DESIGN OF THE 32-KV IMPULSE GENERATOR

(การออกแบบและสร้างอิมพัลซ์เจนเนอเรเตอร์ขนาด ๓๒ กิโลโวลต์)

by

VITHUN KAEVALAKUL

B.Eng., Chulalongkorn University, 1965

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Engineering

in

The Graduate College of Chulalongkorn University

Department of Electrical Engineering

May, 1970

(B.E. 2513)

Accepted by the Graduated School, Chulalongkorn University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Engineering.

T. Nitanidhi .....

Dean of the Graduate School

Thesis Committee

Aporn Kengpol ..... Chairman

P. Chukwattaya .....

S. Sangkasaad .....

.....

Thesis Supervisor ..... Mr. Samruay Sangkasaad .....

Date ..... May, 1970 .....

Title : Design of the 32-KV Impulse Generator

Name : Mr. Vithun Kaevalukul

Department : Electrical Engineering

Date : May, 1970

ABSTRACT

This thesis presents the design of a 32-KV impulse generator. The generator is built up to 4 multi-stage capacitors of the Marx principle; to which all the stage capacitors (each 0.1 μF capacitance) can be charged in parallel to 10 KV direct voltage with a charging equipment of the voltage doubler circuit type, then automatically discharged in series, giving a discharged capacitance of 0.025 μF and an energy of discharge of 6.6 W-seconds at the maximum output impulse voltage of 23 KV.

In dealing with the impulse circuit problems, the operational calculus and the graphical method are presented with the calculated data for the standard wave shapes of the I.E.C. rule. The methods and techniques of measuring the impulse voltages, and comparison of the experimental data to the calculated data for the standard wave shapes and the wave shapes effected by the circuit elements and loads are included in this thesis.

This generator may be used as a guidance work for further study of the impulse voltages, and may be used to test any low voltage insulation.

เรื่อง : การออกแบบและสร้าง Impulse generator ขนาด 32 กิโลโวลท์

ผู้เขียน : นายวิฑูรย์ เกวลกุล

แผนกวิชา : วิศวกรรมไฟฟ้า

วันที่ : พฤษภาคม 2513

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้แสดงการออกแบบและสร้าง Impulse generator ขนาด 32 กิโลโวลท์ Generator ที่สร้างเป็นแบบ Multi-stages ตามหลักของ Marx ซึ่งประกอบด้วย capacitors 4 ตัว โดยมีค่า capacitance ตัวละ 0.1 ไมโครฟาร์รัด Capacitors เหล่านี้สามารถอัดประจุด้วยไฟกระแสตรงขนาด 10 กิโลโวลท์ จากเครื่องอัดประจุไฟกระแสตรง (D-C charging voltage equipment) ชนิด voltage doubler circuit แล้วจะคายประจุของตัวเองโดยอัตโนมัติให้ค่า discharged capacitance 0.025 ไมโครฟาร์รัดและพลังงาน 6.6 วัตต์ – วินาที ที่ maximum output impulse voltage23 กิโลโวลท์

ในงานนี้ ได้แสดงทั้งวิธีคำนวนและวิธีกราฟ พร้อมทั้งข้อมูลจากผลการคำนวนของ Standard waves ตามกฎ I.E.C. ส่วนวิธีการและเทคนิคในการวัดค่า impulse voltages. และผลเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจากการทดลองกับข้อมูลจากการคำนวนของ standard waves รวมทั้ง waves ที่เปลี่ยนแปลงไปตามค่าของ circuit elements หรือเปลี่ยนแปลงไปตามค่าของ capacitive loads ก็ได้แสดงรวมไว้ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้

Impulse generator เครื่องนี้ อาจใช้เป็นแนวทางในการศึกษารายละเอียดของ impulse voltages และยังอาจใช้ทดสอบฉนวนไฟฟ้าต่าง ๆ ได้ด้วย

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to acknowledge his indebtedness to the Department of Electrical Engineering in providing the High-voltage laboratory and equipment for this thesis experiment.

The author is particularly indebted and wishes to express his sincere thanks to Mr. Samruay Sangkasaad, Lecturer in Faculty of Engineering, Department of Electrical Engineering; for his supervision and critisms.

The author is appreciative of the valuable suggestions and datas made by Mr. Sun Siviratana, Lecturer of Department of Electrical Engineering, to whom he is greatly thankful.

In addition, the author wishes to thank Mr. Suwan Sangpeth, Associate professor in the Department of Electrical Engineering for suggestions, He wishes also to thank Mr. Jamnong Ratwiset, Technician and Mr. Somphorn Chongjitra, Electrician in H.V. Lab. for their works in preparing equipments and in providing every convenience for the experiment.

TABLE OF CONTENTS

Page

Page

Page

Page

Page

APPENDICES

Page

TABLES

Figure Page

LIST OF ILLUSTRATIONS

Figure Page

Figure

Page