

Корисна модель відноситься до галузі електротехніки і може бути використана при створенні імпульсних конденсаторів для ємнісних накопичувачів електричної енергії в різного роду електротехнічних установках.

Відомий імпульсний електричний конденсатор [а.с. СРСР №524236 МКИ 2 H01G1/147 опубл.05.08.76 БИ №29], що містить корпус з розміщеним в ньому пакетом конденсаторних секцій, виконаних з виступаючими на їх торцях обкладками, які контактують між собою за допомогою притиснутих до торців секцій металевих накладок, і виводи, при цьому накладки виконано у вигляді сітки, дрти якої підімкнено до виводів конденсатора.

Ознаки, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі: корпус конденсатора з розміщеним в ньому пакетом конденсаторних секцій, електрично з'єднані з виводами конденсатора за допомогою струмопровідних шин (металевих накладок).

До причин, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату, слід віднести те, що конструктивне виконання конденсатора не забезпечує надійний електричний контакт між торцями секцій і шинами, що знижує термін експлуатації конденсатора в імпульсному режимі з підвищеною частотою проходження циклів заряд-розряд.

За прототип прийнято високовольтний імпульсний конденсатор [патент України №57842 МПК 7 H01G4/00 опубл.15.07.03 Бюл.№7], який містить корпус з розміщеним у ньому пакетом конденсаторних секцій зі вставними виводами, ізолюючи кришку, виводи конденсатора та дві плоскі струмопровідні шини, електрично з'єднані зі вставними виводами крайніх секцій пакету секцій, вставні виводи виконано у вигляді складеної удвоє стрічки і встановлено з боку перегину стрічки в секцію конденсатора, а з другого боку - стрічки відігнуто в різні боки і загнуто з боку протилежних торців секцій на їх плоскі сторони, при чому плоскі струмопровідні шини виконано Г-подібної форми, притиснено вертикальною полицкою до виводів крайніх секцій, і на горизонтальній полицці кожної шини установлено вивід конденсатора. Секції конденсатора виконано з комбінованого діелектрика.

Ознаки, що збігаються з суттєвими ознаками корисної моделі, що заявляється, є такі: корпус з розміщеним у ньому пакетом конденсаторних секцій, виконаних з комбінованого діелектрика зі вставними виводами, кришка, струмовиводи конденсатора і дві плоскі струмопровідні шини, виконані Г-подібної форми, виступаюча частина вставних виводів відігнуто і загнута з боку протилежних торців секцій на їх плоскі сторони, а струмопровідні шини притиснуто вертикальною полицкою до виводів крайніх секцій.

До причин, що перешкоджають одержанню необхідного технічного результату, слід віднести те, що конструктивне виконання конденсатора, матеріали, з яких виготовлено корпус, кришку, а також секції конденсатора не забезпечують ефективну тепловіддачу з центру конденсатора при його роботі в імпульсному режимі з підвищеною частотою проходження зарядів-розрядів.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення конструкції імпульсного конденсатора з плівковим діелектриком шляхом зміни його конструктивних елементів і діелектрика секцій конденсатора, що дозволить поліпшити тепловіддачу конденсатора, і за рахунок цього забезпечити надійну тривалу експлуатацію конденсатора в імпульсному режимі з підвищеною частотою проходження зарядів-розрядів і розширити технологічні можливості застосування конденсатора.

Суть корисної моделі полягає у тому, що імпульсний конденсатор з плівковим діелектриком, що містить корпус з розміщеним в ньому пакетом конденсаторних секцій, виконаних із комбінованого діелектрика зі вставними виводами, кришку, струмовиводи конденсатора і дві плоскі струмопровідні шини, виконані Г-подібної форми, виступаюча частина вставних виводів відігнуто і загнута з боку протилежних торців секцій на їх плоскі сторони, а струмопровідні шини притиснуто вертикальною полицкою до виводів крайніх секцій, згідно корисної моделі, пакет конденсаторних секцій установлено на ребра секцій, корпус і кришка конденсатора виконані з металу, ширина вставних виводів дорівнює 0,75-0,8 ширини секції, а як комбінований діелектрик секцій використано набір плівкових діелектриків, наприклад, поліпропіленової і поліетилентерефталатної плівок.

Розкриваючи причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю істотних ознак корисної моделі, що заявляється, і технічним результатом, необхідно відзначити таке.

Усередині конденсатора при роботі виділяється тепло, обумовлене протіканням електричного струму по струмопровідним частинам конденсатора, а також за рахунок діелектричних втрат у діелектрику секцій конденсатора. Чим вище частота проходження зарядів-розрядів, тим більше кількість тепла виділяється усередині конденсатора. Тепло, що виділилося, відводиться в навколишній простір з корпусу конденсатора, і якщо це тепло недостатньо ефективно відводиться, то в конденсаторі відбувається тепловий пробій.

Ознаки «пакет конденсаторних секцій встановлено на ребра секцій» і «корпус і кришка конденсатора виконані з металу» - забезпечують ефективнішу тепловіддачу з конденсатора при його роботі в імпульсному режимі з підвищеною частотою проходження зарядів-розрядів. У порівнянні, з прототипом, у якого кришку і корпус виконано з ізоляційного матеріалу (пластмаси) з коефіцієнтом теплопровідності 0,19Вт/К·м, залізо має коефіцієнт теплопровідності 67Вт/К·м, тобто металеві корпус і кришка в 352 рази краще відводять тепло, ніж корпус і кришка з ізоляційного матеріалу. У прототипі потік тепла від пакету секцій відводиться через шар рідкого діелектрика, розташованого над пакетом секцій, до кришки конденсатора і віддається в навколишнє середовище. У технічному рішенні, що заявляється, пакет конденсаторних секцій встановлено на ребра секцій, і потік тепла відводиться до бічної стінки конденсатора. Звичайно, в конструкції імпульсних конденсаторів площа бічної стінки конденсатора, тобто тепловіддаюча поверхня, як мінімум, у півтора рази більше, ніж площа кришки, а значить, в півтора рази кращий тепловідвід у конденсаторі.

Ознака «ширина вставних виводів дорівнює 0,75-0,8 ширини секції» - дозволяє здійснити якісний контакт при електричному з'єднанні сусідніх секцій в пакеті, тобто забезпечує мінімальне значення опору контактного переходу «вставний вивід - вставний вивід», а це в свою чергу, веде до зниження кількості тепла, що виділяється в конденсаторі. Якщо ширина вставного виводу менше 0,75 ширини секції, то може бути неякісний електричний контакт сусідніх секцій за рахунок незбігу контактуючих поверхонь виводів один щодо одного при формуванні пакету секцій. Якщо ширина вставного виводу більше 0,8 ширини секції, то може бути механічне пошкодження діелектрика секцій при формуванні після намотки, що веде до зниження надійності конденсатора. Крім того, основне відведення тепла від центру конденсаторної секції здійснюється уздовж шарів діелектрика і фольги, тобто уздовж секції, при цьому вставні виводи шириною 0,75-0,8 ширини секції є найнеефективнішими тепловідводами.

Ознака «як комбінований діелектрик секцій використано набір плівкових діелектриків, наприклад поліпропіленової і поліетилентерефталатної плівок» - дозволяє знизити діелектричні втрати в робочому

діелектрику конденсатора за рахунок того, що чистоплівковий діелектрик у порівнянні з паперовим і паперово-плівковим діелектриками має тангенс діелектричних втрат у 2-3 рази нижче, що дозволяє в 2-3 рази знизити кількість тепла, що виділилося в конденсаторі. Як показали дослідження, проведені в ІПТТ НАН України, комбінований поліпропіленово-поліетилентерефталатний діелектрик має найбільш тривалу електричну міцність у порівнянні з іншими типами плівкових діелектриків.

Таким чином, сукупність істотних ознак імпульсного конденсатора дозволяє поліпшити тепловіддачу конденсатора і за рахунок цього забезпечити надійну тривалу експлуатацію конденсатора в імпульсному режимі з підвищеною частотою проходження зарядів-розрядів та розширити технологічні можливості застосування конденсатора.

Суть корисної моделі пояснюється прикладним кресленням. На кресленні зображено подовжній розріз імпульсного конденсатора.

Імпульсний конденсатор з плівковим діелектриком містить металевий корпус 1 і кришку 2. У корпусі 1 розміщено пакет конденсаторних секцій 3, зібраний з плоскопресованих секцій 4, виконаних із комбінованого чистоплівкового діелектрика, наприклад, набір поліпропіленової і поліетилентерефталатної плівок, зі вставними виводами 5. Ширина вставних виводів 5 дорівнює 0,75-0,8 ширини секцій 4. Виступаючу частину вставних виводів 5 відігнуто і загнано з боку протилежних торців секцій 4 на їх плоскі сторони.

Симетрично вертикальній осі конденсатора на крайніх секціях 4 пакета секцій 3 встановлено дві плоскі струмопровідні шини 6, електрично зв'язані з виводами 5. Струмопровідні шини 6 виконано Г-подібної форми і притиснуто до виводів 5 вертикальною поличкою.

На кришці 2 симетрично вертикальній осі конденсатора розміщено два ізолятори 7 із струмовиводами 8, що з'єднані з відповідними їм струмопровідними шинами 6.

Пакет 3 конденсаторних секцій встановлено на ребра секцій в корпусі 1 конденсатора і зафіксовано в піджатому стані за допомогою щік 9 і хомутів 10. Між пакетом конденсаторних секцій 3 і корпусом 1 конденсатора розміщено корпусну ізоляцію 11, набрану з шарів, кабельного паперу і поліетилентерефталатної плівки, що чергуються.

Принцип роботи імпульсного конденсатора полягає в накопиченні електричної енергії з подальшим її виділенням у навантаження за малий проміжок часу.

На основі технічного рішення, що заявляється, в ІПТТ НАН України створено імпульсний конденсатор на номінальну напругу 50кВ з номінальною ємністю 1мкФ з частотою проходження зарядів-розрядів до 5Гц. У конструкції секції конденсатора застосовано комбінований поліпропіленово-поліетилентерефталатний діелектрик, просочений мінеральним маслом Т-1500. В порівнянні з базовим конденсатором ІКУ-50-1 з частотою проходження зарядів-розрядів до 2Гц, в конденсаторі, що заявляється, частоту проходження зарядів-розрядів підвищено в 2,5 рази при тому ж ресурсі конденсатора.

