

Desenvolvimento de um aplicativo *Android* para projeto de conversores CC-CC

Leonardo A. Rodrigues e Guilherme S. da Silva

Universidade Federal do Pampa

Alegrete, Brasil

leonardoactrodrigues@gmail.com, guilhermesds@gmail.com

Resumo—Neste trabalho é apresentado o desenvolvimento de um aplicativo *Android* para o projeto de conversores CC-CC Buck, Boost e Buck-Boost. O aplicativo é composto por três grandes principais vertentes, onde a primeira é seguida por apresentar os componentes para projeto de um dos conversores, onde os dados de entrada são referenciados à variação em porcentagem da corrente no indutor e tensão no capacitor, enquanto a segunda baseia-se no valor dos componentes, com o objetivo de se obter o oposto. Além disso, também é possível de ser obtido os valores dos componentes para projeto de *Snubber*, e futuramente, o projeto completo de indutor em núcleo E. Por fim, na terceira vertente se encontra o espaço de aprendizado do aplicativo, onde será desenvolvida uma aba para informações sobre o funcionamento dos conversores, buscando facilitar a compreensão da área na eletrônica de potência.

Palavras-chave — *Android*, conversores CC-CC, eletrônica de potência, projeto de *Snubber*, indutor em núcleo E

I. INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia sem fio permite que os estudantes tenham acesso à informação independentemente do lugar ou momento. Por essa razão, a tecnologia sem fio deu aos alunos controle total sobre quando e onde eles querem aprender [1] [2].

A maioria dos objetos de aprendizagem é implementada em plataformas tradicionais como computadores desktop ou laptops. Hoje, os dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) estão sendo aprimorados em um nível alto de *hardware* e *software* com custos relativamente baixos. Por esse motivo, esses dispositivos móveis podem ser considerados os quais vale a pena desenvolver ferramentas que suportem o processo de aprendizado [3].

O desenvolvimento do aplicativo surge como uma estratégia de se reduzir a complexidade de se obter cálculos precisos para projeto de conversores CC-CC, tal como o conversor Buck, Boost e o Buck-Boost, tornando fácil o acesso ao desenvolvimento completo em poucos minutos de uso.

Além disso, o trabalho também apresenta uma aba especial para resultados avançados do projeto, demonstrando informações desde o valor da indutância crítica para atingir o modo de condução contínua, como para o projeto do *Snubber* e projeto completo de um indutor de núcleo E, que futuramente será implementado.

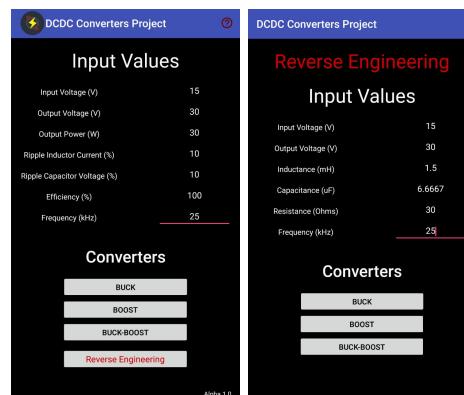
Por fim, o software também facilita a compreensão do tema para novos estudantes na área de eletrônica de potência, contendo todos os principais conceitos do objeto de estudo. Com

o objetivo de ser divulgado internacionalmente futuramente, o aplicativo está sendo completamente desenvolvido na língua inglesa.

II. DESENVOLVIMENTO DE PROJETO

A. Cálculos Principais

Para o desenvolvimento da aba de Cálculos Principais, foi utilizado como entrada os parâmetros: Tensão de entrada (V), Tensão de saída (V), Potência de saída (W), Variação de Corrente no Indutor (%), Variação de Tensão no Capacitor (%), Rendimento do Conversor (%) e por fim, a Frequência de operação do PWM (*Pulse-Width Modulation*) (kHz). Para a obtenção dos resultados, acesso à página de Engenharia Reversa e de Informações, foram utilizados botões de seleção. Para o exemplo de projeto em demonstração, será utilizado um conversor Boost. Na Figura 1a é respectivamente demonstrado os parâmetros citados na página principal do aplicativo.

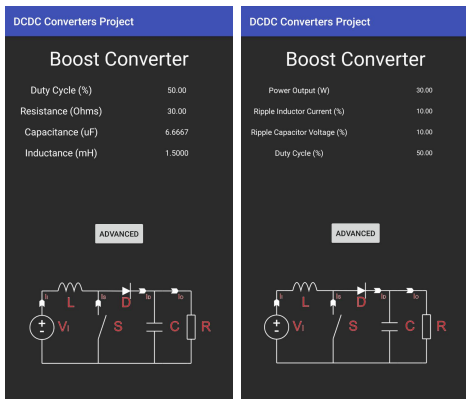


(a) Cálculos Principais (b) Engenharia Reversa

Figura 1: Dados iniciais

A partir da seleção do conversor requerido, a página seguinte é apresentada na Figura 2a. Onde apresentam-se respectivamente os resultados obtidos para a Razão Cíclica, Resistência, Capacitância e Indutância. Além disso, também é apresentado o esquemático do conversor a ser projetado.

A partir disso, pode-se então seguir para os cálculos avançados selecionando o botão "*Advanced*", a página é apresentada na Figura 3a. Os resultados incluem os valores de Indutância Crítica, Corrente de Entrada, Corrente de Saída, Corrente na Chave, Corrente no Diodo, Variação de Corrente

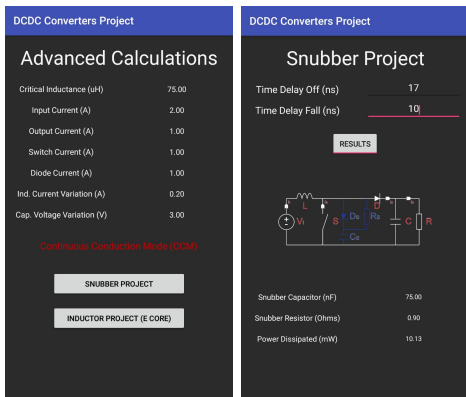


(a) Resultados principais (b) Resultados para Engenharia Reversa

Figura 2: Resultados para o conversor Boost

no Indutor (A) e por fim, Variação de Tensão no Capacitor (V). Além disso, também é apresentado o modo de condução obtido com o projeto. É importante ressaltar que o aplicativo foi desenvolvido para atuar em modo de condução contínua, ou seja, caso o modo obtido seja descontínuo, o projeto precisa ser refeito com o objetivo de se ter o indutor com valores acima do valor crítico calculado. Na figura também são apresentados os botões para acesso às páginas de projeto do *Snubber* e do Indutor de Núcleo E (*Inductor Project (E Core)*).

Com base nesses valores, é possível calcular o projeto do *Snubber*, o qual precisa-se preencher com dois dados de entrada, *Time Delay Off* (ns) e *Time Delay Fall* (ns). Esses dados são encontrados no *datasheet* do MOSFET a ser utilizado para o projeto do conversor. Para esse exemplo, foi utilizado o modelo IRF740. A página é apresentada na Figura 3b.



(a) Resultados extras (b) Projeto de Snubber

Figura 3: Cálculos Avançados

Pode-se também, a partir da aba apresentada na Figura 3a, selecionar uma nova página a partir do botão "*Inductor Project (E Core)*", onde será possível de se obter o projeto completo de um indutor de núcleo E para o conversor utilizado. Na página em questão, pede-se os dados de entrada como Densidade de Fluxo Máxima (T), Densidade de Corrente Máxima (A/mm²),

e por fim, o Fator de Utilização da Área de Enrolamento (%) respectivamente. Em consequência do aplicativo estar em desenvolvimento inicial, ainda não foi finalizado os resultados do projeto de indutor.

B. Engenharia Reversa

Esta seção foi desenvolvida com o intuito de apresentar uma engenharia reversa do projeto de conversores CC-CC. Onde os dados de entrada são: Tensão de Entrada (V), Tensão de Saída (V), Indutância (mH), Capacitância (uF), Resistência (Ω), e por fim, a Frequência de Operação (kHz). Os botões de seleção foram implementados da mesma forma que a seção "Cálculos Principais". Os valores utilizados são os mesmos da seção principal para o projeto do conversor Boost. A página em questão é apresentada na Figura 1b, a qual pode ser acessada a partir do botão "*Reverse Engineering*" na página principal, demonstrada na Figura 1a.

A partir disso, selecionando o conversor a ser projetado, os resultados obtidos são apresentados na página da Figura 2b. Os quais respondem respectivamente: Potência de Saída (W), Variação de Corrente no Indutor (%), Variação de Corrente no Capacitor (%) e por fim, a Razão Cíclica (%) obtida.

A partir disso, o botão de seleção "*Advanced*", tem seu funcionamento da mesma forma que as seções principais, representados na Figura 3.

C. Informações

Nessa seção, será apresentado todas as informações do objeto de estudo. Conterá em seu escopo todas as explicações para cada etapa do projeto desenvolvido, detalhando o funcionamento dos conversores, Snubber e considerações utilizadas para o projeto do Indutor de núcleo E. Além disso, também adiciona uma sub-aba "*Symbols*" para apontar os símbolos e suas respectivas nomenclaturas utilizadas nas figuras apresentadas durante as etapas percorridas do aplicativo.

III. CONCLUSÕES

A partir dos dados apresentados, é possível observar a facilidade e praticidade que o aplicativo tem potencial para trazer a qualquer um que necessite projetar um conversor CC-CC, desde os parâmetros mais básicos até o projeto completo do Snubber e o Indutor de núcleo E. Um dos objetivos principais deste *software*, além de estabelecer um meio prático para o projeto de conversores, é tornar acessível o entendimento dessa área da eletrônica de potência, mesmo que o usuário não entenda do assunto, ainda pode aprender e se capacitar completamente para compreender o projeto de um conversor CC-CC dentro do próprio aplicativo. Tendo em consideração o estágio inicial de desenvolvimento, ainda tem-se muito a melhorar, buscando implementar cada mais funções tornando-o mais completo a cada atualização.

REFERÊNCIAS

- [1] Alejandro Astudillo, Pedro Muñoz, Fredy Álvarez, Esteban Rosero, "Altitude and attitude cascade controller for a smartphone-based quadcopter", Unmanned Aircraft Systems (ICUAS) 2017 International Conference on, pp. 1447-1454, 2017.

- [2] Pedro Plaza Merino, Elio Sancristobal Ruiz, German Carro Fernandez, Manuel Castro Gil, "A Wireless robotic educational platform approach", Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV) 2016 13th International Conference on, pp. 145-152, 2016.
- [3] L. F. Aristizábal, D. F. Almario and J. A. López, "Development of an Android App as a learning tool of dynamic systems and automatic control,"2014 III International Congress of Engineering Mechatronics and Automation (CIIMA), Cartagena, 2014, pp. 1-5.