoriais e comunicação Bluetooth Low Energy, bem como o desenvolvimento de uma base de dados georreferenciada, acessível online, contendo informação adquirida de diversos sensores.

Esta dissertação visa a implementação e testes de um algoritmo, num smartphone Android, para controlo automático da frequência cardíaca do ciclista (adquirida com um monitorizador Bluetooth), através da regulação do nível de ajuda do motor elétrico da bicicleta. Todo o material necessário será fornecido. Posteriormente, esta funcionalidade deverá ser integrada com as funcionalidades desenvolvidas nas dissertações anteriores numa mesma aplicação.

O plano de trabalhos da dissertação envolve as seguintes tarefas:

1. Estudo do estado da arte do tema, com particular ênfase na monitorização da frequência cardíaca.
2. Estudo das plataformas de hardware e software disponibilizadas neste trabalho.
3. Desenvolvimento do algoritmo de controlo num smartphone Android.
4. Execução de testes e aperfeiçoamento do sistema.
5. Integração das outras funcionalidades na aplicação Android.
6. Escrita da dissertação.
7. Escrita de um artigo descrevendo o sistema desenvolvido e os resultados obtidos.

Orientadores

José Augusto Afonso (jose.afonso@dei.uminho.pt).

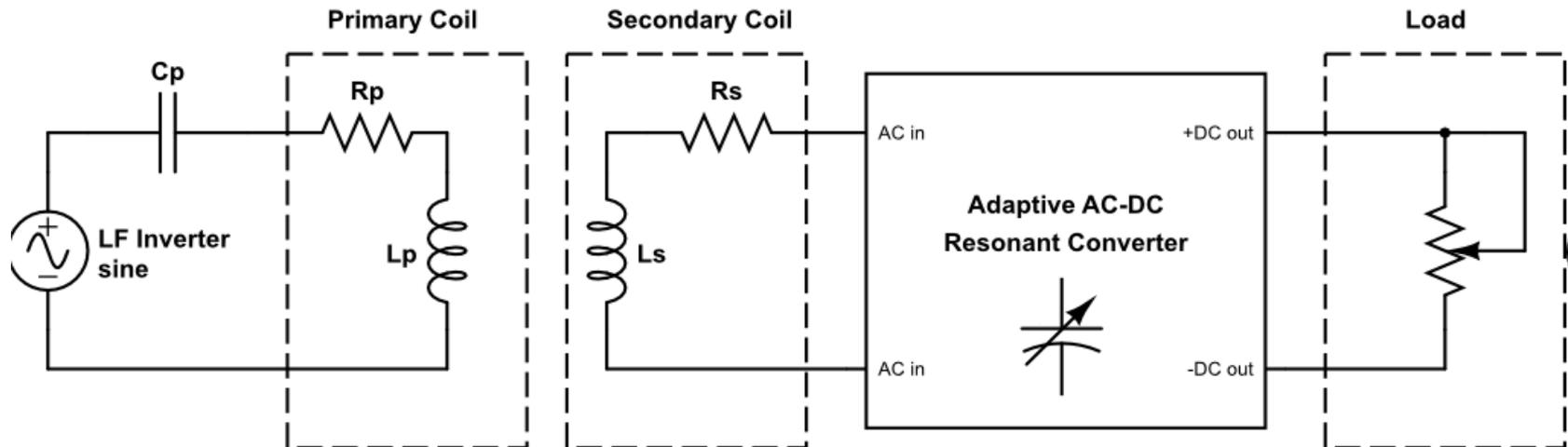
João Luiz Afonso (jla@dei.uminho.pt).



## Desenvolvimento de Conversor Ressonante CA-CC Adaptativo para Banda de LF (30 a 300 kHz)

Esta dissertação visa à concepção e ao desenvolvimento de um **Conversor Ressonante CA-CC Adaptativo em Banda de LF** que possa realizar a **captura de energia de campos magnéticos oscilantes**, cuja frequência possa ser variável dentro da faixa de 30 a 300 kHz (LF), bem como possa ajustar-se automaticamente a bobinas de captura de campo de diferentes valores de indutância acoplados a sua entrada, transformando-a em energia elétrica em corrente contínua, estabilizada e regulada. Tal desenvolvimento permitirá maior flexibilidade no projeto de inversores de potência em LF (“Low Frequency”) e sistemas de transferência de potencia indutiva que os empregam, uma técnica conhecida pelo termo em inglês “Inductive Wireless Power Transfer (IWPT)”. Permitirá também uma maior dispersão nos valores de indutância das bobinas secundárias desses sistemas. Essa tecnologia tem hoje a perspectiva de crescer em importância nas aplicações de mobilidade elétrica, sendo assim justificado o esforço do desenvolvimento. O projeto de um conversor ressonante adaptativo igualmente permitirá que veículos que os adotem possam eficientemente carregar suas baterias, ou mesmo acionar diretamente sua planta motora, sem a utilização de cabos, a partir de diferentes sistemas indutivos, potencialmente não padronizados em frequência. O sistema favorecerá ainda a progressiva elevação de frequência dos inversores, em busca de maiores eficiências, conforme novos componentes sejam introduzidos no mercado, sem causar a obsolescência dos conversores existentes nos veículos.

Orientadores: Luiz Alberto L. S. Cardoso, João L. Afonso

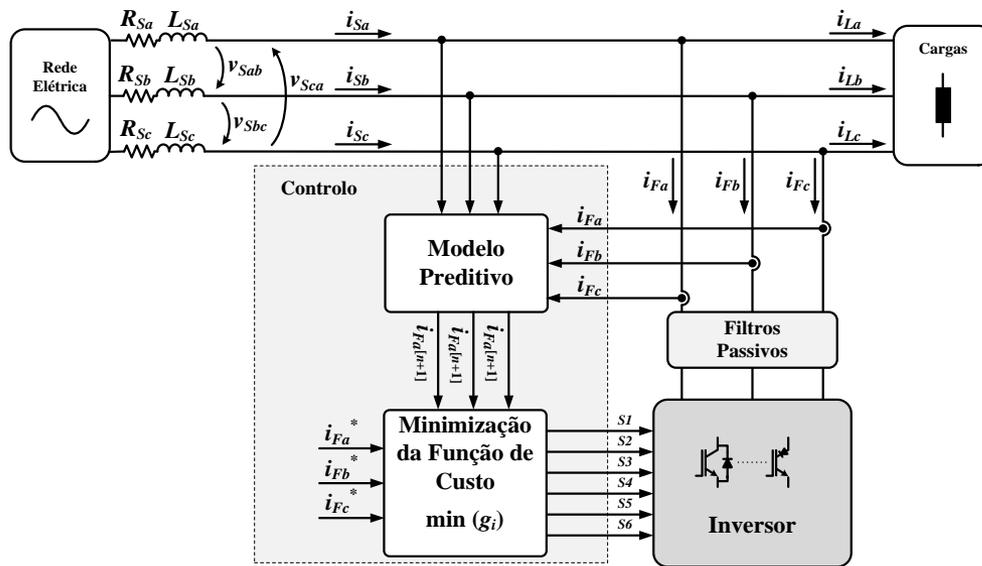


# ENERGIAS RENOVÁVEIS

# Desenvolvimento de um Inversor Fonte de Corrente com Controlo Preditivo para Interface de um Sistema Solar Fotovoltaico com a Rede Eléctrica

Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **sistema de controlo com MPPT integrado para um inversor trifásico a 3 fios do tipo fonte de corrente baseado no controlo preditivo**. O aluno deverá efetuar um estudo das principais técnicas de controlo preditivo existentes, em seguida elaborará modelos de simulação dos controlos preditivos e comparará a sua performance. Finalmente as técnicas de controlo com melhor performance serão implementadas num inversor fonte de corrente. Para esta dissertação será utilizado hardware de eletrónica de potência previamente desenvolvido no GEPE.

Orientadores: Bruno Exposto, João L. Afonso



## Desenvolvimento de uma Estação Meteorológica Compacta e de Baixo Custo para Aplicações de Energias Renováveis

Esta dissertação visa o Desenvolvimento de uma Estação Meteorológica Compacta e de Baixo Custo para Aplicações de Energias Renováveis com capacidade de medição dos seguintes parâmetros:

- Medição da produção de energia em tecnologias de:
  - Silício Policristalino
  - Silício Monocristalino
  - Silício Amorfo.
- Medição da Intensidade e Direção do Vento
- Medição de Temperatura
- Medição de Humidade
- Medição de Pressão Atmosférica

A Estação Meteorológica deverá ter capacidade para processamento e armazenamento dos dados medidos, bem como para comunicação e transferência dos dados para o utilizador.

Orientadores

João Luiz Afonso (jla@dei.uminho.pt).

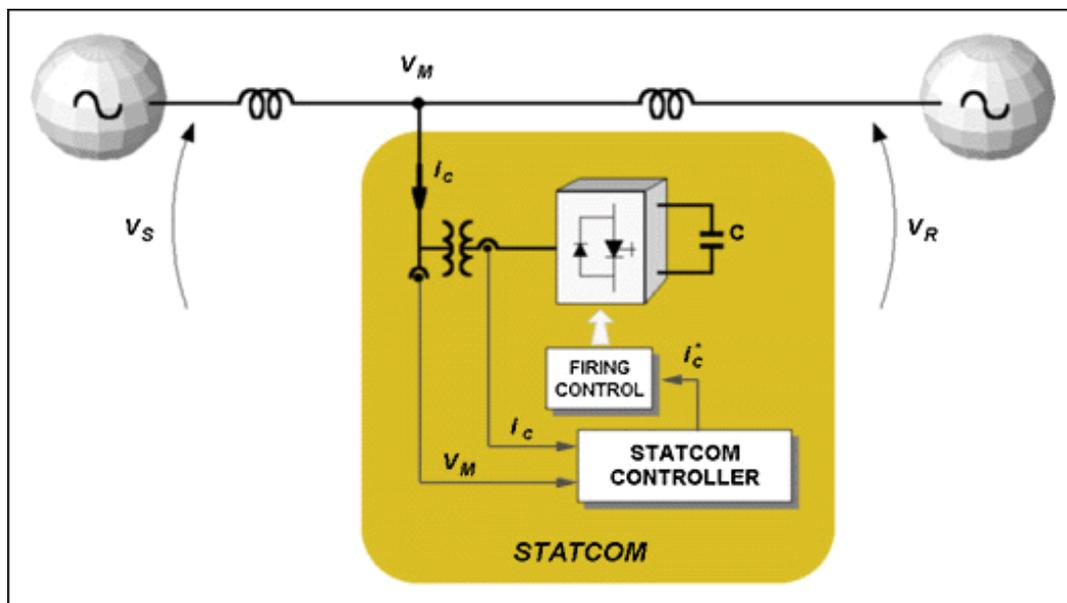
José Augusto Afonso (jose.afonso@dei.uminho.pt).



## Compensador Síncrono Estático (STATCOM) de Baixa Potência

Um compensador síncrono estático (STATCOM) é um conversor de electrónica de potência capaz de utilizado nos sistemas de transmissão de energia eléctrica para regular a sua energia reactiva, podendo funcionar como “fonte” ou “receptor” de energia reactiva, permitindo ajustar também a tensão numa determinada zona da rede eléctrica. Quando ligado a uma fonte de energia (renovável, por exemplo) pode também injectar energia activa na rede. O objectivo deste trabalho é desenvolver, simular e implementar um STATCOM de pequena potência, empregando MOSFET.

Orientador: João Sepúlveda



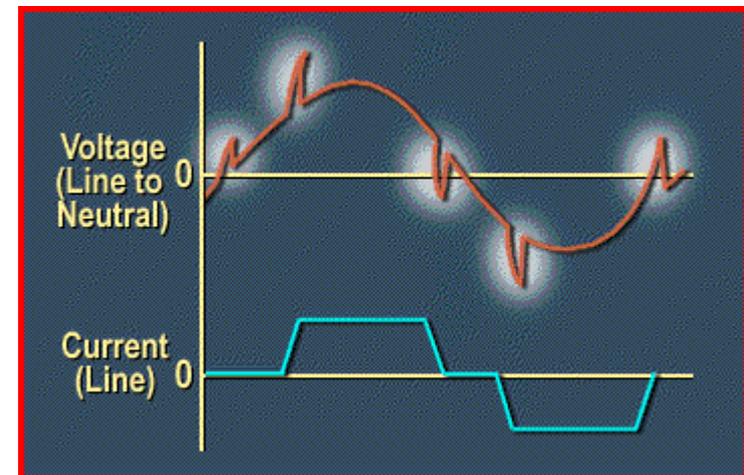
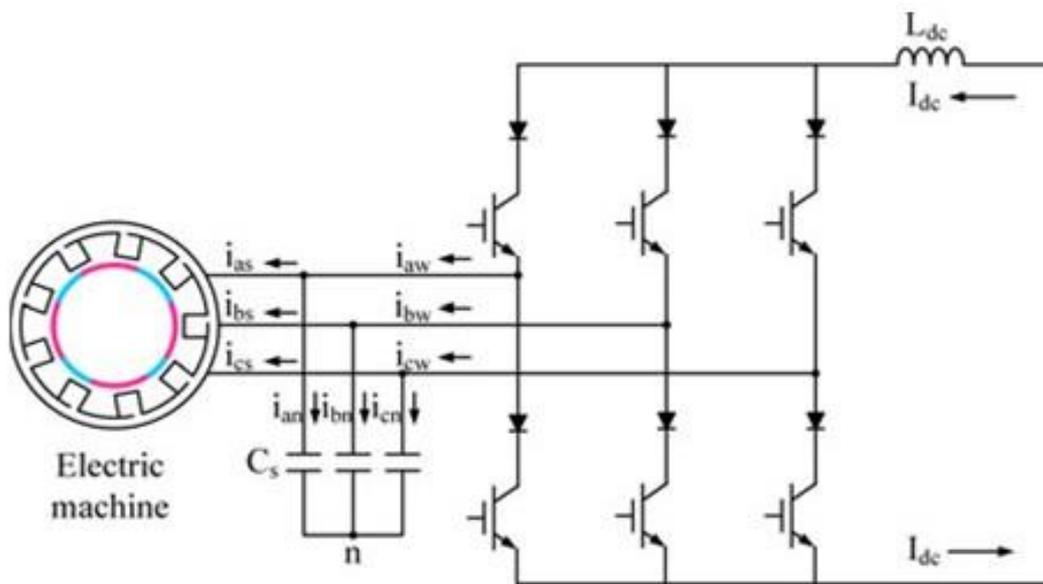
[<http://www.coe.ufrj.br/statcom.gif>]



[<http://www.hyosungpni.com/upload/product/reference/1278227913863.BMP>]

Os inversores fonte de corrente são normalmente utilizados em sistemas com potências elevadas, pois os inversores fonte de tensão revelam-se mais económicos e com melhor resposta em frequência para os sistemas de potências mais baixas. No entanto, os inversores fonte de corrente têm vindo a ganhar renovado interesse para inversores multinível e filtros activos, pois apresentam algumas vantagens, nomeadamente robustez e baixas perdas nos semicondutores. Pretende-se com este trabalho implementar um variador de velocidade para motor de indução com um inversor fonte de corrente.

Orientador: João Sepúlveda

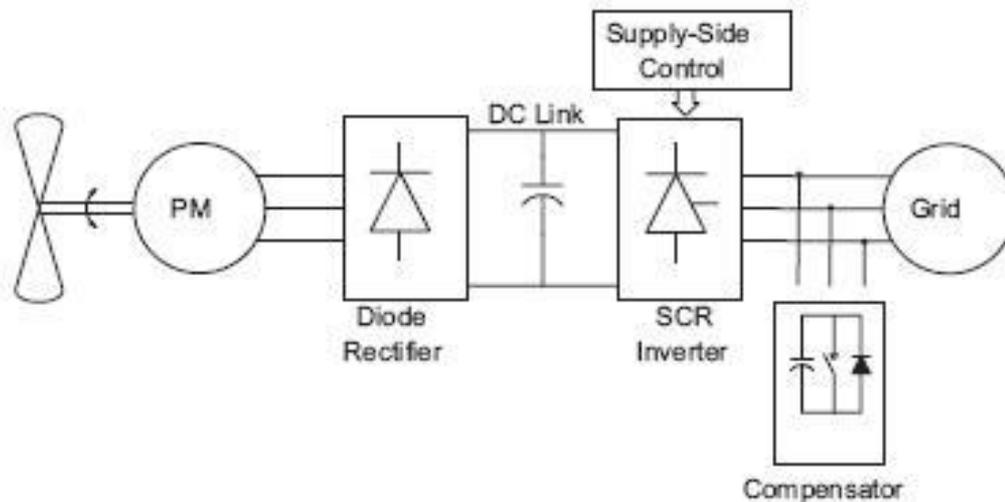


[<http://abhyaasprojects.com/wp-content/uploads/2013/11/371.jpg>]

[<http://smud.apogee.net/comsuite/content/ces/library/graphics/datcur03.gif>]

As fontes de energias renováveis produzem tensões de diferentes tipos e com frequências diferentes das da rede eléctrica. Para se ligar uma fonte de energia renovável à rede eléctrica é necessário utilizar conversores electrónicos de potência para fazer a interface. Estes conversores podem ter comutação forçada, comutação natural ou combinar os dois tipos. Os conversores de comutação natural têm perdas menores, mas provocam um maior conteúdo harmónico. Com este trabalho pretende-se a fazer a interface de um gerador síncrono de velocidade e tensão variáveis com a rede eléctrica através de um inversor a tirístores, funcionando com comutação natural.

Orientador: João Sepúlveda



[[http://www.esru.strath.ac.uk/EandE/Web\\_sites/08-09/Hydrogen\\_Buffering/Images/pmsg.jpg](http://www.esru.strath.ac.uk/EandE/Web_sites/08-09/Hydrogen_Buffering/Images/pmsg.jpg)]

[<http://www.chtechnology.com/images/phase%20control-inverter1.jpg>]

# Gestão da Energia de uma Habitação

- Gestão da energia a nível de uma habitação incluindo carga de pelo menos um veículo elétrico, um painel fotovoltaico e uma bateria de armazenamento de energia, para além dos eletrodomésticos normais.
- A partir da simulação do funcionamento da habitação:
  - Definir estratégia de redução da ponta de consumo
    - Algoritmos de deslastragem e religação de cargas a partir das medidas feitas ...
  - Dimensionar a bateria de armazenamento
  - Prever a ponta otimizada de consumo
- **Prevê-se o recurso a ferramentas de simulação *standard* como o Matlab ou similar**



## Tema de Dissertação

# Gestão da Energia de um Edifício

- ❑ **Gestão da energia a nível de um Edifício com habitações e espaços comerciais/escritórios.**
- ❑ **Considerar cargas de veículos elétricos, painéis fotovoltaico, bateria de armazenamento de energia, a nível de cada um dos espaços do edifício.**
- ❑ **A partir da simulação do funcionamento do edifício:**
  - Definir estratégia de redução da ponta de consumo
    - Algoritmos de controlo de cada um dos espaços constituintes a partir das medições feitas.
    - Algoritmos de deslastragem e religação de cargas a partir das medidas feitas
  - Dimensionar a bateria de armazenamento
  - Prever a ponta otimizada de consumo
- ❑ **Prevê-se o recurso a ferramentas de simulação *standard* como o Matlab ou similar**

# Tema de Dissertação

## Metro – Dimensionamento da rede de alimentação



- ❑ **Simulação do funcionamento dos comboios a diferentes horas do dia e nos diversos dias do ano.**
- ❑ **Simular o fluxo de energia elétrica em cada uma das subestações de alimentação existentes ou localizadas em pontos ótimos.**
- ❑ **Dimensionar a capacidade de armazenamento a instalar em cada subestação após estudo custo benefício.**
- ❑ **Prevê-se o recurso a ferramentas de simulação *standard* como o Matlab ou similar**



## Outros Trabalhos

**Aceitam-se sugestões...**

## VI SIMPÓSIO DO GRUPO DE ELETRONICA DE POTÊNCIA E ENERGIA



CENTROALGORITMI



[www.gepe.dei.uminho.pt](http://www.gepe.dei.uminho.pt)

# Obrigado pela vossa atenção!