

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ LCP ЯК ІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ У ВИСОКОШВИДКІСНИХ КАБЕЛЯХ

Максимов М.О., Гонтар Ю.Г.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В роботі розглядається можливість застосування рідкокристалічного полімеру (LCP) як ізоляційного матеріалу для USB-кабелю високошвидкісної передачі даних.

Зростання вимог до інтерфейсів USB 3.x та USB4, які працюють на швидкостях десятки Гбіт/с, зумовлює необхідність зменшення втрат сигналу та забезпечення стабільності електричних параметрів кабельних систем. Традиційні полімерні матеріали ізоляції (поліетилен, поліпропілен, ПВХ та інші) мають обмежену термостійкість і вищі діелектричні втрати, що негативно впливає на якість передачі даних у високочастотних режимах.

Рідкокристалічні полімери (LCP) є перспективними завдяки низькій діелектричній проникності ($\approx 2,9-3,5$), малому тангенсу діелектричних втрат ($\approx 0,002-0,004$) та надзвичайно низькому водопоглинанню ($< 0,04\%$), що забезпечує стабільність електричних характеристик у широкому частотному діапазоні. Крім того, LCP має високі механічні властивості (міцність на розтяг 150–200 МПа, модуль пружності понад 10 ГПа) і високу термостійкість з робочим діапазоном приблизно від -50 до понад 250 °С, що робить його придатним для використання у високошвидкісних кабельних системах.

Проаналізовано доцільність використання LCP як матеріалу ізоляції USB-кабелю та проведено оцінку його потенційних електротехнічних і експлуатаційних переваг у порівнянні з традиційними полімерними матеріалами.

Література:

1. Liquid Crystal Polymer (LCP): Properties, Types and Processing [Електронний ресурс] // USEON. – Режим доступу: <https://www.useon.com/liquid-crystal-polymer/>.
2. Liquid Crystal Polymer LCP – Properties [Електронний ресурс] // Swicofil. – Режим доступу: <https://www.swicofil.com/commerce/products/lcp/209/properties>
3. Liquid Crystal Polymer Films in the Electronics Industry [Електронний ресурс] // Stanford Electronics Blog. – Режим доступу: <https://www.stanfordelec.com/blog/liquid-crystal-polymer-lcp-films-in-the-electronics-industry.html>
4. Liquid Crystal Polymer Wire and Cable Insulation: Advanced Materials for High-Performance Electrical Applications. – URL: <https://eureka.patsnap.com/materials/lcp-wire-cable-insulation>