



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 8362

(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) ГЕНЕРАТОР ВЕЛИКИХ ІМПУЛЬСНИХ СТРУМІВ

1

(21) 20040403168

(22) 27.04.2004

(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. Генератор великих імпульсних струмів, до
складу якого входять ємнісний накопичувач енер-

2

гії, основний комутатор, активно-індуктивне наван-
таження та замикач навантаження з доповнюва-
льним комутатором, який відрізняється тим, що
паралельно доповнювальному комутатору ввімк-
нуто коло із послідовно з'єднаних розмикача і ко-
ректувального резистора.2. Генератор по пункту 1, який відрізняється тим,
що розмикач виконано у вигляді електричного ви-
бухового дроту.

Запропонований генератор великих імпульс-
них струмів призначено до використання в високо-
вольтній імпульсній техніці та техніці великих ім-
пульсних електричних і магнітних полів при
створенні уніполярних імпульсів струму, напри-
клад, великих імпульсних струмів блискавки, що
застосовуються при проведенні випробувань си-
лового електроенергетичного обладнання.

Відомі генератори імпульсних струмів, що за-
стосовуються для :

- проведення фізичних досліджень у великост-
румовій електротехніці [1];
- магнітно-імпульсної обробки металів [2];
- випробування різних технічних об'єктів на
стійкість до дії грозових розрядів [3].

Найближчим по технічній суті до запропонова-
ного генератора імпульсних струмів буде генера-
тор, який складається з ємнісного накопичувача
енергії, основного комутатора, активно-
індуктивного навантаження та замкача наванта-
ження з доповняльним комутатором [4].

В цьому генераторі імпульсних струмів при
формуванні аперіодичних імпульсів струму мікро-
секундної тривалості замкач активно-
індуктивного навантаження повинен спрацювати,
як правило, у момент часу, який відповідає макси-
мальній амплітуді імпульсного струму. У цей мо-
мент напруга на замкачі навантаження буде міні-
мальною і близькою до нуля. На практиці
виникають значні труднощі із запуском у даний
момент часу замкача активно-індуктивного наван-
таження.

Задача запропонованого винаходу - покра-

щення запуску та підвищення ефективності роботи
замкача активно-індуктивного навантаження.

Технічний результат досягається тим, що в ге-
нераторі імпульсних струмів, до складу якого вхо-
дять ємнісний накопичувач енергії, основний кому-
татор, активно-індуктивне навантаження та
замкач навантаження з доповняльним кому-
татором, паралельно доповняльному комутатору ввім-
кнено коло із послідовно з'єднаних розмикача і
коректувального резистора. Причому розмикач
виконано у вигляді електричного вибухового дро-
ту.

На кресленні 1 зображено принципову елект-
ричну схему запропонованого генератора великих
імпульсних струмів.

Генератор імпульсних струмів складається з
ємнісного накопичувача енергії, який має ємність
1, індуктивність 2 та активний опір 3, основного
комутатора 4, активно-індуктивного навантаження,
яке має індуктивність 5 і активний опір 6, замкача
навантаження, який має індуктивність 7, активний
опір 8 та доповняльний комутатор 9, розмикача 10
та коректувального резистора 11.

На кресленні 2 пунктирною кривою 12 зобра-
жено струм i_c в активно-індуктивному навантажен-
ні при відсутності розмикача 10 та коректувального
резистора 11. Форма напруги на доповняльному
комутатору 9 при відсутності розмикача 10 корек-
тувального резистора 11 зображено пунктирною
кривою 13. Криві 14, 15 на кресленні 2 зображують
відповідно форми струму i_n на активно-
індуктивному навантаженні та напруги U_k на допо-
вняльному комутаторі 9 при спрацюванні послідо-

(13) U

(11) 8362

(19) UA

вно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11.

На кресленні 2 прийнято такі позначення:

U_1 - максимальне значення напруги U_k на доповняльному комутаторі 9 без застосування послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11;

U_2 - максимальне значення напруги U_k на доповняльному комутаторі 9 при застосуванні послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11;

I_1 - максимальне значення струму i_n в активно-індуктивному навантаженні без застосування послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11;

I_2 - максимальне значення струму i_n в активно-індуктивному навантаженні при застосуванні послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11;

t_1 - час, за який струм i_n в активно-індуктивному навантаженні досягає свого максимального значення без застосування послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11;

t_2 - час, за який струм i_n в навантаженні досягає свого максимального значення при застосуванні послідовно з'єднаних розмикача 10 та коректувального резистора 11.

Генератор великих імпульсних струмів працює таким чином. Після спрацювання основного комутатора 4 заряджена ємність 1 розряджається на активно-індуктивне навантаження, що має індуктивність 5 та активний опір 6, формуючи фронт імпульсу струму i_n (крива 14 на кресленні 2). У момент часу t_2 , який близький до моменту часу t_1 , що відповідає максимуму струму I_1 , спрацьовує розмикач 10, що забезпечує різке зростання амплітуди U_2

напруги U_k на доповняльному комутаторі 9 (крива 15 на кресленні 2) [5]. При цьому відношення $U_2/U_1 > 1$. Різке зростання амплітуди напруги U_2 в момент часу t_2 на доповняльному комутаторі 9 спричиняє до поліпшення спрацювання останнього. При цьому в активно-індуктивному навантаженні формується уніполярний імпульс струму i_n з заданими амплітудно-часовими параметрами. В результаті чого забезпечується підвищення ефективності роботи замикача активно-індуктивного навантаження та відповідно генератора великих імпульсних струмів в цілому.

Використання розмикача 10, виконаного у вигляді електричного вибухового дроту різного діаметру і довжини суцільного поперечного перерізу (наприклад, мідного) і послідовно з'єданого з ним коректувального резистора 11 (наприклад, постійного активного опору різної величини) дозволяє змінювати час t_2 і тим самим змінювати тривалість і амплітуду струму i_n в активно-індуктивному навантаженні.

Література

1. Кремнев В.В., Месяц Г.А. Методы умножения и трансформации импульсов в силовоточной электронике. - Новосибирск: Наука, 1987. - 226с.
2. Белый И.В., Фертик С.М., Хименко Л.Т. Справочник по магнитно-импульсной обработке металлов. - Харьков: Вища школа, 1977. - 168с.
3. ДСТУ 3681-98. Стійкість до дії грозових розрядів. Технічні вимоги та методи випробувань. - Київ, Держстандарт України, 1998. - 27с.
4. Дашук П.Н., Зайенц С.Л., Комельков В.С. и др. Техника больших импульсных токов и магнитных полей. - М.: Атомиздат, 1970. - 472с.
5. Столович Н.Н. Электровзрывные преобразователи энергии. - Минск: Наука и техника, 1983. - 152с.

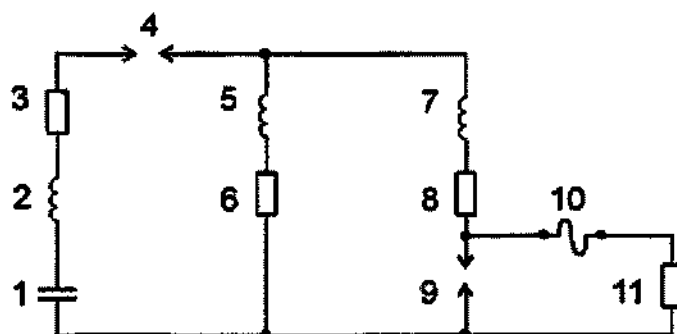


Fig. 1

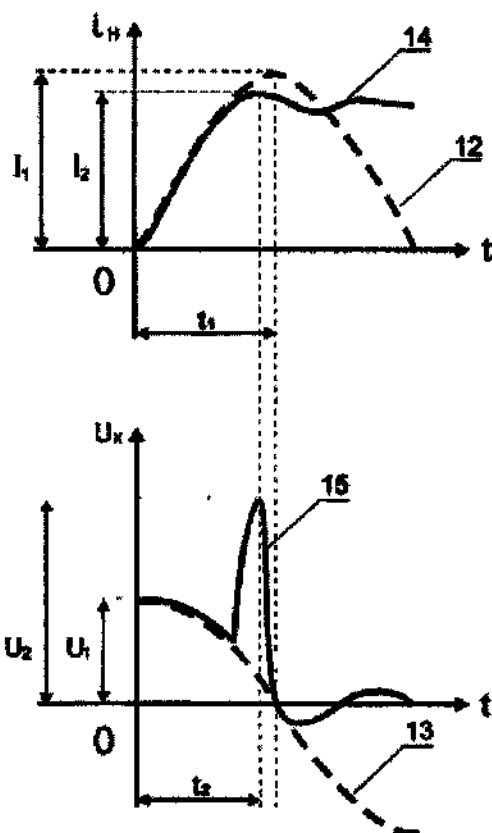


Fig. 2

