

Tema:

Subsistema de Geração para Veículo Urbano Leve Híbrido Flex

Introdução

No contexto urbano, veículos leves híbridos têm ganhado destaque, oferecendo maior eficiência energética, redução de emissões de gases poluentes e uma experiência de condução mais silenciosa. A ausência de uma definição formal de “veículo urbano leve” pela Secretaria Nacional de Trânsito permite uma interpretação centrada em veículos de dimensões reduzidas, peso abaixo de 800 kg e projetados especificamente para uso urbano, visando alta economia de combustível e baixas velocidades máximas.

Resultados

O modelo análogo levado a testes nos retornou resultados satisfatórios, conforme era esperado, o software executou um correto acionamento da válvula borboleta, a partir dos dados fornecidos a ele, corrigindo a rotação do motor a combustão. Diversos cenários foram testados, e ao se acompanhar os valores processados e emitidos pelo software, pode-se comprovar o correto funcionamento do sistema como um todo.

Objetivos

Este trabalho visa implementar um subsistema de geração para um veículo híbrido leve, utilizando um motor flex, um gerador trifásico e um retificador. O controle autônomo da rotação do motor mantém a tensão constante na saída do retificador, alimentando os demais subsistemas do veículo. A abordagem segue a arquitetura em série, onde o motor a combustão age como gerador estacionário. O projeto inclui um retificador trifásico de até 15K watts, convertendo as ondas geradas pelo gerador em 96 volts DC, padrão para todos os subsistemas do veículo.

Conclusão

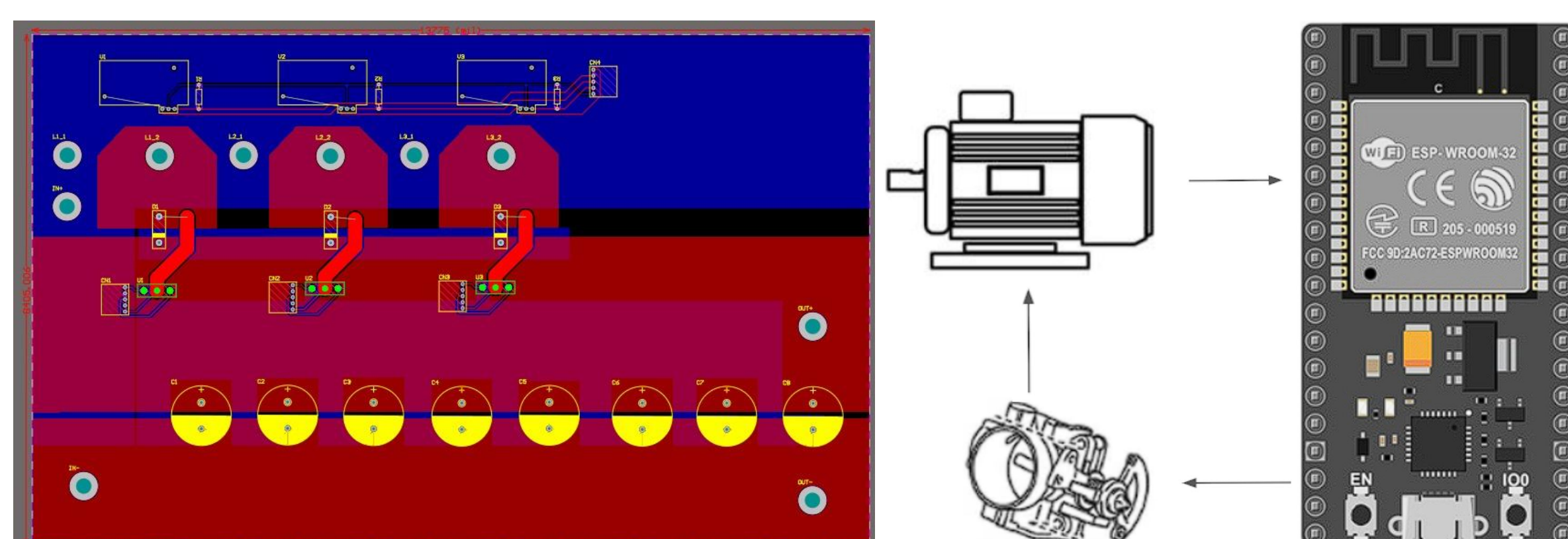
O trabalho contribui para o projeto do Veículo Urbano Leve Híbrido Flex, disponibilizando o sistema de controle para sua válvula borboleta, possibilitando avanço em sua construção como um todo. Ainda fica como produção científica a aplicação de um controle Model-Free a uma válvula borboleta de motor a combustão, aplicação inovadora na área, e que pode influenciar outras pesquisas e desenvolvimentos de produtos. Ficamos contentes com os resultados alcançados, sobretudo por contribuir com o avanço no projeto multidisciplinar do Veículo Urbano Leve Híbrido Flex.

Metodologia

Inicialmente, para obtenção dos dados iniciais que foram utilizados como base, testes empíricos foram feitos no gerador CC, para que fossem traçadas as curvas de eficiência, tensão e corrente. Essas baterias de testes foram ministradas no IPT, com auxílio do professor Doutor Armando Laganá. Com o desenvolvimento do projeto, chegou-se a um modelo análogo, que foi utilizado para colocar em prática o controle da válvula borboleta por meio dos dados coletados e analisados pelo software.

Referências

- BUTTAZZO, G. Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications - Second Edition, Springer 2005. [S.L.: s.n.], 2011. v. 24. ISBN 978-1-4614-0675-4. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- CHAN, C. The state of the art of electric and hybrid vehicles. Proceedings of the IEEE, v. 90, n. 2, p. 247-275, 2002. Citado na página 6.
- CORUH, N. et al. A simple and efficient implementation of interleaved boost converter. Proceedings of the 2011 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2011, p. 2364-2368, 06 2011. Citado na página 13.
- FLIESS, M.; JOIN, C. Model-free control. International Journal of Control, v. 86, 05 2013. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.
- LAPLANTE, P.; OVASKA, S. Real-time systems design and analysis: Tools for the practitioner. Real-Time Systems Design and Analysis: Tools for the Practitioner, 11 2011. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- LIU, W. Hybrid Electric Vehicle System Modeling and Control. John Wiley & Sons, Incorporated, 2017. (Automotive series), ISBN 9781119278924. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=3MMwtAEACAAJ>>. Citado 3 vezes nas páginas 5, 6 e 19.
- NEVES, G. Pereira das; ANGÉLICO, B. A. Model-free control of mechatronic systems based on algebraic estimation. Asian Journal of Control, v. 24, n. 4, p. 1575-1584, 2022. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asjc.2596>>. Citado na página 17.
- POWERS, W. F.; NICASTRI, P. R. Automotive vehicle control challenges in the 21st century. Control Engineering Practice, v. 8, n. 6, p. 605-618, 2000. ISSN 0967-0661. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967066199001999>>. Citado na página 5.
- RUIZ, R.; CONTIM, T.; LAGANA, A. Controle proporcional integral digital aplicado em Válvula borboleta automotiva. Blucher Engineering Proceedings, v. 4, n. 1, p. 126 - 144, 2017. ISSN 2357-7592. Disponível em: <www.proceedings.blucher.com.br/article-details/controle-proporcional-integral-digital-aplicado-em-vmvula-borboleta-automotiva-26537>. Citado na página 16.
- YANG, S.; LU, Y.; LI, S. An overview on vehicle dynamics. International Journal of Dynamics and Control, v. 1, n. 4, p. 385-395, dec 2013. Citado na página 5.
- Agradecimentos:**
Professor orientador Prof. Dr. Armando Antonio Maria Laganá;
Professor orientador Prof. Dr. Bruno Augusto Angélico;
Professor orientador Prof. Dr. Marco Túlio Carvalho de Andrade;
Ao aluno da graduação Marcos Beleza Filho;
Ao aluno da graduação Fernando Zolubas Preto;
Ao mestrando Henrique Caballeria Mesquita.



Integrantes:

- Antonio Nigro Zamur
- Lucas Saraceni Carvalho
- Pedro Sylvestre Scandoleira

Professor(a) Orientador(a): - Prof. Dr. Marco Túlio Carvalho de Andrade

Co-orientador(a): - Prof. Dr. Armando Antonio Maria Laganá e Prof. Dr. Bruno Augusto Angélico