

ЕЛЕКТРОСТАТИЧНЕ ПОЛЕ В КАБЕЛЯХ КОАКСІАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ НАЯВНОСТІ ЕКСЦЕНТРИСИТЕТУ

Безпрозванних Г.В., Кессаєв О.Г.
*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

В кабелях завжди присутні відхилення від ідеальної конструкції, які проявляються у відхиленні діаметрів провідників від номінальних значень; в розташуванні струмопровідної жили і ізоляції не строго коаксіально, а з ексцентриситетом; в наявності еліптичності, як жили, так і самої ізоляції; в зміні відносної діелектричної проникності по товщині ізоляції і по довжині кабелю [1]. Так, наявність ексцентриситету в одножильних кабелях коаксіальної конструкції призводить до спотворення електричного поля як на поверхні струмопровідної жили, так і ізоляції. Результати розрахунків доводять, що при ексцентриситеті 10% від радіуса струмопровідної жили напруженість на жилі зростає на 20%, на поверхні ізоляції – на 25% відносно ідеальної (без ексцентриситету) конструкції [2]. Розроблена програма в середовищі Matlab для чисельного розрахунку ємності кабелів з урахуванням наявності ексцентриситету між струмопровідною жилою та ізоляцією має зручний інтерфейс для користувача. Вхідними параметрами програми є: конструктивні розміри кабелю (радіус струмопровідної жили r , радіус по металевому екрану r_e , ексцентриситет Δ , відносна діелектрична проникність ϵ матеріалу ізоляції, прикладена напруга до кабелю). Програма також дозволяє в графічному вигляді представити електростатичне поле в конструкції кабелю за допомогою екіпотенційних поверхонь (еквіпотенціальних ліній). Це дозволяє по картині екіпотенціальних ліній (див. рисунок) судити про величину і напрямок поля.

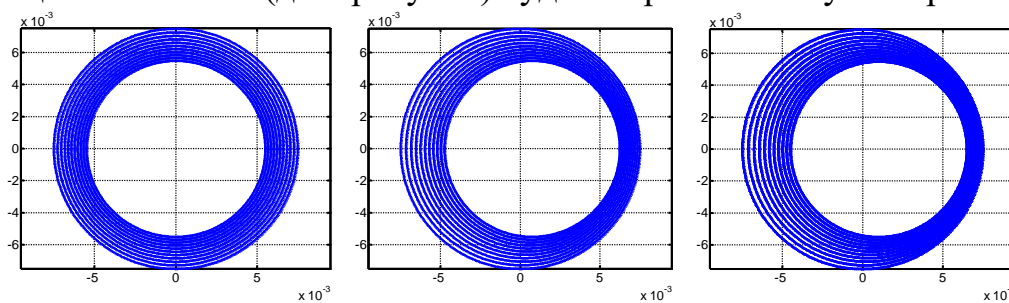


Рисунок 1 – Картина екіпотенціальних ліній в конструкції силового кабелю коаксіальної конструкції при вхідних даних: $\epsilon=2,4$; $r=5,5$ мм; $r_e=7,5$ мм; Δ : 0 мм (ліворуч), 0,5 мм (середнє зображення) та 1 мм (праворуч). Значення електричної ємності дорівнюють 430,5 пФ/м, 444,5 пФ/м та 464,1 пФ/м відповідно.

Література:

[1] Безпрозванних Г. В. Вплив конструктивних та технологічних неоднорідностей на хвильовий опір коаксіальних радіочастотних кабелів / Г. В. Безпрозванних, А. М. Бойко, О. Г. Кессаєв // Електротехніка і електромеханіка. – 2013. – № 2. – С. 57-61.

[2] Кессаєв О.Г. Обґрунтування значень ексцентриситету коаксіального кабелю / О.Г.Кессаєв // Тези доповідей XXI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, освіта, здоров'я». – Харків: НТУ «ХПІ», 2013. – С.200.