



УКРАЇНА

(19) UA (11) 8397 (13) U

(51) 7 H03K3/53

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СТРУМУ БЛИСКАВКИ

1

2

(21) 20040807164

(22) 30.08.2004

(24) 15.08.2005

(46) 15.08.2005, Бюл. № 8, 2005 р.

(72) Баранов Михайло Іванович, Ігнатенко Микола
Миколайович, Колобовський Анатолій Кузьмич(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) 1. Установа для формування струму блиска-
вки, до складу якої входять ємнісний накопичувач
енергії, основний комутатор, активно-індуктивненавантаження і замикач навантаження з доповня-
льним комутатором, яка відрізняється тим, що
доповняльний комутатор виконаний як повітряний
розрядник.2. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що
повітряний розрядник виконаний у вигляді двоеле-
ктродного повітряного розрядника.3. Установа за п. 1, яка відрізняється тим, що
повітряний розрядник виконаний у вигляді багато-
проміжкового повітряного розрядника.

Запропонована установа для формування струму блискавки призначена до використання в високовольтній імпульсній техніці при отриманні великих імпульсних струмів блискавки, що застосовуються при проведенні випробувань силового електротехнічного обладнання та аерокосмічної техніки.

Відомі генератори імпульсних струмів, що застосовуються для:

проведення фізичних досліджень у сильнострумівій електроніці [1];

магнітно-імпульсної обробки металів [2];

випробування різних технічних об'єктів на стійкість до дії грозових розрядів [3].

Найближчим по технічній суті до запропонованої установи для формування струму блискавки є генератор, що складається з ємнісного накопичувача енергії, основного комутатора, активно-індуктивного навантаження та замикача навантаження з доповняльним комутатором [4].

В цьому генераторі імпульсних струмів, який містить вакуумний замикач навантаження - кроу-бар комутатор, при формуванні аперіодичних імпульсів мікросекундної тривалості замикач активно-індуктивного навантаження повинен спрацювати, як правило, у момент часу, який відповідає максимальній амплітуді імпульсного струму. У цей момент напруга на замикачі навантаження - вакуумному комутаторі буде мінімальною і близькою до нуля. Такі генератори мають значну електричну ємність та відносно невелику (до 150кВ) робочу напругу. Крім того, прототип запропонованої установи дорогий у виготовленні та складний в експлуатації.

Задача запропонованої корисної моделі - спрощення електричної схеми та конструкції установи для формування імпульсного струму блискавки.

Технічний результат досягається тим, що в установці, до складу якої входять ємнісний накопичувач енергії, основний комутатор, активно-індуктивне навантаження та замикач навантаження з доповняльним комутатором, доповняльний комутатор замикача навантаження виконано як повітряний розрядник.

На Фіг.1 зображено принципову електричну схему запропонованої установи для формування струму блискавки, яка складається з ємнісного накопичувача енергії, що має ємність 1, індуктивність 2 та активний опір 3, основного комутатора 4, активно-індуктивного навантаження, яке має індуктивність 5 та активний опір 6, замикача навантаження, який має індуктивність 7, активний опір 8 та доповняльний комутатор 9, який виконано у вигляді високовольтного повітряного розрядника.

На Фіг.2 суцільною кривою 10 зображено імпульсний струм в активно-індуктивному навантаженні тоді, коли спрацює доповняльний комутатор 9, а пунктирною кривою 11 - вищезазначений параметр у випадку неспрацювання доповняльного комутатора 9. Криві 12 та 13 зображують форми напруги на доповняльному комутаторі 9 відповідно при його спрацюванні та відсутності такого.

На Фіг.2 прийняті такі позначення:

U_1 - максимальне значення напруги U_p на доповняльному комутаторі 9 при відсутності його спрацювання;

U_2 - максимальне значення напруги U_p на до-

(19) U

(11) 8397

(19) UA

повняльному комутаторі 9 при його спрацюванні;

I_1 - максимальне значення струму i_n в активно-індуктивному навантаженні при відсутності спрацювання повітряного доповняльного комутатора 9;

I_2 - максимальне значення струму i_n в активно-індуктивному навантаженні при спрацюванні повітряного доповняльного комутатора 9;

t_1 - час, за який струм i_n в активно-індуктивному навантаженні досягає свого максимального значення при відсутності спрацювання повітряного доповняльного комутатора 9;

t_2 - час, коли спрацьовує повітряний доповняльний комутатор 9 замикача активно-індуктивного навантаження.

Установка для формування струмів блискавки працює таким чином. Після спрацювання основного комутатора 4 заздалегідь заряджена емність 1 накопичувача енергії розряджається на активно-індуктивне навантаження, що має індуктивність 5 та активний опір 6, формуючі фронт імпульсу струму i_n (крива 10 на Фіг.2). У момент часу t_2 , що залежить від амплітуди напруги U_1 , довжини розрядного проміжку високовольтного повітряного доповняльного комутатора 9 та матеріалу і форми його електродів, настає спрацювання останнього. При амплітудному значенні робочої напруги установки порядку 1МВ і значній довжині розряд-

ного проміжку повітряного розрядника 9 час t_2 (умовно час запізнення спрацювання доповняльного комутатора 9) складає одиниці мікросекунд. При цьому в активно-індуктивному навантаженні формується імпульс струму блискавки з амплітудно-часовими параметрами, що відповідають вимогам Держстандарту України 3681-98 [3].

Таким чином, використання високовольтного повітряного розрядника 9 в електричній схемі замикача активно-індуктивного навантаження забезпечує значне спрощення конструкції та суттєво знижує експлуатаційні витрати при роботі установки для отримання аперіодичних імпульсів струму блискавки.

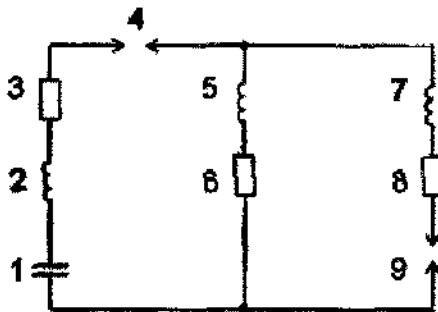
Література:

1. Кремнев В.В., Месяц Г.А. Методы умножения и трансформации импульсов в силовой электронике - Новосибирск: Наука, 1987. - 226 с.

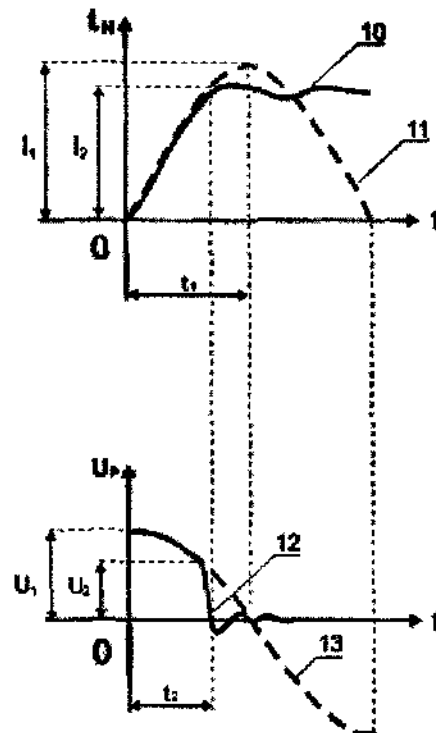
2. Белый И.В., Фертик С.М., Хименко Л.Т. Справочник по магнитно-импульсной обработке металлов. - Харьков: Вища школа, 1977. - 168 с.

3. ДСТУ 3681-98. Стійкість до дії грозових розрядів. Технічні вимоги та методи випробувань. Київ: Держстандарт України, 1998. - 27 с.

4. Дашук П.Н., Зайенц С.Л., Комельков В.С. и др. Техника больших импульсных токов и магнитных полей. - М.: Атомиздат, 1970. - 472 с.



Фіг. 1



Фіг. 2