

**Samuel Vieira Dias**Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2651422114397357>

Última atualização do currículo em 09/01/2018

Resumo informado pelo autor

É TÉCNICO EM MECÂNICA INDUSTRIAL pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2001), possui graduação em MECATRÔNICA INDUSTRIAL pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2004), graduação em MATEMÁTICA pela Universidade Estadual do Ceará (2005), ESPECIALISTA EM EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (2007), mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (2011) e doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (2016). Atualmente é coordenador dos cursos de Tecnologia em Manutenção Industrial e Engenharia de Controle e Automação do IFCE - Campus Maracanaú.

(Texto informado pelo autor)**Dados pessoais**

Nome Samuel Vieira Dias

Filiação ANTONIO DIAS MARTINS e VILMA VIEIRA DIAS

Nascimento 08/12/1981 - Fortaleza/CE - Brasil

Carteira de Identidade 98005000425 SSP - CE - 08/01/1998

CPF 856.463.343-49

Passaporte FF974573

Endereço residencial Rua Moreira de Sousa, 275 - Apto. 2002
Parquelândia - Fortaleza
60450080, CE - Brasil
Telefone: 85 31046129
Celular 85 988055084

Endereço profissional INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ, Campus Maracanaú
AV. PARQUE CENTRAL, S/N
DISTRITO INDUSTRIAL I - Maracanaú
61939140, CE - Brasil
Telefone: 85 38786316

Endereço eletrônico E-mail para contato : samuelvdias@gmail.com
E-mail alternativo samuelvdias@ifce.edu.br

Formação acadêmica/titulação

- 2012 - 2016** Doutorado em Engenharia Elétrica.
Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, Brasil
Título: CONTROLADOR PREDITIVO GENERALIZADO COM ANTI- WINDUP APLICADO A UM SISTEMA DE GERAÇÃO EÓLICO BASEADO EM DFIG, Ano de obtenção: 2016

Orientador: Laurinda Lúcia Nogueira dos Reis
Co-orientador: José Carlos Teles Campos / Tobias Rafael Fernandes Neto
- 2009 - 2011** Mestrado em Engenharia Elétrica.
Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, Brasil
Título: Controle de Velocidade Variável de um Sistema de Correia Transportadora, Ano de obtenção: 2011

Orientador: José Carlos Teles Campos
- 2006 - 2007** Especialização em Educação de Jovens e Adultos.
Instituto Federal do Ceará - Reitoria, IFCE, Fortaleza, Brasil
Título: A contribuição do ensino semipresencial para a formação cultural dos discentes do CEJA: um estudo de caso
Orientador: Profa. Ms. Natal Lânia Roque Fernandes
- 1999 - 2005** Graduação em MATEMÁTICA.
Universidade Estadual do Ceará, UECE, Fortaleza, Brasil
- 2000 - 2004** Graduação em Mecatrônica Industrial.
Instituto Federal do Ceará - Reitoria, IFCE, Fortaleza, Brasil
Título: FERRAMENTA SCAM: uma ferramenta para a geração de programas NC's
Orientador: Prof. Ms. Francisco Valdenor Pereira da Silva
- 2000 - 2001** Ensino Profissional de nível técnico em TÉCNICO EM MECÂNICA.
Instituto Federal do Ceará - Reitoria, IFCE, Fortaleza, Brasil

Formação complementar

- 2014 - 2014** Material Didático Digital Acessível. . (Carga horária: 80h).
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS, Bento Gonçalves, Brasil

Atuação profissional

- 1. Instituto Federal do Ceará - Campus Maracanaú - IFCE**

Vínculo institucional

2017 - Atual Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Coord. do Curso de Manutenção Industrial, Regime: Parcial

2017 - Atual Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Coord. do Curso de Eng. Controle e Automação, Regime: Parcial

2009 - 2012 Enquadramento funcional: Coord. do Curso de Automação Industrial, Regime: Dedicção exclusiva

2006 - Atual Vínculo: Servidor público , Enquadramento funcional: Professor Efetivo , Carga horária: 40, Regime: Dedicção exclusiva

2. Centro de Estudos e Pesquisas em Eletrônica Profissional e Informática LTDA - CEPEP**Vínculo institucional**

2005 - 2005 Vínculo: Professor Temporário , Enquadramento funcional: Professor, Regime: Parcial

Projetos**Projetos de pesquisa**

2014 - 2015 Sistema de Geração Eólica baseado em DFIG utilizando topologia de Conversores Simplificada através de Controle AutoCompensado

Descrição: Este projeto apresenta um estudo sobre o desempenho de uma topologia de sistema de geração eólica utilizando um Gerador de Indução Duplamente Alimentado (DFIG) e um conversor simplificado. Esta topologia difere da comumente utilizada por empregar um retificador não-controlado que causa distorções nas correntes da rede e consequentemente nas potências geradas. Para manter a qualidade da energia elétrica entregue à rede utiliza-se uma técnica de controle autocompensado, que consiste em controlar o gerador para produzir potências distorcidas que compensem as geradas pelo retificador não controlado.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Alunos envolvidos: Graduação (1); Doutorado (1);

Integrantes: Samuel Vieira Dias; José Carlos Teles Campos (Responsável); Paulo Janderson Gonçalves Lima

2013 - 2014 ESTUDO, SIMULAÇÃO E CONTROLE DE UM GERADOR DE INDUÇÃO DUPLAMENTE ALIMENTADO QUANDO SUBMETIDO A AFUNDAMENTO DE TENSÃO DA REDE ELÉTRICA TRIFÁSICA

Descrição: O gerador de indução duplamente alimentado (DFIG) é um dos principais tipos de geradores utilizados em turbinas eólicas, pois possibilita o funcionamento do aerogerador a velocidade variável. Através do uso de um modelo do DFIG e conversor back-to-back no ambiente MATLAB / SIMULINK®, pretende-se implementar um controlador para suavizar picos de corrente elétrica no circuito do rotor quando submetido a um afundamento de tensão da rede elétrica trifásica. No entanto, devido a complexidade e quantidade de equações matemáticas envolvidas no equacionamento do DFIG, tornam-se necessários conhecimentos específicos de máquinas elétricas e de sua dinâmica. Além disso, destaca-se a necessidade do estudo na área de eletrônica industrial para entender o pleno funcionamento do circuito back-to-back, necessário para efetuar a ligação deste gerador a rede elétrica. Por fim, o objetivo-se neste projeto implementar em ambiente computacional o modelo do DFIG, com conversor, e simular a dinâmica deste equipamento em operação normal e com distúrbios na rede elétrica (afundamento de tensão), mostrando a eficácia do controlador proposto no controle da corrente elétrica do circuito rotórico. Espera-se que este trabalho sirva de base a construção de novos projetos, sendo fundamental a pesquisa em energias renováveis.

Situação: Concluído Natureza: Projetos de pesquisa

Alunos envolvidos: Graduação (1);

Integrantes: Samuel Vieira Dias (Responsável); ;

Projeto de extensão

2013 - 2013 Desenvolvimento de Circuito Pneumático e Eletropneumático aplicado a um sistema de corte automático de chapas metálicas.

Descrição: A ideia deste trabalho consiste em desenvolver através de ambiente computacional o projeto pneumático e eletropneumático de um sistema de corte automático de chapas metálicas a partir dos conhecimentos vistos no curso de Automação Industrial. Este projeto de automação é importante devido à necessidade de aumento da qualidade do produto final e bem como da quantidade de peças fabricadas diariamente, frente à demanda do mercado consumidor, a concorrência entre várias marcas e a busca pela expansão econômica e desenvolvimento da empresa. Logo, iremos falar sobre os processos de corte de chapa, como também suas aplicações, quais os locais onde são utilizados, com qual finalidade são usados, suas características e também suas vantagens e desvantagens.

Situação: Concluído Natureza: Projeto de extensão

Integrantes: Samuel Vieira Dias (Responsável); ;

2013 - 2014 Protótipo de um Estacionamento Vertical Automatizado

Descrição: Devido ao crescimento populacional e a concentração de pessoas nos grandes centros urbanos, é inevitável o aumento da frota de veículos automotores para locomoção diária e/ou passeio. Neste cenário, a restrição de espaços físicos destinados ao estacionamento destes veículos é um problema que deve ser solucionado. Dentre as várias alternativas de solução, destaca-se a construção e implementação de estacionamentos verticais através dos quais é possível estacionar uma elevada quantidade de veículos para uma mesma área disponível. Portanto, este trabalho tem como objetivo principal implementar e desenvolver um sistema de estacionamento vertical utilizando a teoria de microcontroladores, instrumentação e acionamento pneumático. Espera-se que este trabalho seja o primeiro de vários nesta concepção.

Situação: Concluído Natureza: Projeto de extensão

Integrantes: Samuel Vieira Dias (Responsável); ;

Áreas de atuação

1. Geração da Energia Elétrica
2. Geração Eólica
3. Qualidade de Energia
4. Controle de Sistemas Industriais
5. Acionamento de Máquinas e Geradores Elétricos
6. Eletrônica de Potência


Idiomas

Inglês Compreende Bem , Fala Bem , Escreve Bem , Lê Bem






Produção

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

1.  **DIAS, SAMUEL**; NETO, TOBIAS; REIS, LAURINDA; TORRICO, BISMARCK; CAMPOS, JOSÉ Continuous Time Anti-windup Predictive Current Controller Applied To Dfig-based Wind Turbine. ELETRÔNICA DE POTÊNCIA (IMPRESSO). , v.22, p.71 - 80, 2017.
2. RAMALHO, G. L. B.; SCHMIDLIN Jr, C. R.; BEZERRA, L. D. S.; **DIAS, S. V.** Monitoramento de condição de máquina utilizando acelerômetro MEMS. Revista Tecnologia (UNIFOR). , v.33, p.63 - 72, 2012.
3. RAMALHO, G. L. B.; **DIAS, S. V.** Estimativa da Velocidade Média Diária do Vento no Município de Fortaleza Utilizando Redes Neurais Artificiais. Conexões : Ciência e Tecnologia. , v.3, p.12 - 15, 2009.

Trabalhos publicados em anais de eventos (completo)

1. DIAS, S. V.; FERNANDES NETO, T. R.; REIS, L. L. N. dos; **TORRICO, B. C.**; CAMPOS, J. C. T. Anti-Windup Predictive Current Controller Applied to a DFIG-based Wind Turbine under low DC-Link Voltage In: Applied Power Electronics Conference and Exposition, 2017, Tampa - Flórida. **APEC**. , 2017.
2. **DIAS, S. V.**; FERNANDES NETO, T. R.; REIS, L. L. N. dos; **TORRICO, B. C.**; CAMPOS, J. C. T. Robust analysis of a predictive controller of DFIG wind energy systems In: 8th International Symposium on Power Electronics for Distributed Generation Systems, 2017, Florianópolis. **PEDG**. , 2017.
3. DIAS, S. V.; COSTA, M. V. S.; FERNANDES NETO, T. R.; REIS, L. L. N. dos; CAMPOS, J. C. T.; ALMEIDA, O. M. Controle por D-alocação via LMI aplicado a Malha de Corrente do Rotor de um Sistema de Geração Eólico baseado em DFIG In: International Conference on Industry Applications, 2016, Curitiba. **INDUSCON**. , 2016.
4.  DIAS, S. V.; SILVA, W. A.; FERNANDES NETO, T. R.; REIS, L. L. N. dos; **TORRICO, B. C.**; CAMPOS, J. C. T. Robust Generalized Predictive Control Applied to The Mitigation of Electromagnetic Torque Oscillations in a Wind Energy Conversion System Based on DFIG In: ARGENCON, 2016, Buenos Aires. **Anais do ARGENCON 2016**. , 2016.
5.  DIAS, S. V.; LIMA, P. J. G.; REIS, L. L. N. dos; CAMPOS, J. C. T. Controle de Potência Ativa e Reativa Autocompensada utilizando Topologia de Conversores simplificada aplicado a um Gerador Eólico Duplamente Alimentado In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente, 2015, Natal - RN. **SBAI**. , 2015.
6.  DIAS, S. V.; SILVA, W. A.; REIS, L. L. N. dos; CAMPOS, J. C. T. Robust Generalized Predictive Control Applied to the Rotor Side Converter of a Wind Power Generator System Based on DFIG In: IEEE/IAS International Conference on Industry Applications, 2014, Juiz de Fora. **Induscon**. , 2014.
7. RAMALHO, G. L. B.; FILHO, P. P. R.; SCHMIDLIN Jr, C. R.; **DIAS, S. V.** Detecção de falhas em máquinas rotativas através de características do sinal de vibração e rede SOFM In: Simpósio Brasileiro de Automação Inteligente - SBAI, 2013, Fortaleza. **XI SBAI e DINCON**. , 2013.
8. Júnior, A. B. S.; DIAS, S. V.; SENA, F. G.; **TORRICO, B. C.**; BARRETO, L. H. S. C.; PINTO, V. P. Controle de Posição utilizando Motor de Indução Trifásico empregando Controlador Preditivo Generalizado In: 10th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications, 2012, Fortaleza. **Proceedings of the 10th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications**. , 2012.
9.  DIAS, S. V.; CAMPOS, J. C. T.; REIS, L. L. N. dos Optimal Control Strategy of with Integral Action Applied to Variable Speed Control System of a Conveyor Belt In: XIX Congresso Brasileiro de Automática - CBA, 2012, Campina Grande - PB. **Anais do XIX Congresso Brasileiro de Automática**. , 2012. p.4475 - 4482
10. DIAS, S. V.; RAMALHO, G. L. B. Modelagem e Controle de uma Correia Transportadora Utilizando Redes Neurais Artificiais In: Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação do IFCE, 2011, Maracanaú. **Anais do X ENPPG**. , 2011.
11.  DIAS, S. V.; CAMPOS, J. C. T.; REIS, L. L. N. dos Controlador PI Auto-Ajustável através do Controle de Variância Mínima Generalizada (GMV) aplicado a uma Correia Transportadora In: XVIII Congresso Brasileiro de Automática, 2010, Bonito - MS. **XVIII Congresso Brasileiro de Automática**. , 2010.
12. DIAS, S. V.; CAMPOS, J. C. T.; REIS, L. L. N. dos Controle de Velocidade de uma Correia Transportadora utilizando Controlador PI In: 9th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications, 2010, São Paulo. **Proceedings of the 9th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications**. , 2010.
13. MOREIRA, A. P.; **CARVALHO, P. C. M.**; NETO, M. R. B.; RAMALHO, G. L. B.; **DIAS, S. V.** Avaliação e potencial eólico utilizando estimadores de mínimos quadrados baseados na distribuição de Weibull In: The 8th Latin-American Congress On Electricity Generation and Transmission, 2009, Ubatuba. **Book of Abstracts and Proceedings of The 8th Latin-American Congress: Electricity Generation and Transmission**. Guaratinguetá: FDCT, 2009. v.1. p.695 -
14. DIAS, S. V.; RAMALHO, G. L. B. Estimação da Velocidade de Deslocamento de uma Esteira Transportadora utilizando Redes Neurais Artificiais In: IX Encontro de Pesquisa e Pós-Graduação do IFCE, 2009, Fortaleza. **Anais do IX ENICIT, IX ENPPG e III SIMPIT**. , 2009.
15. DIAS, S. V.; **CARVALHO, P. C. M.**; RAMALHO, G. L. B.; NETO, M. R. B.; MOREIRA, A. P. Estimação da irradiação solar média diária no Município de Fortaleza através de Redes Neurais Artificiais In: II Congresso Brasileiro de Energia Solar e III Conferência Regional Latino-Americana da ISES, 2008, Florianópolis. **Anais do II CBENS e III ISESCLA**. , 2008.
16. MOREIRA, A. P.; **CARVALHO, P. C. M.**; NETO, M. R. B.; RAMALHO, G. L. B.; **DIAS, S. V.** Identificação da curva de máxima potência de módulos FV utilizando softwares de simulação In: 7o Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, 2008, Fortaleza. **Anais do 7o Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural**. , 2008.

Apresentação de trabalho e palestra

1. RAMALHO, G. L. B.; DIAS, S. V. **Redes Neurais: Aplicações em Identificação de Sistemas e Previsão de Séries Temporais**, 2009. (Seminário, Apresentação de Trabalho)

Orientações e Supervisões

Orientações e supervisões

Orientações e supervisões concluídas

Trabalhos de conclusão de curso de graduação

1. Rafael Bruno de Oliveira Nojosa. **Processo de Lavagem e Prensagem de Tambores para Produtos Químicos**, 2008. Curso (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

Eventos

Eventos

Organização de evento

1. DIAS, S. V. **Semana de Tecnologia e Aplicações Industriais**, 2011. (Outro, Organização de evento)
2. DIAS, S. V. **Semana de Tecnologia e Aplicações Industriais**, 2009. (Outro, Organização de evento)
3. DIAS, S. V. **Semana de Tecnologia e Aplicações Industriais**, 2008. (Outro, Organização de evento)

Bancas

Bancas

Participação em banca de trabalhos de conclusão

Graduação

1. MATOS, F. F. S.; SANTOS, J. C.; DIAS, S. V.; RAMALHO, G. L. B. Participação em banca de Luana Lemos Amaral. **Sistematização de programa para simulação de pás de turbinas eólicas**, 2014 (Tecnologia em Manutenção Industrial) Instituto Federal do Ceará - Campus Maracanaú
2. CAMPOS, J. C. T.; DIAS, S. V.; COSTA, M. V. S.; MONTEIRO, A. Q. Participação em banca de Raphael Fernandes Sales Costa. **Análise comparativa de Controle de Aerogeradores utilizando Controladores PI e LQR**, 2013 (Engenharia Elétrica) Universidade Federal do Ceará
3. DIAS, S. V.; OLIVEIRA, R. S.; MOREIRA, A. P. Participação em banca de Haroldo Colares Coelho Júnior. **Automação da Etapa de Transesterificação do Processo de Fabricação de Biodiesel**, 2012 (Mecatrônica Industrial) Instituto Federal do Ceará - Reitoria
4. DIAS, S. V.; REIS, L. L.; PINTO, V. P. Participação em banca de Francisco Lincoln Matos da Costa Filho. **Desenvolvimento de Sistema de Controle e Aquisição Microcontrolado**, 2010 (Engenharia Elétrica) Universidade Federal do Ceará
5. DIAS, S. V.; FILHO, P. P. R. Participação em banca de Marcelo Pereira Costa Sousa. **Aplicações Industriais das Radiações Ionizantes**, 2008 (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
6. BLUM, M. A. F.; SILVA, F. V. P.; DIAS, S. V. Participação em banca de Dyonatha Rodrigues da Costa. **Desenvolvimento de Procedimento de Manutenção de Fornos de Microondas**, 2008 (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
7. DIAS, S. V.; MOURA, C. R. O.; SILVA, F. V. P. Participação em banca de Francisco Wesley Florencio Rodrigues. **Estudo da Importância das Luvas Exotérmicas como Massalotes em Peças Fundidas**, 2008 (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
8. BLUM, M. A. F.; DIAS, S. V.; SILVA, F. V. P. Participação em banca de Maria Alice de Freitas Marques. **Robótica Educacional: Estudo de Caso do Colégio Christus**, 2008 (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
9. DIAS, S. V.; MOREIRA, A. P. Participação em banca de Ítalo Rosse Alves Castelo Branco. **Sistema de Controle da Captação de Água da cidade de Juazeiro do Norte**, 2008 (MECATRÔNICA INDUSTRIAL) CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

Participação em banca de comissões julgadoras

Concurso público

1. Concurso público para o cargo de professor efetivo. Área de estudo: Desenho Técnico, Desenho Auxiliado por Computador, Informática, 2010
2. Concurso público para professor efetivo. Área de estudo: Automação e Sistema de Supervisão, 2010
3. Concurso público para professor efetivo. Área de estudo: Eletromecânica, 2010

4.

Concurso público para o cargo de professor efetivo. Área de Estudo: Cálculo e Estatística, 2008
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ
5.

Concurso público para o cargo de professor efetivo. Área de Estudo: Desenho Técnico, Desenho Assistido por Computador (CAD) e Informática, 2008
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

Outra

1.

Comissão Responsável pela elaboração do Projeto do Curso de Engenharia de Controle e Automação, 2013
Instituto Federal do Ceará - Campus Maracanaú
2.

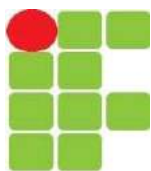
Comissão incumbida de elaborar o projeto de criação do curso de Nivel superior em Tecnologia em Manutenção Industrial, 2008
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

Totais de produção

Produção bibliográfica	
Artigos completos publicados em periódico	3
Trabalhos publicados em anais de eventos	16
Apresentações de trabalhos (Seminário)	1

Orientações	
Orientação concluída (trabalho de conclusão de curso de graduação)	1

Eventos	
Organização de evento (outro)	3
Participação em banca de trabalhos de conclusão (graduação)	9
Participação em banca de comissões julgadoras (concurso público)	5
Participação em banca de comissões julgadoras (outra)	2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ IFCE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PRPI
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO – PROEXT
GABINETE DA DIREÇÃO GERAL – CAMPUS MARACANAÚ

FORMULÁRIO DE PONTUAÇÃO PRETENDIDA NO LATTES
EDITAL Nº 013/2017-GDG-PROAPA

Critério		Pontuação Pretendida	Pontuação Máxima Permitida
01	Doutorado concluído	10,0	10,0
02	Mestrado concluído	0,0	8,0
03	Especialização concluída	0,0	6,0
04	Graduação concluída na área temática	2,0	2,0
05	Coordenação de Projetos de Pesquisa Concluídos (Mínimo de 06 meses)	0,0	18,0
06	Coordenação de Projetos de Extensão Concluídos (Mínimo de 06 meses)	0,0	18,0
07	Publicações em Periódicos (Qualis A ou B)	5,0	20,0
08	Publicações em Periódicos (Qualis C)	0,0	4,0
09	Publicações em Anais de Eventos Internacionais	4,0	4,0
10	Publicações em Anais de Eventos Nacionais	0,0	4,0
11	Orientações Acadêmicas Concluídas	0,0	6,0
TOTAL		21,0	100,0



República Federativa do Brasil
Ministério da Educação

Universidade Federal do Ceará

Centro de Tecnologia

O REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, nos termos da legislação vigente, confere a

Samuel Vieira Dias

filho de Antonio Dias Martins e Vilma Vieira Dias,
nascido no estado do Ceará, no dia oito de dezembro de mil e novecentos e oitenta e um,
por ter concluído os necessários requisitos em dezenove de dezembro de dois mil e dezesseis, o Grau de

Doutor em Engenharia Elétrica

com os respectivos direitos e privilégios.

Fortaleza, 23 de fevereiro de 2017

Antonio Carlos Souza Filho

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação

HS

Reitor



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

CURSO DE DOUTORADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Ministério da Educação

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DIVISÃO DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Diploma registrado sob n.º. 1118

Livro 22

Folha 280

Processo n.º. 23067-P003354/2017-93

Data: 23/02/2017

Visto:

Diretor(a) da Divisão de Ensino de Pós-Graduação

Coordenador(a) de Ensino de Pós-Graduação

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <http://si3.ufc.br/sigaa/documentos> informando o número do registro do diploma e o código de verificação: d86934a3ca



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

(Decreto N.º 7.566 de 23 de setembro 1909 / Lei N.º 8.948 de 08 de dezembro de 1994 / Decreto de 22 de março de 1999)

Diploma


O DIRETOR DO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ OUTORGA A:

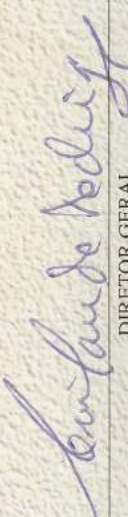
SAMUEL VIEIRA DIAS

Filho de: ANTONIO DIAS MARTINS E VILMA VIEIRA DIAS, nascido em 08 de Dezembro de 1981, em FORTALEZA Unidade da Federação: CE, o presente diploma por haver concluído, na área de INDÚSTRIA, o CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRONICA, em 02 de Setembro de 2004, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Fundamentação legal: Artigo 48, parágrafo 1º da lei 9.394, de 20 dezembro de 1996.

FORTALEZA, 21 de dezembro de 2004


DIRETOR DE ENSINO


DIRETOR GERAL


DIPLOMADO

REGISTRO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO CEARÁ

Registro com validade em todo território Nacional, conforme Lei
Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 - artigo 48 § 1º

Diplomado Samuel Vieira Dias

Identidade Nº. 98005000425 - SSP-CE

Registrado sob Nº. 7 x x y

Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica
reconhecido pela Portaria nº 1756, de 8 de
Julho de 2003.

De acordo com o artigo 24, VII da Lei No. 9.394 de 29 de dezembro de 1996

M^{re} Milton Carneiro Brasil de Matos Coordenador
Direção de Ensino CEFETEC

Luiz Orlando Rodrigues
Diretor Geral "Pro Tempore"

Ministério da Educação Universidade Federal do Ceará

Diploma registrado sob Nº 33369 livro 663/05-61
CA-42 fls 229 Processo

por delegação de competência do Ministério da
Educação nos Termos da Portaria ME Nº 322,99.
DOU 02/03/99.

DMD 14 de Januar de 2005
Joana Valdivia Gomes de Lacerda Souza
Diretor

CONTROLADOR DE CORRENTE PREDITIVO CONTÍNUO COM ANTI-WINDUP APLICADO A UM SISTEMA DE GERAÇÃO EÓLICO BASEADO EM DFIG

Samuel V. Dias¹, Tobias R. F. Neto², Laurinda L. N. dos Reis², Bismark C. Torrico², José C. T. Campos²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Maracanaú – CE, Brasil

² Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, Brasil

e-mail: samueldias@ifce.edu.br, tobias@dee.ufc.br, laurinda@dee.ufc.br, bismark@dee.ufc.br, teles@dee.ufc.br

Resumo – Este artigo apresenta uma nova estratégia de controle preditivo contínuo aplicado à malha de corrente elétrica do rotor de um sistema de geração eólico baseado no gerador de indução duplamente alimentado. O projeto do controlador é realizado a partir do modelo matemático da malha de corrente do rotor e sua sintonia é efetuada de forma simplificada através de dois parâmetros de ajuste, um para obter uma resposta rápida no seguimento de referência e o outro para reduzir as oscilações no sinal de controle. Desta forma, diminuindo oscilações no conjugado eletromagnético e nas potências instantâneas produzidas pelo sistema. Além disso, propõe-se a inclusão do modelo da saturação no controlador para evitar problemas de *windup*. Resultados experimentais são obtidos utilizando um protótipo de 3,7 kW que mostram a eficácia do controlador desenvolvido quando o sistema é submetido a variações de potência, velocidade do rotor e afundamento de tensão simétrico.

Palavras-Chave – Controlador Preditivo, Gerador de Indução Duplamente Alimentado, Windup.

CONTINUOUS TIME ANTI-WINDUP PREDICTIVE CURRENT CONTROLLER APPLIED TO DFIG-BASED WIND TURBINE

Abstract – This paper presents a continuous time predictive current controller applied to a doubly-fed induction generator based wind turbine. The controller design is carried out through the rotor current model. The controller tuning can be accomplished by means of two parameters. The first parameter is responsible for a fast response, and the second parameter reduces the control signal ripple. Thus, the electromagnetic torque and instantaneous power oscillations are drastically decreased. Furthermore, it proposes the inclusion of the saturation model in the controller to avoid windup problems. Experimental results were carried out, under the changing of the rotor speed, power and voltage sags, for a 3.7kW generator to verify the effectiveness of the designed controller.

Keywords – Doubly-fed Induction Generator, Predictive Controller, Windup.

I. INTRODUÇÃO

A energia eólica é considerada uma fonte de energia limpa e disponível na natureza de forma natural, sendo considerada uma das fontes mais promissoras a nível mundial. Segundo dados do GWEC (*Global Wind Energy Council*), o potencial eólico mundial instalado até o final de 2015 é de 432,42 GW [1]. No contexto brasileiro, segundo a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), são produzidos 8,7 GW de eletricidade a partir dos ventos que coloca o Brasil como o maior produtor da América Latina e o 10º maior produtor mundial [1], [2]. Esta marca se deve aos investimentos maciços na instalação e construção de novos parques eólicos, equiparando o valor do MWh gerado com o dos sistemas hidroelétricos [3]. Neste cenário, estudos e pesquisas aplicadas aos sistemas eólicos são fundamentais ao desenvolvimento de novas estratégias de controle que garantam a produção de energia elétrica com qualidade, segurança e eficiência.

Um dos primeiros trabalhos encontrados na literatura utiliza o controlador PI (Proporcional Integral) no controle de velocidade e corrente de um gerador de indução duplamente alimentado (DFIG) [4]. Este controlador continua sendo utilizado em pesquisas com turbinas eólicas, como em [5], devido a sua simplicidade de sintonia e confiabilidade durante a operação em regime permanente. No entanto como os controladores PID (Proporcional Integral Derivativo) são sintonizados a partir dos parâmetros do sistema, e estes podem variar em função de falhas na rede, dos próprios parâmetros da máquina e de variações na velocidade do vento, alguns trabalhos alteram a topologia tradicional do controlador PID visando dar maior robustez em relação às referidas perturbações [5], [6].

Além disso, pesquisas utilizando outros tipos de controladores buscam garantir robustez e estabilidade ao sistema frente a estas adversidades, destacando-se os controladores preditivos. Segundo [7], o MPC (Controlador Preditivo baseado em Modelo) é uma estratégia de controle robusta, pois apresenta baixa sensibilidade a variações paramétricas, rejeição a perturbações externas e rápidas respostas dinâmicas que viabilizam sua aplicação em sistemas eólicos baseados em DFIG. Os trabalhos [8] e [9] propõem o uso do GPC (Controlador Preditivo Generalizado) para controlar o ângulo de passo das pás de uma turbina para reduzir as oscilações de potência mecânica e extrair a máxima potência de uma turbina eólica baseada no horizonte de predição da velocidade do vento como um parâmetro de desempenho. Devido à complexidade da topologia de controle e a quantidade de variáveis a serem controladas,

Artigo submetido em 01/06/2016. Primeira revisão em 22/07/2016. Aceito para publicação em 31/08/2016 por recomendação do Editor Marcelo Cabral Cavalcanti.

Anti-Windup Predictive Current Controller Applied to a DFIG-based Wind Turbine under low DC-Link Voltage

Samuel Vieira Dias

Industry Area
Federal Institute of Ceara - IFCE
Maracanaú, Brazil
samueldias@ifce.edu.br

Tobias R. F. Neto

Department of Electrical Engineering –
DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
tobias@dee.ufc.br

Laurinda L. N. dos Reis

Department of Electrical Engineering –
DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
laurinda@dee.ufc.br

Bismark C. Torrico

Department of Electrical Engineering – DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
bismark@dee.ufc.br

José Carlos Teles Campos

Department of Electrical Engineering – DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
teles@dee.ufc.br

Abstract— During unsymmetrical/symmetrical voltage sags, there is a drop in the DC-link voltage, thus it can lead to serious impacts, i.e. current and power oscillations, to a double fed induction generator (DFIG) with a simplified power converter (rotor side converter with three-phase passive diode rectifiers). Therefore, this paper deals with an anti-windup predictive current controller applied to a DFIG-based wind turbine under low DC-link voltage condition. In order to investigate the transient overshoots and ripples that appear in the rotor's current and DC-link voltage, several experimental tests are carried out. The test results shows the effectiveness of the proposed anti-windup predictive controller when it is compared to the PI controller.

I. INTRODUCTION

Nowadays, the use of wind as an energy source is growing steadily and the DFIG as the most popular technology used for the wind-energy conversion. The released data of the GWEC (Global Wind Energy Council) have shown by the end of the last year, there are about 433GW of wind power plants around the world [1]. In such context, the DFIG suffers from some vulnerability to the various voltage sags conditions. Therefore, new control strategies are being pursued in order to tackle such issues, and problems related to parameters uncertainties. In [2], it is proposed a back-to-back neutral-point clamped converter to store the active power surplus of the inertia of the generator, to maintain the DC-link voltage constant during a grid voltage dip. The use of a second order sliding mode controller has proven to be a robust solution for unbalanced

voltage sags, external disturbances and frequency variation [3]. Moreover, the sliding mode controller can be applied to improve the DC-link voltage stability in the outer loop of a grid side converter, providing excellent transient response and steady-state behavior [4]. In this context, this paper proposes a new anti-windup predictive current controller in the inner current loop to ensure the system stability under low DC-link voltage condition.

The paper is organized as follows. In Section II, the DFIG Wind turbine scheme and its rotor current model is described. In section III, the proposed generalized predictive current controller with the anti-windup (GPCAW) is presented. Furthermore, the design of the second order filter used to reduce to oscillations in the control signal is commented. The section IV presents the experimental results which show the effectiveness the proposed controller. Finally, in section V, some conclusions are drawn.

II. DFIG SYSTEM DESCRIPTION AND MODELING

Figure 1 shows the DFIG wind turbine scheme used for this work. The DFIG consists in a wound rotor induction generator, where the stator's terminals are directly connected to the grid, and the rotor's terminals are indirectly connected to the grid through the rotor side converter (RSC) and a three-phase passive rectifier.

The wind turbine transfers the wind energy to the electric power through the mechanical torque applied in the DFIG

Robust analysis of a predictive controller of DFIG wind energy systems

Samuel Vieira Dias

Industry Area
Federal Institute of Ceara - IFCE
Maracanau, Brazil
samueldias@ifce.edu.br

Tobias R. F. Neto

Department of Electrical Engineering –
DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
tobias@dee.ufc.br

Laurinda L. N. dos Reis

Department of Electrical Engineering –
DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
laurinda@dee.ufc.br

Bismark C. Torrico

Department of Electrical Engineering – DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
bismark@dee.ufc.br

José Carlos Teles Campos

Department of Electrical Engineering – DEE
Federal University of Ceara - UFC
Fortaleza, Brazil
teles@dee.ufc.br

Abstract— This paper deals with the robustness analysis of an anti-windup predictive current controller applied to a DFIG-based wind turbine in the presence of parameter variation. Experimental results were carried out, under the changing of the rotor speed, power and voltage sags, for a 3.7kW DFIG to verify the robustness of the designed controller.

Keywords— DFIG; predictive controller; anti-windup;

I. INTRODUCTION

Nowadays, the use of wind as an energy source is growing steadily and the DFIG as the most popular technology used for the wind-energy conversion. The released data of the GWEC (Global Wind Energy Council) have shown by the end of the last year, there are about 433GW of wind power plants around the world [1]. In this context, new control strategies based on modern control techniques should be developed to increase the DFIG robustness against parameter uncertainties. In [2], a robust control strategy based on the H_∞ control theory is developed for a stand-alone DFIG. The latter strategy, rejects all the disturbances, i.e. parameters, rotor speed and load variations. Moreover, the control strategy described in [3] uses the linear matrices inequality (LMI) to reduce the oscillations caused by different kinds of wind speed disturbances. In summary, this paper proposes a new anti-windup predictive current controller in the inner current loop to ensure the system stability under the changing of the rotor speed, power and voltage sags.

II. DFIG SYSTEM DESCRIPTION AND MODELING

Figure 1 shows the DFIG wind turbine scheme used for this work. The DFIG consists in a wound rotor induction generator, where the stator's terminals are directly connected to the grid, and the rotor's terminals are indirectly connected to the grid through the rotor side converter (RSC) and a three-phase passive rectifier. The wind turbine transfers the wind

energy to the electric power through the mechanical torque applied in the DFIG shaft. The RSC ensures a decoupled active and reactive stator power control through the rotor currents [4].

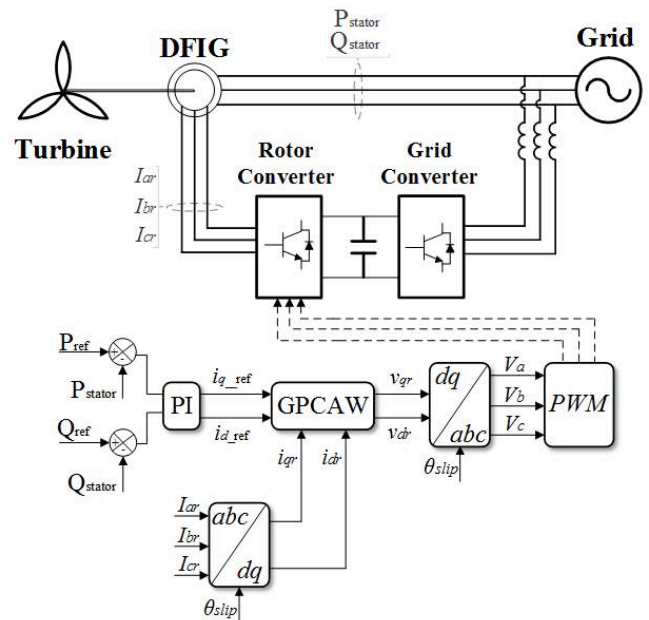


Figure 1. DFIG wind turbine scheme

The real mathematical model that represents precisely the dynamics of the process is a critical step, during the tuning of model-based controllers, since it relates the input signal with the output signal through a transfer function. In this case, the discrete transfer function which defines the dynamics of the rotor current i_{dr} and i_{qr} are:

$$G(q^{-1}) = \frac{i_{dr}}{v_{dr}} = \frac{i_{qr}}{v_{qr}} = \frac{0,0384q^{-1}}{1 - 0,9415q^{-1}} \quad (1)$$