

14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

CIRCUITO GERADOR DE PULSO ELETROMAGNÉTICO (PEM)

Alexandre Menezes de Camargo¹, Ícaro Murbach Emerenciano², Gabriel Gois Doni³, Luan Ribeiro Finoteli⁴, Vitor Yuki Nishikawa Fukuyama⁵

¹Professor Orientador, IFSP, Campus Avaré, alexandre.camargo@ifsp.edu.br

²Formando Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Avaré, icaromurbach@gmail.com

³Formando Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Avaré, gabriel.gois@aluno.ifsp.edu.br

⁴Formando Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Avaré, projetoatmeca@gmail.com

⁵Formando Técnico em Mecatrônica Integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Avaré, vitorfuku43@gmail.com

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.04.05.02-5 Automação Eletrônica de Processos Elétricos e Industriais

RESUMO: O seguinte trabalho aborda os estudos das ondas do campo eletromagnético, fenômeno esse que pode interromper comunicações e danificar fisicamente edifícios, aeronaves e qualquer tipo de aparelho eletrônico. Nosso estudo é relevante devido às suas mais diversas aplicações nas mais variadas áreas como medicina, tecnologia militar, segurança e até na área agroindustrial. No decorrer do TCC exploramos os pulsos prejudiciais do campo eletromagnético, ou seja, aqueles que danificam aparelhos. Montamos um circuito que emite um pequeno pulso, capaz de desligar, reiniciar ou queimar dispositivos pequenos com tensão moderada. Nosso objetivo é totalmente acadêmico, utilizando o conhecimento obtido durante os três anos do curso técnico de mecatrônica.

PALAVRAS-CHAVE: Eletromagnetismo; Circuitos; Mecatrônica; Eletrônica; Ondas.

ELETROMAGNETIC PULSE GENERATOR CIRCUIT (EMP)

ABSTRACT: The following work deals with the study of electromagnetic field waves, a phenomenon that can interrupt communications and physically damage buildings, aircraft and any type of electronic device. Our study is relevant because of its diverse applications in a wide range of areas such as medicine, military technology, security and even in the agro-industrial sector. In the course of this project, we explored the harmful pulses of the electromagnetic field, i.e. those that damage devices. We set up a circuit that emits a small pulse, capable of switching off, restarting or burning small devices with moderate voltage. Our aim is entirely academic, using the knowledge gained during the three years of the mechatronics technical course.

KEYWORDS: Electromagnetism; Circuits; Mechatronics; Electronics; Waves.

INTRODUÇÃO

Esse estudo foca na pesquisa e desenvolvimento de um pequeno dispositivo capaz de gerar pulsos, podendo assim desativar pequenos aparelhos eletrônicos. A primeira referência (Eberhardt, 2012) é a principal, o artigo explica minuciosamente como construir um equipamento elétrico para gerar e detectar pulsos eletromagnéticos, esse conceito foi usado para a maior parte da produção.

Exploraremos implicações práticas, princípios de geração de pulsos eletromagnéticos, segurança e aplicações. Buscamos compreender melhor os efeitos em sistemas eletrônicos e abrir novas perspectivas nessa área interdisciplinar. Este circuito, revolucionário e desafiador, visa contribuir para o entendimento e aplicação dessa tecnologia.

MATERIAL E MÉTODOS

Na Figura 1 é possível observar o diagrama do circuito, a seguir uma explicação minuciosa de como o dispositivo funciona:

O gerador de alta tensão do dispositivo possui uma entrada de 6 volts, possibilitando sua alimentação através das 4 pilhas. Quando o botão é acionado, o circuito fecha e o gerador é alimentado com os 6 volts das pilhas, criando um arco de centelha no espaço vazio designado como gap (comumente conhecido como *'spark'*, que significa *'faísca'*). Esse fenômeno gera os pulsos, que se propagam até a bobina e o que estiver na frente dela, transmitindo então os “pulsos eletromagnéticos”, que se revelam com a capacidade de desligar dispositivos de pequeno porte.

Assim, a interação entre o gerador de alta tensão, a criação da centelha no gap, e por consequência, a geração de pulsos eletromagnéticos pela bobina possibilita a funcionalidade do dispositivo, viabilizando a interrupção temporária de dispositivos eletrônicos menores, por exemplo: smartphone, calculadora, ou até mesmo marcapasso. Por isso é preciso uma certa atenção em relação ao uso do dispositivo emissor de pulsos eletromagnéticos. Isso ocorre devido à interferência causada pelos pulsos eletromagnéticos nos circuitos desses aparelhos, levando a uma interrupção momentânea ou desligamento, dependendo da sensibilidade dos componentes eletrônicos envolvidos.

Toda a parte de montagem do circuito foi realizada na casa do Vitor Yuki

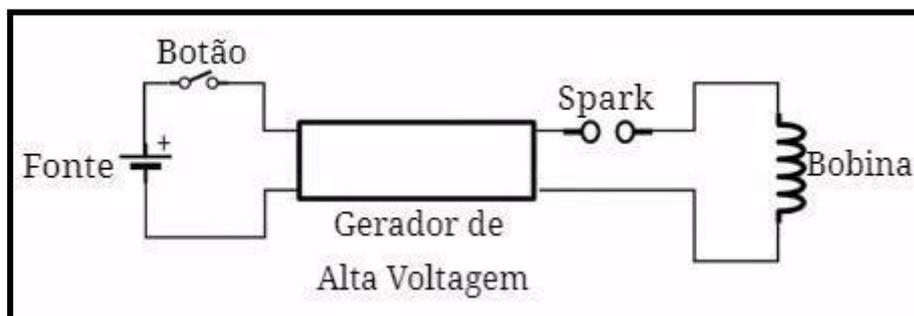


FIGURA 1. Circuito do dispositivo. Adaptado: (Manuel Rodríguez-Achach, 2017)

Já na Figura 2, são apresentados a Caixa e a Tampa da versão 1.0 do dispositivo, ambas as peças foram modeladas no OnShape.

A caixa é composta por cinco faces e uma parte interna, destinada ao circuito, além de apresentar um furo de dimensões 1 por 1 centímetros na face frontal, designado para a inserção do botão de acionamento. Suas medidas são de 11,5 centímetros de altura, 7,5 centímetros de comprimento e 4,5 centímetros de largura. Quanto à tampa, também possui cinco faces e uma parte interna. Já a face superior da possui um furo com dimensões de 3 centímetros por 1,5 centímetros, destinado a acomodar a bobina, que se posiciona externamente à caixa. A tampa apresenta dimensões de 1 centímetro de altura, 7,7 centímetros de comprimento e 4,7 centímetros de largura.

A modelagem e impressão das peças ocorreu no Campus, nos computadores do Lab. III de Informática e na impressora do Lab. de Eletrônica

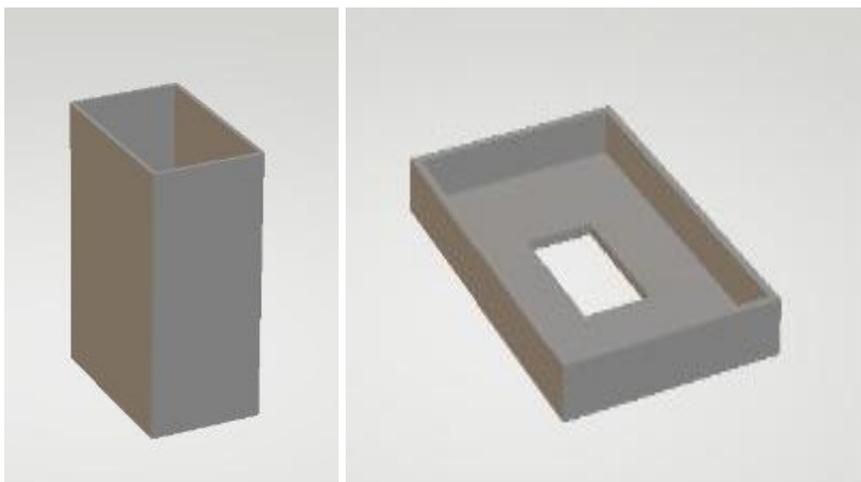


FIGURA 2. Respectivamente, caixa e tampa modelados em 3D no software OnShape

Durante o desenvolvimento do trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

1. Bobina feita com fios de cobre de 25 espiras
Quantidade: 1 unidade
2. Gerador Alta Voltagem Ozônio Tesla Dc 3v-6v
Quantidade: 1 unidade
3. Soquete de 4 pilhas do tipo AA
Quantidade: 1 unidade
4. Pilhas AA
Quantidade: 4 unidades
5. Chave do tipo push button (botão de apertar) sem retenção
Quantidade: 1 unidade
4. Caixa de papelão feita a mão de 11,5/7,5/4,5 cm (protótipo do dispositivo final)
Quantidade: 1 unidade
5. Caixa de plástico feita na impressora 3D com as mesmas dimensões da anterior (versão 1.0)
Quantidade: 1 unidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FIGURA 3 mostra o resultado de como ficou o dispositivo emissor de pulsos eletromagnéticos, lembrando que é apenas um protótipo, pretendemos até o final do ano aprimorar a estética e deixar o dispositivo mais fácil ao uso, além de fazer uma bobina de cobre ‘mais bonita’.

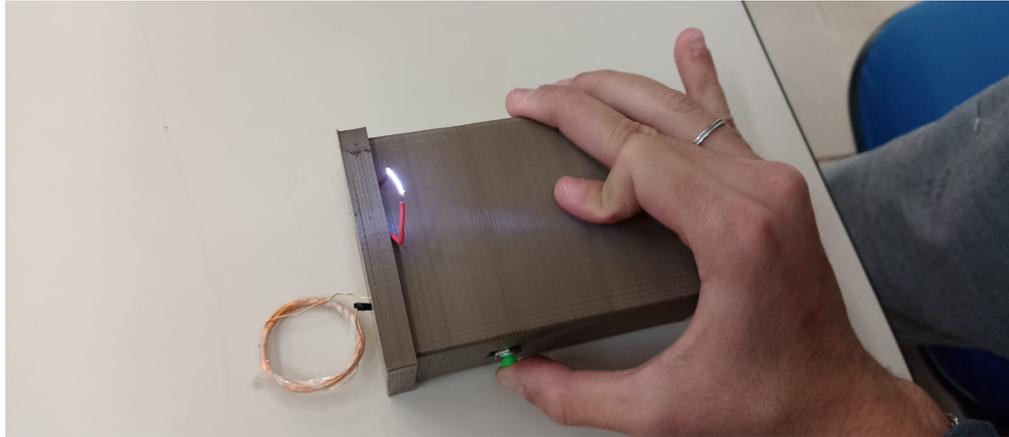


FIGURA 3. Circuito montado dentro da caixa

O objetivo inicialmente estipulado foi atingido, desde o início queríamos um pequeno aparelho portátil gerador de pulsos curtos para desligar, danificar ou reiniciar dispositivos pequenos. Nosso estudo alcançou o nível desejado, conseguimos interferir no funcionamento de calculadoras, multímetros, lâmpadas e LEDs.

CONCLUSÕES

É crítico destacar que a intenção do nosso dispositivo é acadêmico e também por curiosidade. Não temos o direito e nem o motivo de danificar ou ferir qualquer coisa que a nós não temos o direito de usar.

É importante deixar claro que o nosso trabalho não tem o poder de desligar aeronaves ou edifícios. Para chegar a esse nível seria necessário um explosivo de pulso eletromagnético (PEM) militar muito potente. Grandes dispositivos possuem isolantes elétricos, que impedem a passagem dos pulsos, o que, por sua vez, protege os circuitos neles contidos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Gabriel Gois Doni e Luan Ribeiro Finoteli contribuíram com a curadoria e análise dos dados. Vitor Yuki Nishikawa Fukuyama e Icaro Murbach Emerenciano procederam com a metodologia e com os experimentos. Icaro Murbach Emerenciano atuou na redação do trabalho. Luan Ribeiro Finoteli e Icaro Murbach Emerenciano desenvolveram o design do dispositivo.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao professor e coordenador do curso, Alexandre Menezes, por sua ajuda e orientação no decorrer do trabalho. Agradecemos também ao aluno e colega de classe, Daniel Huber, por ajudar na impressão da caixa do dispositivo e ao técnico de laboratório, Gustavo Guerra, por ter nos fornecido alguns dos materiais usados no desenvolvimento e construção do trabalho.

REFERÊNCIAS

Eberhardt, Dario. et al. Faça você mesmo: produção e detecção de pulsos eletromagnéticos. Dialnet, 2012. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?0codigo=5165411>. Acesso em: 20/03/2023.

Eider, Raimundo. et al. "Circuito gerador de pulsos eletromagnéticos". Research Gate, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/RaimundoSobrinho/publication/340182954_Circuito

[Gerador de Pulsos Eletromagneticos/links/5e7caee4458515efa0a97661/CircuitoGerador-de-Pulsos-Eletromagneticos.](#)

Acesso em: 20/03/2023.

Manuel Rodriguez-Achach. PEM - Generador de Pulso Electromagnético y Porque los Jammer no Funcionan. Youtube, 23 de julho. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rcuvFo9BzQ8>

Acesso em: 20/03/2023

Silva, Samuel. et al. "Gerador de pulsos eletromagnético de vhf". Labmax, 2017. Disponível em: http://labmax.org/wp-content/uploads/2017/08/754-1024-1-RV_Samuel_UFABC.

Acesso em: 20/03/2023.

Wagner, Bárbara. et al. "Successful application of pulsed electromagnetic fields in a patient with post-covid-19 fatigue: a case report". Pubmed, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35006516>.

Acesso em: 31/05/2023.