

# ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЬОВОГО КАБЕЛЯ У МОРСЬКІЙ ВОДІ

– Нокко А.В.

Науковий керівник к.т.н., доц. Єлісеєв В.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки  
(61166, Харків, пр. Леніна, 14, каф. "Мережі зв'язку", тел. (057) 702-14-29)  
факс (057) 702-11-13

This work studies the impact of Sea water on wave resistance, amplitude & phase frequencies characteristics of a communication cable.

Первинні параметри електричного кабеля повністю визначають його частотні характеристики, серед яких найважливішими, з огляду на пропускну здатність кабеля, є залежність хвильового опору від частоти, амплітудно-частотна та фазо-частотна характеристики. В умовах використання польового кабеля можлива ситуація, коли він прокладається у морській воді, що може суттєво вплинути на величину первинних параметрів.

Хвильовий опір кабеля є комплексною величиною, повністю визначається первинними параметрами, залежить від частоти і не залежить від довжини кабеля. Модуль хвильового опору в аналітичному вигляді через первинні параметри та частоту можна записати як

$$|Z_x| = \sqrt{\left(\frac{R_0 G_0 + \omega^2 L_0 C_0}{G_0^2 + \omega^2 C_0^2}\right)^2 + \left(\frac{\omega \cdot (L_0 G_0 - C_0 R_0)}{G_0^2 + \omega^2 C_0^2}\right)^2},$$

а його аргумент як

$$\varphi_x = \frac{1}{2} \arctg \frac{\omega(L_0 G_0 - C_0 R_0)}{R_0 G_0 + \omega^2 L_0 C_0}.$$

Хвильовий опір широко використовується для оцінки експлуатаційно-технічних якостей ліній зв'язку. Знання його величини дозволяє узгодити електричний кабель з джерелом сигналу і навантаженням, що підвищує співвідношення сигнал/шум.

У доповіді розглядається так званий імпульсний метод вимірювання хвильового опору кабеля, який базується на тому фізичному явищі, що при рівності величини опора навантаження  $R_n$  модулю хвильового опору  $Z_x$  коефіцієнт відбиття

$$p = \frac{R_n - Z_x}{R_n + Z_x} = 0.$$

При достатньо короткому зондуючому імпульсі на вході кабеля коливання на його виході (на навантаженні) можна розглядати як імпульсну характеристику кабеля. Фур'є-перетворення від імпульсної характеристики дає комплексний коефіцієнт передачі, модуль якого є АЧХ, а аргумент – ФЧХ кабеля. Розглядається методика розрахунку АЧХ і ФЧХ кабеля за відомою імпульсною характеристикою.