

高電圧工学の体験型学習を目指した 受講者でつくる簡単な多段式インパルス電圧発生器

Simple Marx Generator Made with Students

for Experience-based Learning of High Voltage Engineering

佐世保高専 ○猪原 武士, 白石 博伸, 柳生 義人, 大島 多美子, 篠原 正典, 川崎 仁晴

National Institute of Technology, Sasebo College,

T. Ihara, H. Shiraishi, Y. Yagyū, T. Ohshima, M. Shinohara and H. Kawasaki

E-mail: ihara@sasebo.ac.jp

1. 背景

高電圧によって生成される放電プラズマは、産業、環境エネルギー、バイオ、医療、食品と多岐に渡って応用がなされている。しかしながら、高電圧は、感電の危険性などから、その学習は講義もしくは装置の見学等に限られている。

発表者は、体験型学習によって高電圧工学をより理解するために、小学高学年から中高生を対象とした高電圧に関する教材の開発を行っている。本発表では、新しく開発した簡単な多段式インパルス電圧発生器(以下、マルクス発生器)について報告する。

2. 受講者でつくるマルクス発生器

今回提案するマルクス発生器は、受講者によって1つのユニットを作製し、これを受講者全員分で多段化することによって高電圧を発生させるものである。作製したマルクス発生器の回路図を Fig.1に示す。本発生器では、一般的なマルクス発生器の回路を採用し、図中に示す破線部をマルクス発生器の1ユニットと定義した。マルクス発生器の1ユニット当たりを作製するのに必要な部品は、主に、ユニバーサル基板、耐高電圧コンデンサ、耐サージ抵抗2個であり、1000円/1ユニット程度で準備することができる。このマルクス発生器は、コンデンサの脚をスパークギャップ(SG)の電極として利用することで、装置構造の簡素化を図った。

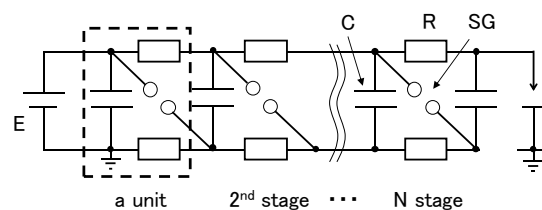


Fig.1 Marx generator circuit

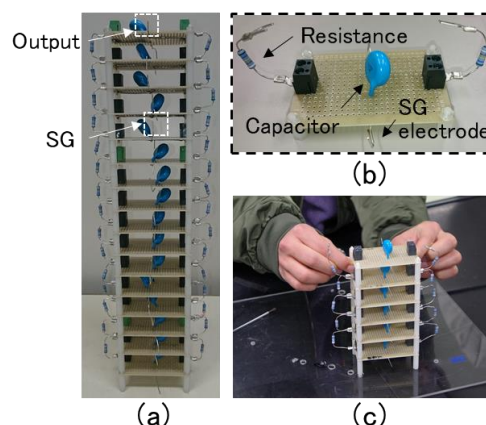


Fig.2 Pictures of lecture, (a) Marx generator made by students, (b) unit of Marx generator, (c) scene of making

3. 装置の評価

本校の公開講座において、受講生(中学生)が実際に作製したマルクス発生器を Fig.2 に示す。本発生器の作製には、20分程度を必要とした。本発生器を用いて2~3 cm 程度の火花放電を発生することができた。受講後アンケートからも、実際に回路を作製することで高電圧装置に触れることができて楽しかったという意見が多く見られた。

今後は、この発生器を用いた実験テーマを検討していきたいと考えている。