

Universidade do Minho

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



PROPOSTAS DE DISSERTAÇÃO

2018 / 2019

Universidade do Minho, Campus de Azurém, Guimarães
Anfiteatro B1.10 - 15 de Junho de 2018

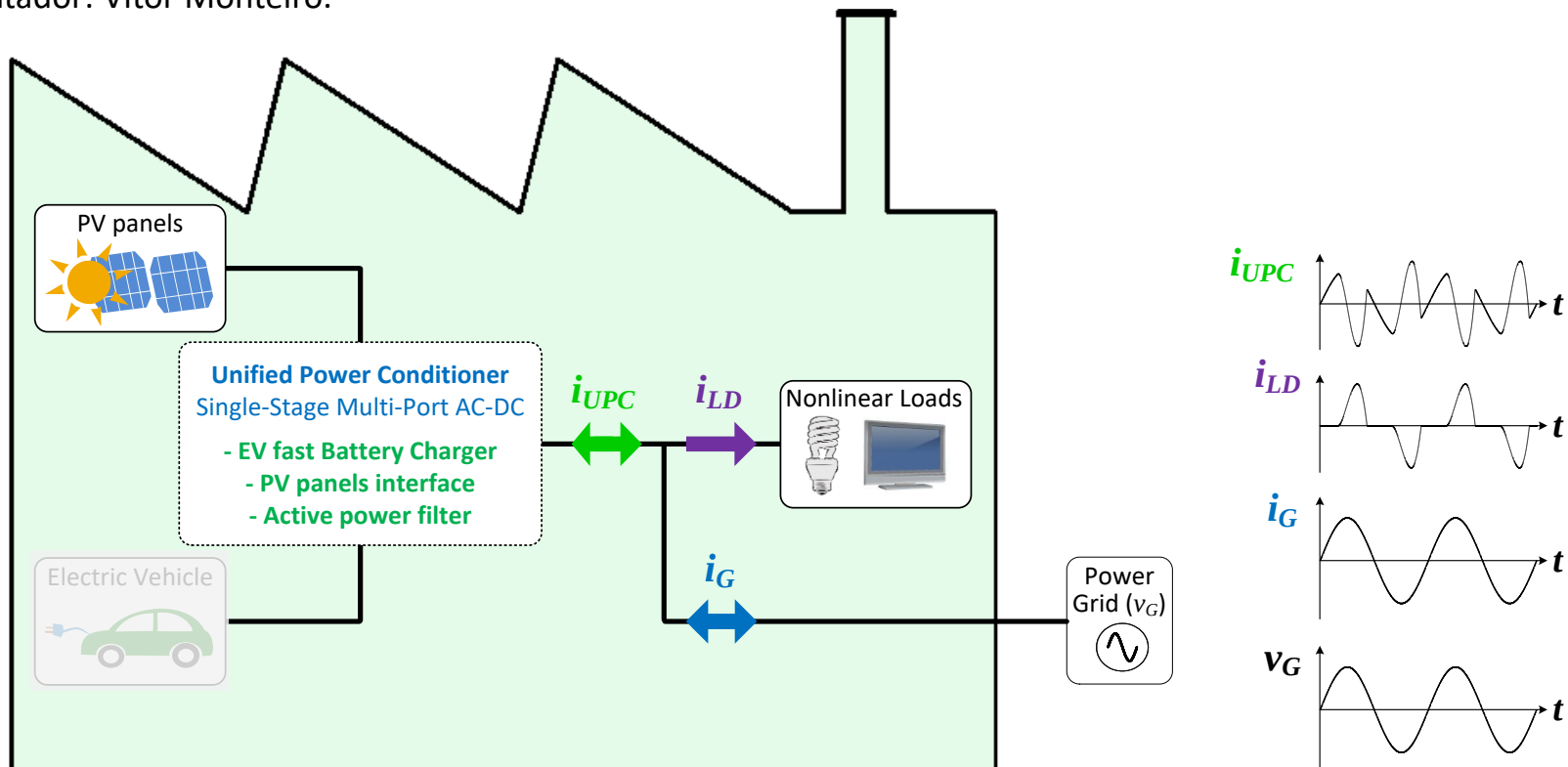


newERA4GRIDs - Desenvolvimento de um Conversor Unificado com Interface de Painéis Solares Fotovoltaicos

newERA4GRIDs - New Generation of Unified Power Conditioner with Advanced Control, Integrating Electric Mobility, Renewables, and Active Filtering Capabilities for the Power Grid Improvement

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **conversor unificado com interface de painéis solares fotovoltaicos** e de sistemas de carregamento de veículos elétricos. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

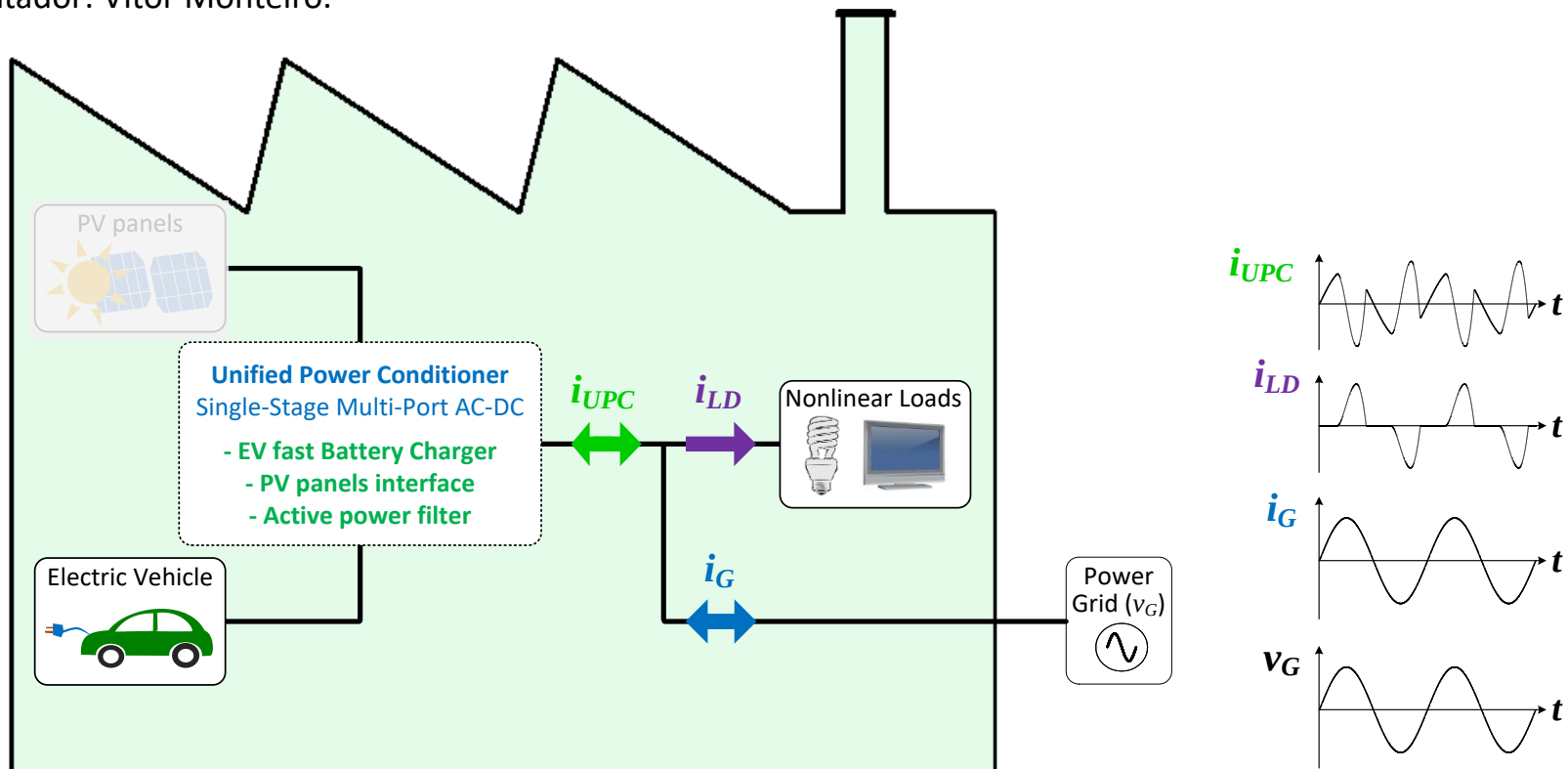


newERA4GRIDs - Desenvolvimento de um Conversor Unificado com Interface de Sistemas de Carregamento de Veículos Elétricos

newERA4GRIDs - New Generation of Unified Power Conditioner with Advanced Control, Integrating Electric Mobility, Renewables, and Active Filtering Capabilities for the Power Grid Improvement

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um **conversor unificado com interface** de painéis solares fotovoltaicos e **de sistemas de carregamento de veículos elétricos**. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

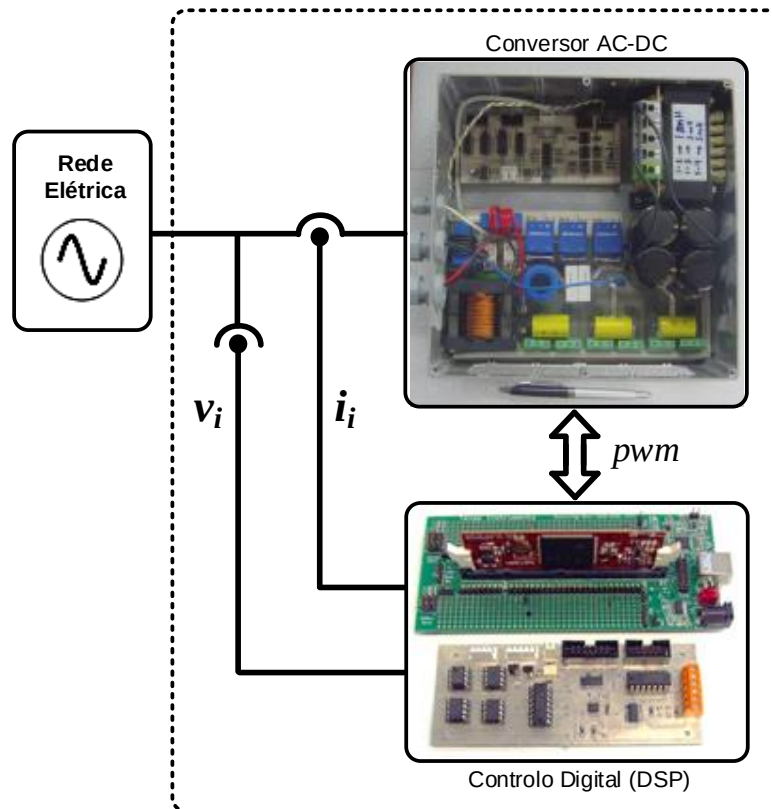


μ INVERTER – Desenvolvimento de um Micro-Inversor Multinível para Filtros Ativos de Potência em Smart Grids

μ INVERTER - Shunt Active Power Filter

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um micro-inversor com **tecnologia multinível** para um **filtro ativo paralelo** em contexto de **smart grids**. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

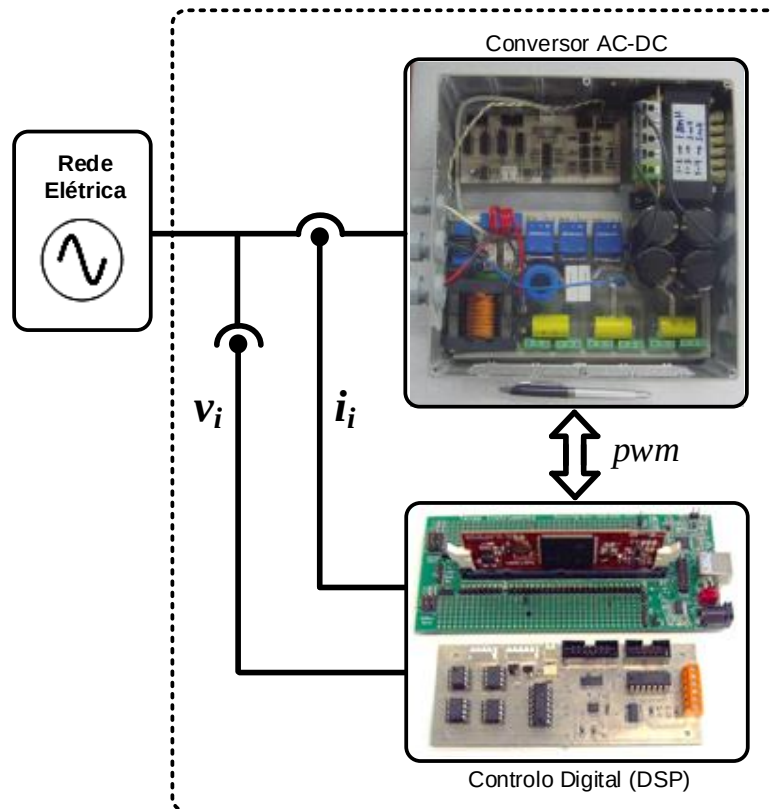


μ INVERTER – Desenvolvimento de um Micro-Inversor Interleaved para Filtros Ativos de Potência em Smart Grids

μ INVERTER - Shunt Active Power Filter

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um micro-inversor com **tecnologia interleaved** para um **filtro ativo paralelo** em contexto de **smart grids**. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

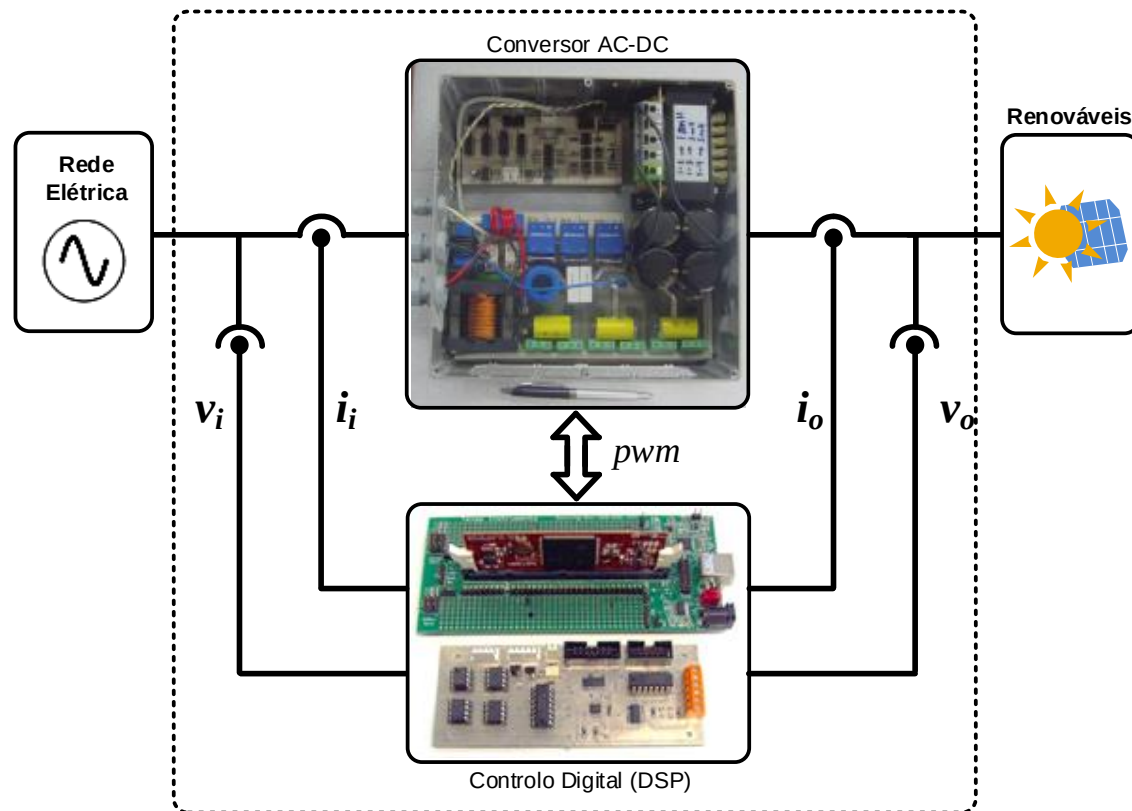


μ INVERTER – Desenvolvimento de um Micro-Inversor para Sistemas de Energias Renováveis em Micro-Redes Distribuídas

μ INVERTER – Renewable Energy Source

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um micro-inversor para interface de energias renováveis com a rede elétrica permitindo controlo dinâmico em contexto de micro-redes distribuídas. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

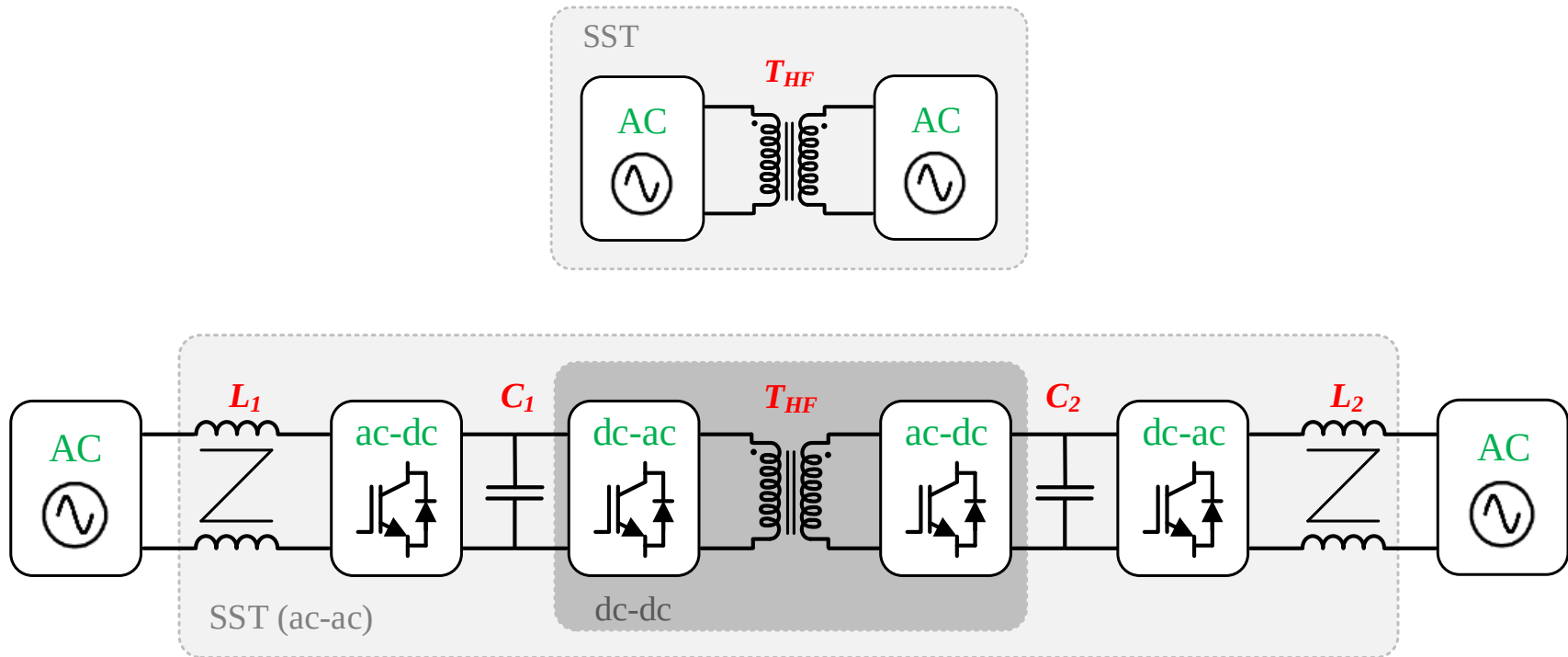


Desenvolvimento de um *Solid State Transformer* para Aplicações Residenciais em Smart Grids

Solid State Transformer

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um ***solid state transformer*** para aplicações residenciais em contexto de ***smart grids***. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de eletrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

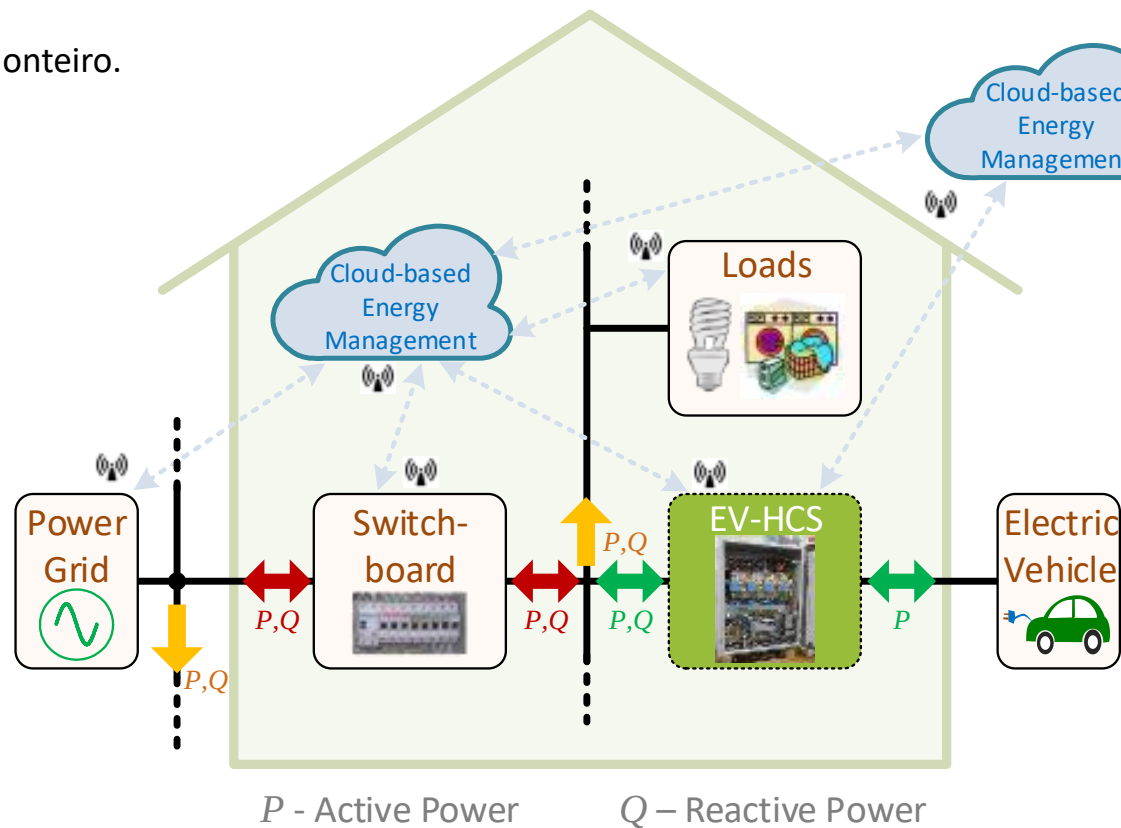


Desenvolvimento de uma *Smart Energy Box* para Interface de VEs em *Smart Homes*

Off-Board EV Home Charging Station as a Smart Home Enabler

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um sistema de carregamento de VEs do tipo *off-board* para *smart homes*, permitindo a operação dinâmica de acordo com os requisitos da *smart home* e da *smart grid*. No âmbito da dissertação será desenvolvido o conversor com tecnologias inovadoras de electrónica de potência (semicondutores, *drivers*,...) e o sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de *drivers*.

Orientador: Vitor Monteiro.

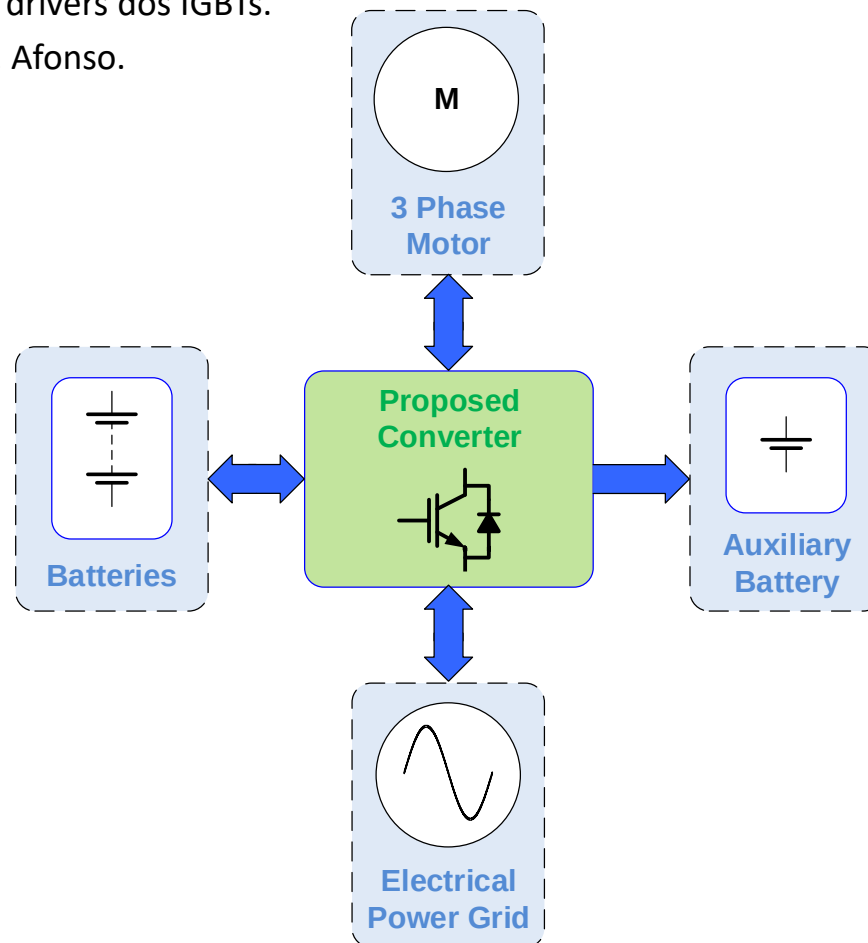


DAIPESEV - Desenvolvimento de um Conversor Integrado para Veículos Elétricos Visando a Interface das Baterias

DAIPESEV - Development of Advanced Integrated Power Electronic Systems for Electric Vehicles

Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um conversor integrado que permita a interface das baterias de um VE e do controlo do motor do VE 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.

Orientador: Professor João L. Afonso.

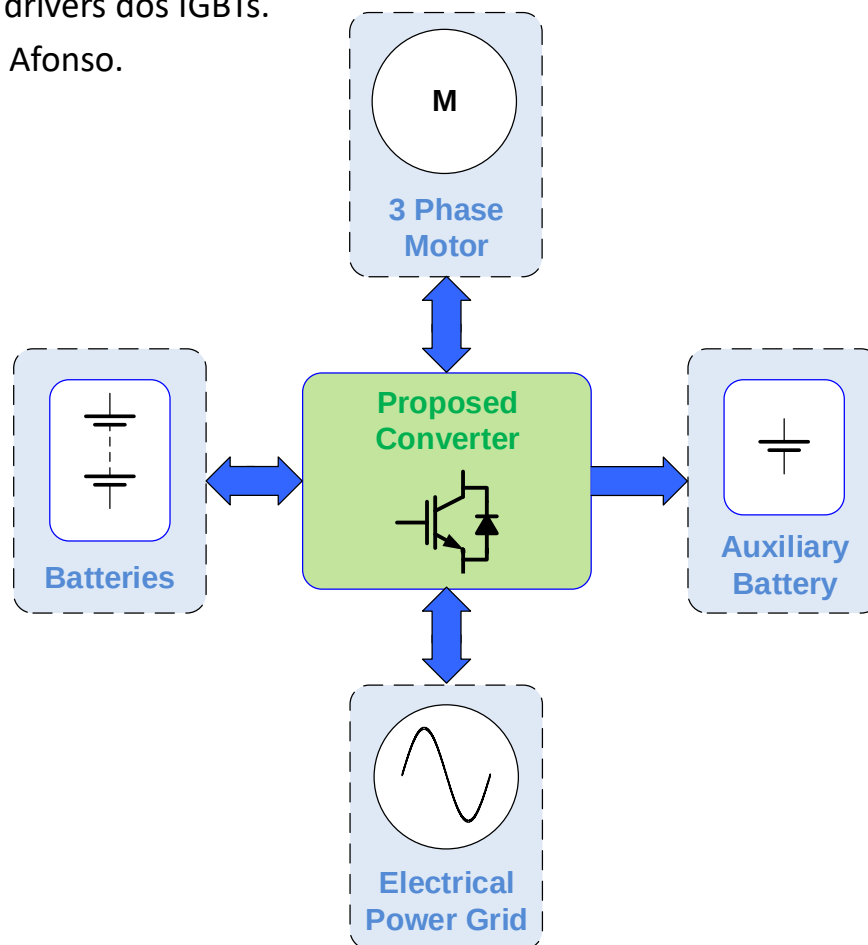


DAIPESEV - Desenvolvimento de um Conversor Integrado para Veículos Elétricos Visando a Interface do Motor

DAIPESEV - Development of Advanced Integrated Power Electronic Systems for Electric Vehicles

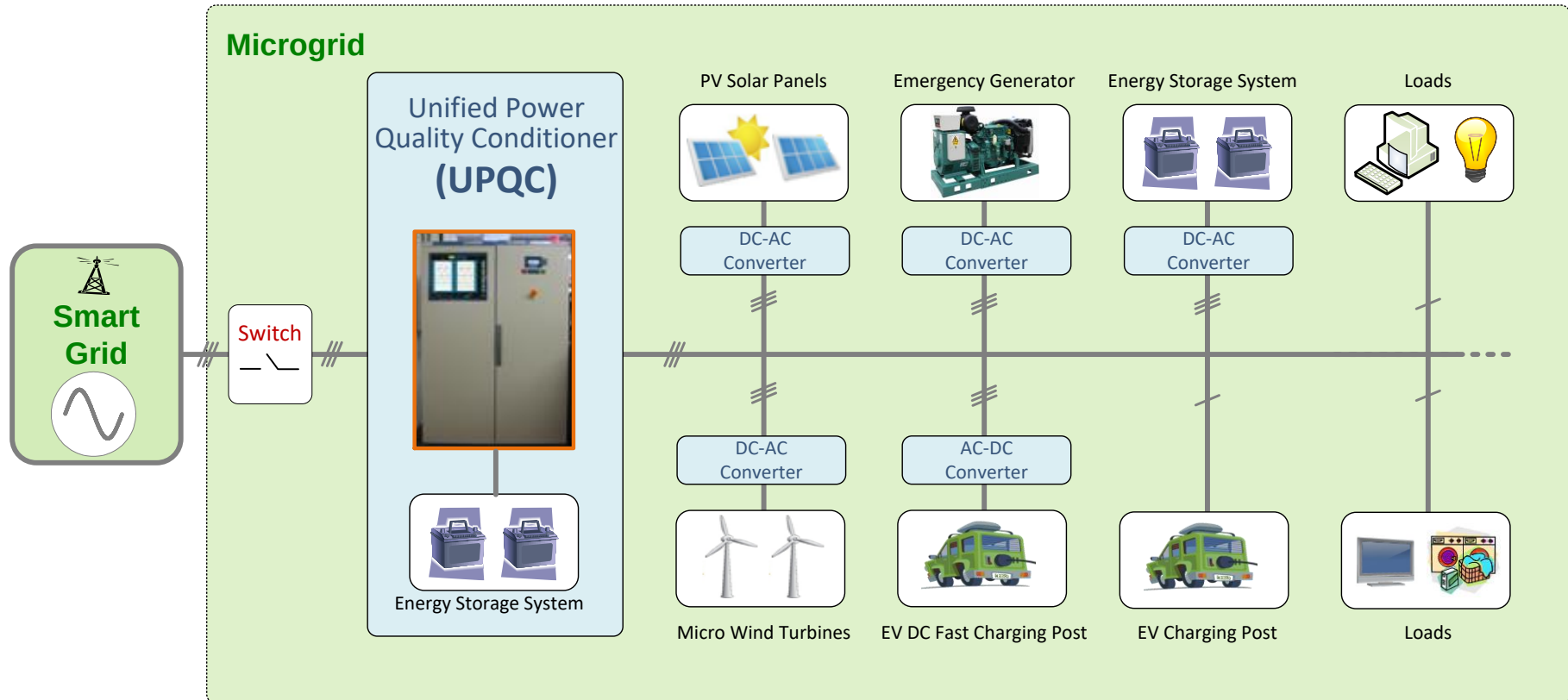
Esta dissertação consiste no desenvolvimento de um conversor integrado que permita a interface das baterias de um VE e do controlo do motor do VE com a rede elétrica. No âmbito da dissertação, além do desenvolvimento do conversor, é necessário desenvolver um sistema de controlo, composto pelo circuito de condicionamento de sinal, pelo DSP e pelos circuitos de drivers dos IGBTs.

Orientador: Professor João L. Afonso.



PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO

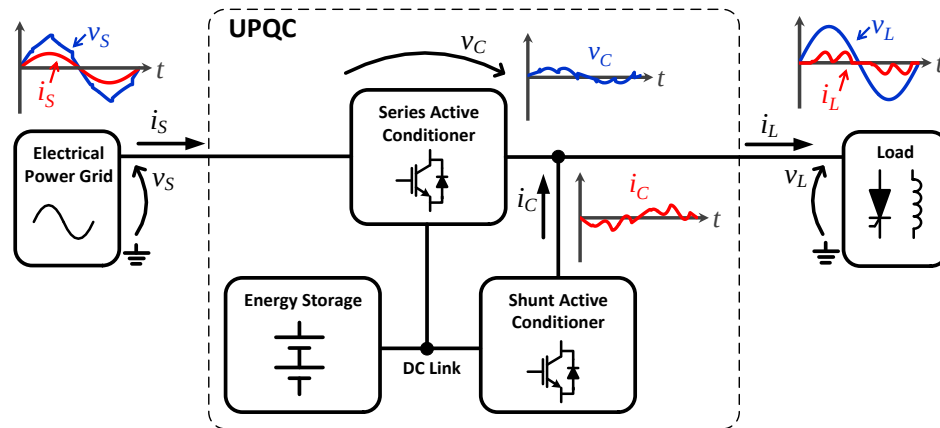
Quality4Power - Enhancing the Power Quality for Industry 4.0 in the era of Microgrids



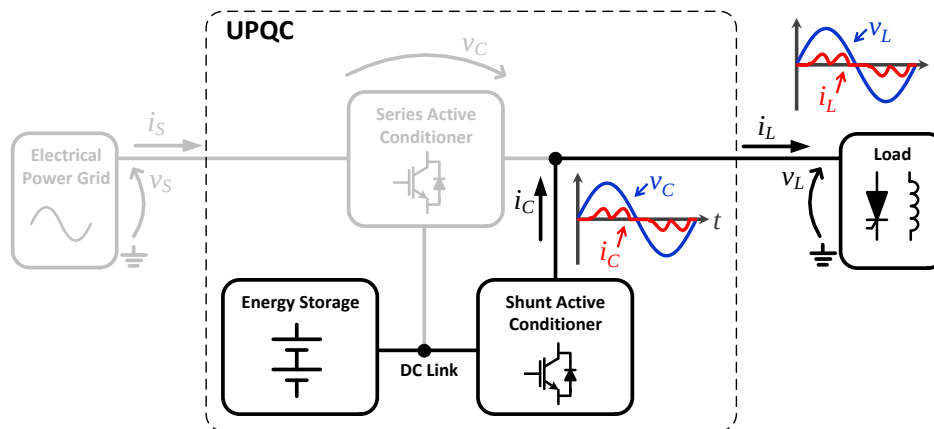
Unified Power Quality Conditioner (UPQC) in Microgrid Context

PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO

Quality4Power - Enhancing the Power Quality for Industry 4.0 in the era of Microgrids



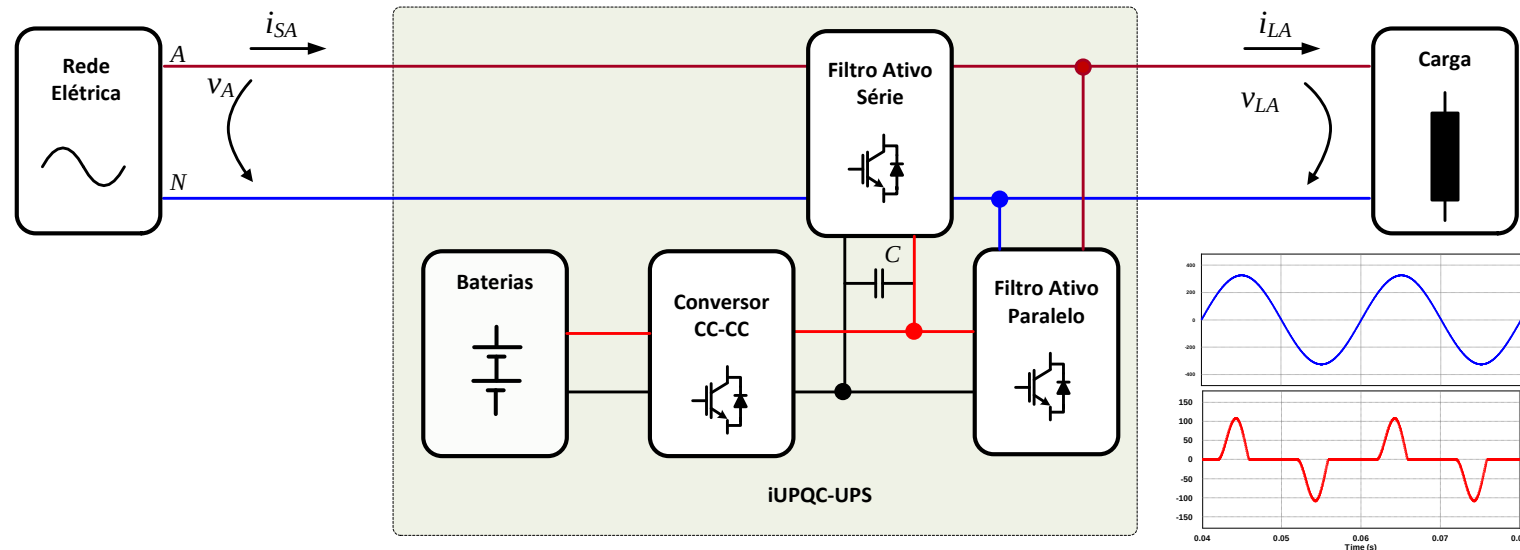
Unified Power Quality Conditioner (UPQC) operation in the grid-connected mode



Unified Power Quality Conditioner (UPQC) operation in the in the islanded mode

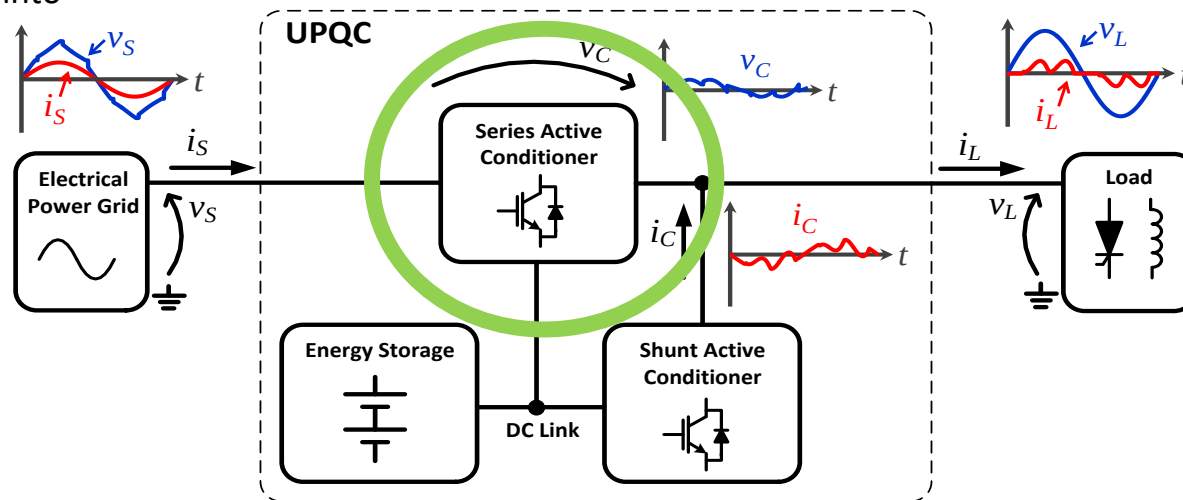
Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Condicionador Unificado de Qualidade de Energia com Controlo Invertido (iUPQC) Monofásico** que para além de compensar as harmónicas de tensão, subtensões, sobretensões, harmónicas de corrente e o fator de potência da instalação funciona também 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. Todos os conversores do UPQC deverão permitir um ajuste externo (através de uma porta de comunicação) dos parâmetros de operação tendo em vista o funcionamento em contexto de *smart grid*

Orientador: Gabriel Pinto



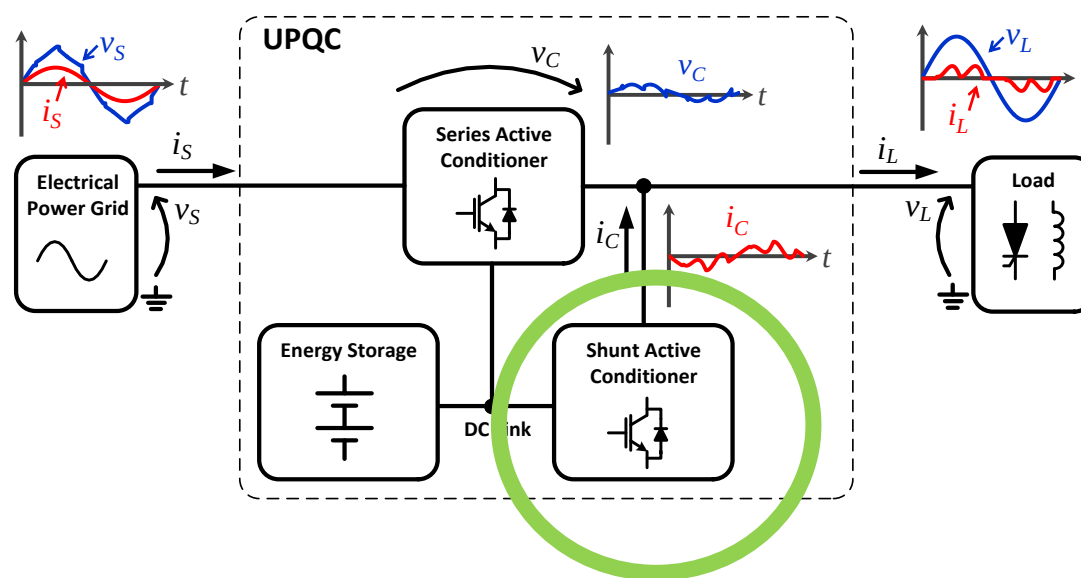
Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Filtro Ativo Série** para um **Condicionador Unificado de Qualidade de Energia com Controlo Invertido (iUPQC) Trifásico**. Este equipamento, para além de compensar as harmónicas de tensão, subtensões, sobretensões, desequilíbrios de tensão, harmónicas de corrente, desequilíbrios de corrente, corrente no neutro 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 alternada 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 correntes sinusoidais 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. Todos os conversores do UPQC deverão permitir um ajuste externo (através de uma porta de comunicação) dos parâmetros de operação tendo em vista o funcionamento em contexto de *smart grid*

Orientador: Gabriel Pinto



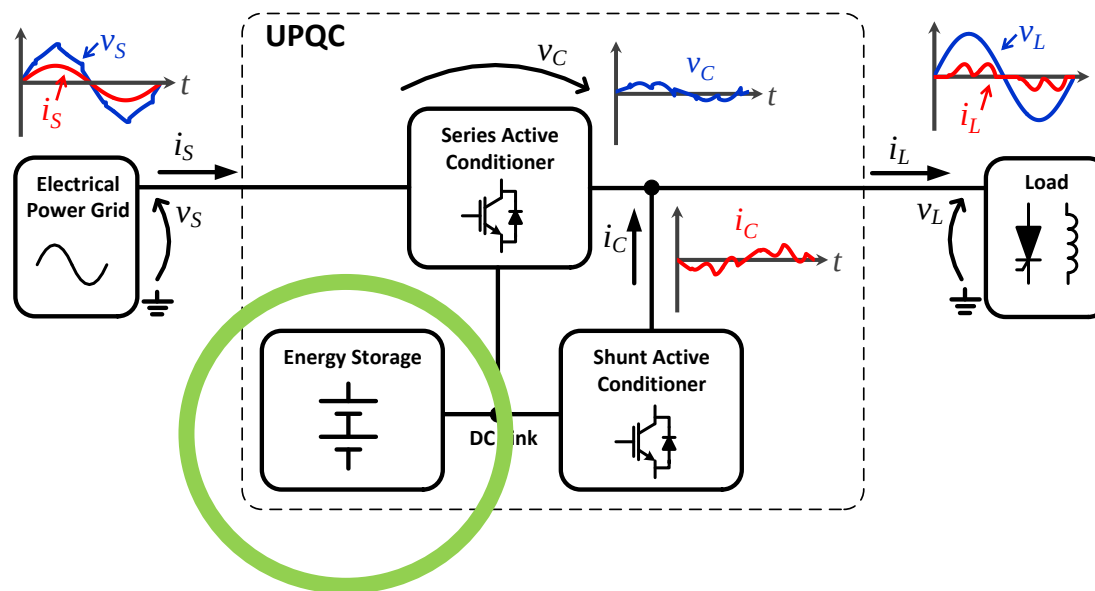
Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um Filtro Ativo Paralelo para um **Condicionador Unificado de Qualidade de Energia com Controlo Invertido (iUPQC) Trifásico**. Este equipamento, para além de compensar as harmónicas de tensão, subtensões, sobretensões, desequilíbrios de tensão, harmónicas de corrente, desequilíbrios de corrente, corrente no neutro 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 alternada 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 correntes sinusoidais 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. Todos os conversores do UPQC deverão permitir um ajuste externo (através de uma porta de comunicação) dos parâmetros de operação tendo em vista o funcionamento em contexto de *smart grid*

Orientador: Gabriel Pinto

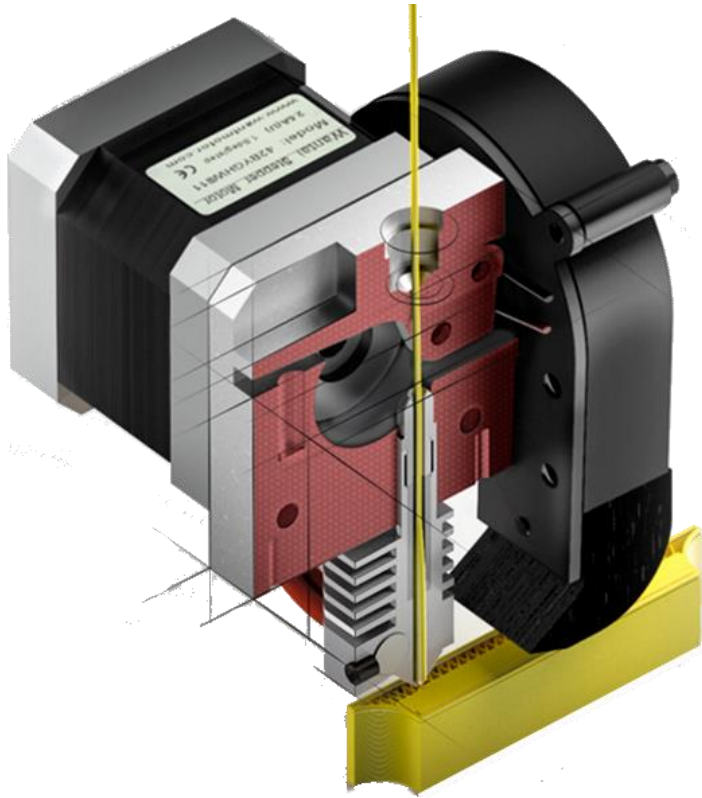


Esta dissertação visa a conceção e desenvolvimento de um **Conversor CC-CC bidirecional para um condicionador Unificado de Qualidade de Energia com Controlo Invertido (iUPQC) Trifásico** que para além de compensar as harmónicas de tensão, subtensões, sobretensões, harmónicas de corrente e o fator de potência da instalação funciona também com **UPS com tempo de transferência zero para o modo socorrido**. O conversor de potência irá fazer a interface entre o barramento CC do UPQC e baterias eletroquímicas para armazenamento de energia. O sistema deverá gerir o carregamento das baterias de forma adequada, e fornecer energia das baterias em caso de falha da rede. 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. Todos os conversores do UPQC deverão permitir um ajuste externo (através de uma porta de comunicação) dos parâmetros de operação tendo em vista o funcionamento em contexto de *smart grid*.

Orientador: Gabriel Pinto



DESENVOLVIMENTO DE UM EXTRUSOR COM SISTEMA DE AQUECIMENTO BASEADO EM INDUÇÃO



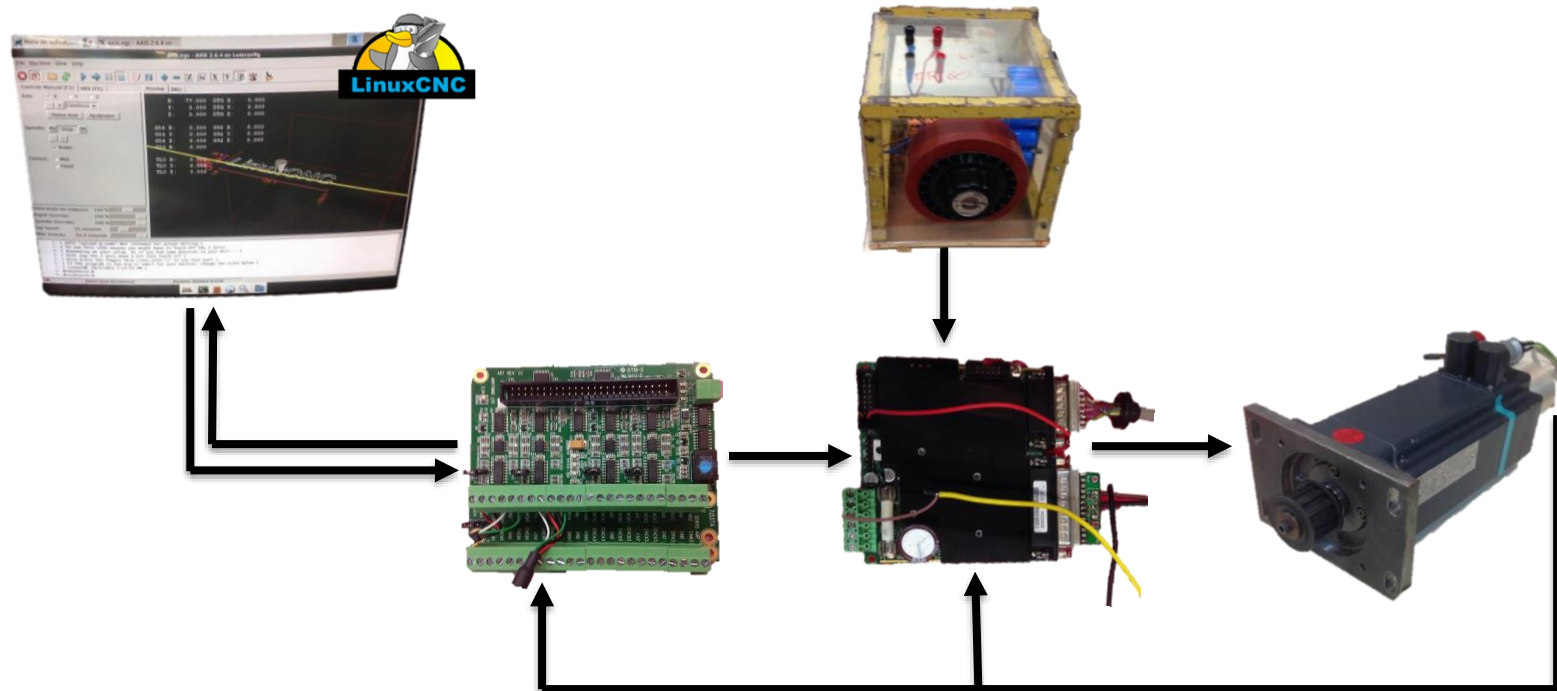
- Uma das técnicas de Manufatura Aditiva mais banalizadas e de maior potencial de aplicação é a FDM (*fused deposition modelling*), também conhecida como FFF (*fused filament fabrication*)
- Uma das limitações do uso da FFF para a produção de pequenas séries é a baixa velocidade de impressão, em grande parte associada á muito baixa difusividade térmica dos materiais que emprega (polímeros termoplásticos)

Esta dissertação visa o projeto e desenvolvimento de um extrusor com sistema de aquecimento baseado em indução. Para isso é necessário o desenvolvimento de um **conversor ressonante** para controlar o aquecimento do extrusor utilizado em impressoras 3D.

Orientador: Gabriel Pinto, em Colaboração com Alexandre Silva (MIT – Portugal) e Olga Carneiro (DEP)

Esta dissertação pretende dar continuidade aos trabalhos de requalificação de máquinas ferramentas nas oficinas do departamento de engenharia mecânica. Trata-se de máquinas de comando numérico cujo os órgãos mecânicos estão em excelente estado de conservação mas cujos os sistemas eletrónicos e sobretudo os sistemas de controlo estão obsoletos. Com este trabalho pretende-se a renovações dos componentes e sistemas eletrónicos para recuperar o funcionamento normal ou melhorado das máquinas.

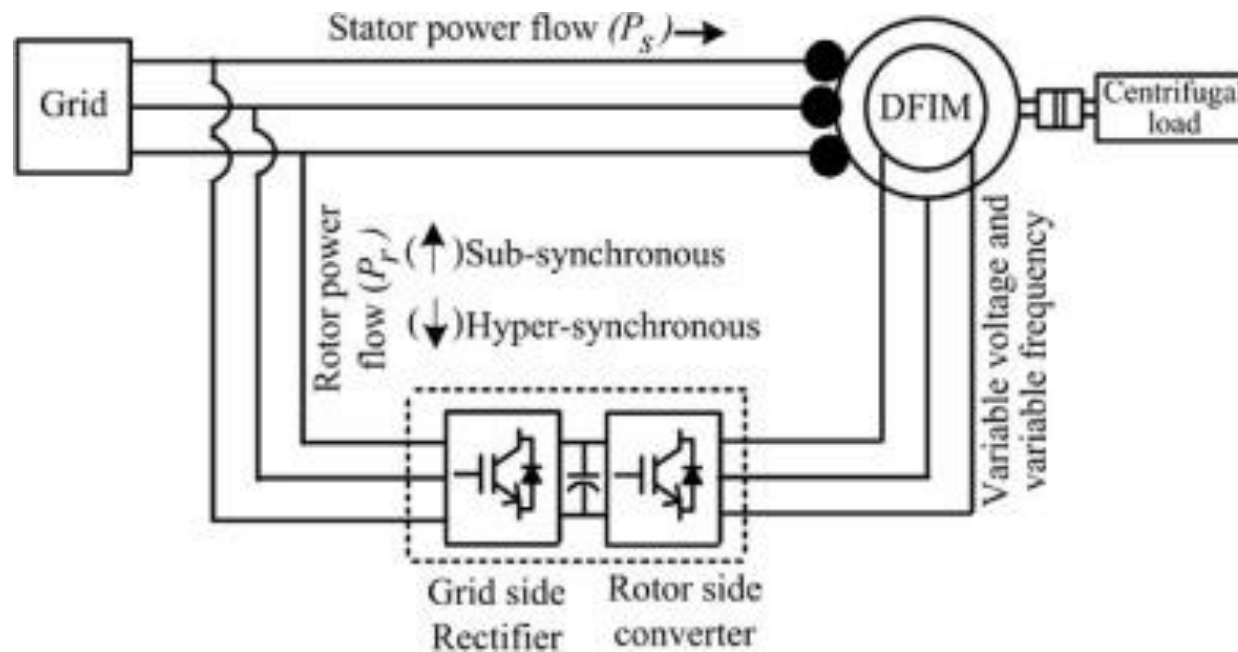
Orientadores: João L. Afonso, Gabriel Pinto, Caetano Monteiro (DEP Eng. Mecânica)



Variador de Velocidade de Motor de Indução Duplamente Alimentado

Este tipo de motor é muito utilizado em sistemas de alta potência. Trata-se de uma máquina de indução de rotor bobinado com o estator ligado directamente à rede e com o rotor ligado através de um inversor. Tem a vantagem de introduzir pouco conteúdo harmónico na rede e de necessitar de um inversor com potência bastante inferior à potência da máquina.

Orientador: João Sepúlveda

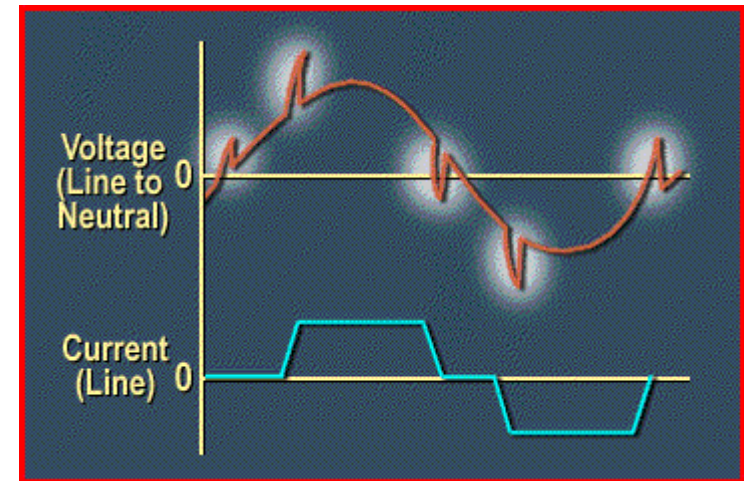
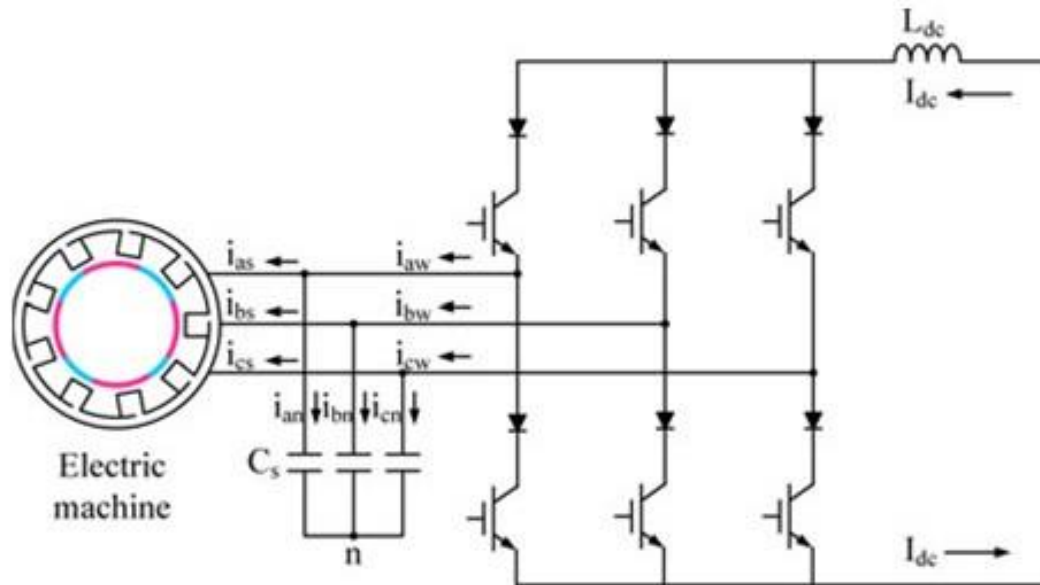


[<https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S221509861530210X-gr2.jpg>]

Variador de Velocidade com Inversor Fonte de Corrente

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



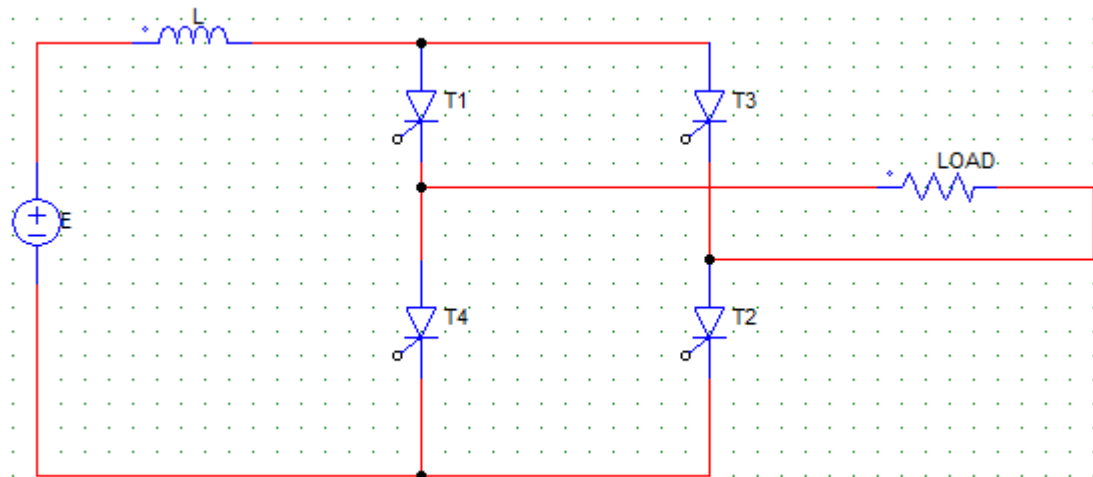
[<http://abhyaasprojects.com/wp-content/uploads/2013/11/371.jpg>]

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

Interface de Pannel Solar com a Rede Eléctrica com Comutação Natural e MPPT Integrado

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 pannel fotovoltaico com a rede eléctrica através de um inversor a tirístores, funcionando com comutação natural. Ajustando o ângulo de disparo dos tirístores é possível controlar a potência transmitida para a rede eléctrica, podendo ser assim implementado o algoritmo MPPT (*Maximum Power Point Tracker*).

Orientador: João Sepúlveda



[<https://www.sanfoundry.com/wp-content/uploads/2017/06/power-electronics-questions-answers-current-source-inverters-q7.png>]

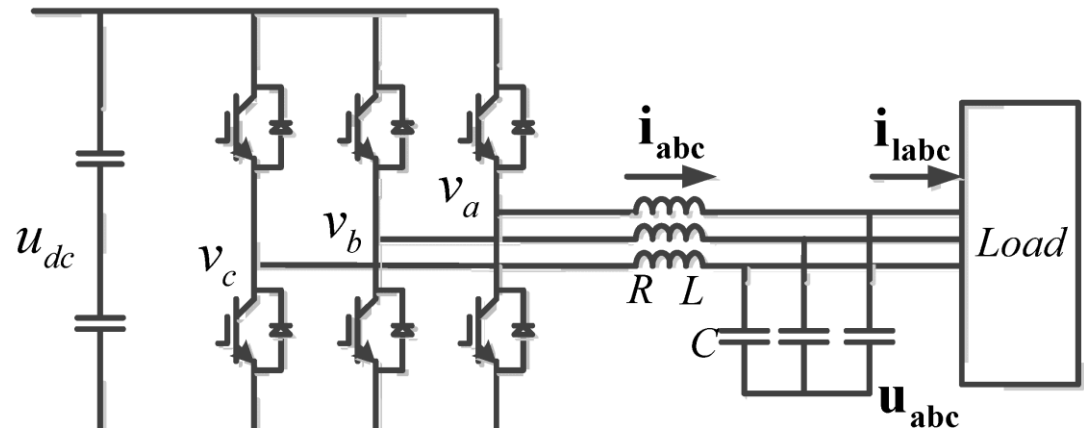
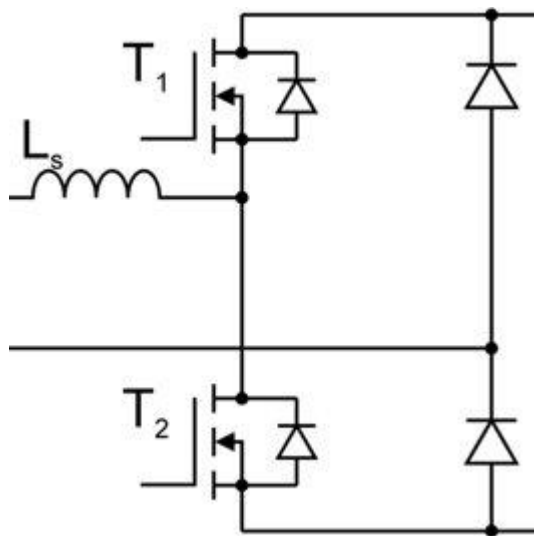
[<http://www.chtechnology.com/images/phase%20control-inverter1.jpg>]

Conversor Electrónico de Sistema Monofásico para Trifásico

Por vezes é necessária uma alimentação trifásica, quando apenas está disponível uma fonte de alimentação monofásica.

Com este trabalho pretende-se implementar um conversor electrónico do sistema monofásico para trifásico, através de um rectificador monofásico com consumo de corrente sinusoidal, seguido de um inversor trifásico capaz de gerar tensões sinusoidais.

Orientador: João Sepúlveda



[https://www.researchgate.net/profile/Dariusz_Sobczynski2/publication/251859689/figure/fig3/AS:361198785712130@1463127909514/Asymmetric-active-rectifier-semi-boost-with-sinusoidal-line-current-waveform-and_Q320.jpg]

[https://res.mdpi.com/energies/energies-08-07542/article_deploy/html/images/energies-08-07542-g001.png]

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**

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**

- ❑ 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



One of the World's Largest Manufacturers of
Discrete Semiconductors and Passive Components

Vishay Film Capacitors

2018

Build **Vishay**
into your **Design**

- **Objetivo:**

- Desenvolver Conversor de Potência para simular aplicação dos condensadores DC-Link da Vishay

- **Descrição:**

- A Vishay pretende desenvolver um conversor de potência que simule a aplicação final dos seus DC-Links num regime de funcionamento representativo de um veículo elétrico/híbrido
- As principais características elétricas dos seus DC-Link são:
 - Rated Capacitance => 500uF – 1200uF
 - DC Rated Voltage => 450V – 900V
 - Switching Freq. => 10KHz – 40KHz
 - Máx rms Current continuous operation => up to 400A at 10KHz
 - Máx. Temperature => up to 120°C

- **Objetivo:**

- Desenvolver Fonte de Corrente para teste dos condensadores DC-Link da Vishay

- **Descrição:**

- A Vishay pretende desenvolver uma fonte de corrente com sinal quadrado e frequência variável, para simular condição de funcionamento dos seus DC-Links e verificar o seu regime de dissipação térmica
- As principais características desta fonte de corrente serão:
 - Output Current => up to 400A
 - Variable Frequency => between 10KHz and 40KHz
 - Low Output Voltage ~ 10V
 - Square Output Signal with 50% duty cycle



VISHAY — A PIONEER OF THE ELECTRONIC COMPONENTS INDUSTRY

- Founded in 1962 by Dr. Felix Zandman, based on an innovative resistor technology
- Since 1985, strategy of accelerated growth through focused R&D and synergistic acquisitions to become a true broad-liner on a worldwide basis
- Vishay components used today by virtually all major manufacturers of electronic products worldwide
- Maintain prudent capital structure

OPERATIONS PORTUGAL



- Production Center : Vishay Electrónica Portugal, Lda
- Location : Famalicão (Porto)
- Acquired by Vishay : 1993
- Products : AC & Pulse, DC and RFI Film Capacitors $\geq 27.5\text{mm}$ pitch
- Production Capacity : Film caps 1mln / week (possible 4mln / week) (Jan 2015)
- Employees : 200 in Film caps
- Quality approvals : ISO 14001; ISO 9000; TS16949
- During last years focus of R&D resources shifted to Electrical Vehicles Applications with customized DC-Link Capacitors

FILM CAPACITORS

MKP 1849 – STANDARD HEV / EV CAPACITOR



FEATURES:

- **STANDARD HEV / EV DC LINK PROGRAM**
- AEC-Q200 – AUTOMOTIVE GRADE
- **MAXIMUM APPLICATION TEMPERATURE: 110°C**
- **VERY LOW LOSSES**
- **VERY LOW INDUCTANCE**
- **HIGH PEAK AND RMS CURRENT CAPABILITIES**
- **STANDARD PROGRAM AVAILABLE, COSTUMIZATION POSSIBLE**

APPLICATIONS

- **HEV/EV POWER TRAINS**
- **ON BOARD CHARGERS**

APPLICATIONS

High performance DC filtering applications. Capacitor banks in power inverter/converter applications for automotive

REFERENCE STANDARDS

AEC-Q200

RATED VOLTAGE

UR =500Vdc

FEATURES

Compliant to RoHS directive 2002/95/EC
AEC-Q200 qualified

RATED CAPACITANCE

300 μ F, 500 μ F, 1000 μ F
other values available on request

CAPACITANCE TOLERANCE

-5%, +10%

RANGE

U_N	500 V	500 V	500 V
C (μ F)	300	500	1000
Dimensions (w x h x l mm)	50 x 140 x 72	50 x 237 x 72	50 x 237 x 129

MAXIMUM PERMISSIBLE CASE TEMPERATURE

110°C

ENCAPSULATION

Plastic case, sealed with resin, flame retardant UL94-V0



RoHS
COMPLIANT



MOBILITY

INVERTERS AND CONVERTERS IN ELECTRIC CARS

- Customized design
- Superior DC-Link performance to minimize switching losses
- Robust design for longer lifetime



MKP DC-Links
film capacitor modules

MOBILITY TRANSPORTATION – TRACTION

- Heavy duty
- High robustness
- Long life



MKP DC-Links
film capacitor modules



ENVIRONMENTAL STANDARDS



RoHS
COMPLIANT

HALOGEN
FREE

GREEN
(5-2008)

- Vishay Intertechnology supports customers in the development and production of environmentally friendly end products
- Vishay has an active program to reduce or, where possible, eliminate substances of very high concern
- Vishay manufactures components that are totally lead (Pb)-free or have lead (Pb)-free terminations, are RoHS-compliant, and are halogen-free, as well as components that meet Vishay's own definition of "Green"



QUALIFICATIONS AND STANDARDS

- CECC (CENELEC Electronic Components Committee)
- AEC-Q200 (Automotive Qualification Standard)
- ISO 9001 (Quality Management System)
- ISO / TS 16949 (Automotive Quality System)
- VDA 6.3 (German Automotive Industry Quality Standard)
- UL (Underwriters Laboratories)
- ISO 14001 (Environmental Management System)
- OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management System)



REGIME DE FUNCIONAMENTO DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADO NA VISHAY

- Os alunos finalistas de Cursos de Mestrados que efetuem as suas dissertações na Vishay Portugal têm acesso às seguintes condições em regime de estágio curricular, que se pode estender até 12 meses:
 - Integração na equipa de Investigação e Desenvolvimento, com acesso a um supervisor de estágio que pertence a esta equipa
 - Tema da dissertação plenamente enquadrado com os objetivos tecnológicos da Vishay
 - Bolsa de estágio no valor de 300€
 - Refeições suportadas e efetuadas na cantina da empresa

Aceitam-se sugestões...



Obrigado pela vossa atenção!