

Практичне заняття №1
Нормовані опори та провідності

Мета заняття: розв'язування задач на основні параметри фідерних ліній антен.

Завдання

1. Нормовані опори та провідності.
2. Колова номограма повних опорів.

Короткі теоретичні відомості

Вхідний опір лінії передачі (ЛП) (фідера) з неоднорідністю (навантаженням) визначають як співвідношення еквівалентної напруги до еквівалентного струму у даному перерізі:

$$\dot{Z}_{in}(z) = \frac{\dot{U}(z)}{\dot{I}(z)} = W \frac{1 + \dot{R}(z)}{1 - \dot{R}(z)}.$$

З точки зору нормованих значень цих напруг і струмів у розгляд вводять також нормований (до хвилевого) опір:

$$\dot{Z}'_{in} = \frac{\dot{Z}_{in}}{W}. \quad (1.1)$$

Нормовану провідність визначають так:

$$\dot{Y}' = \frac{1}{\dot{Z}'} = \frac{W}{\dot{Z}} = \left[Y_w = \frac{1}{W}, Y = \frac{1}{\dot{Z}} \right] = \frac{Y}{Y_w} = Y \cdot W \quad (1.2)$$

Приклади розв'язку задач.

Задача 1. Опір навантаження $\dot{Z}_l = 30 + i45 \text{ Ом}$, хвилевий опір ЛП при этом дорівнює 75 Ом. Яке значення нормованого опору та провідності цього навантаження?

Розв'язок. Нормований опір навантаження обчислимо, використовуючи (1.2):

$$\dot{Z}'_l = \frac{\dot{Z}_l}{W} = \frac{30 + i45 \text{ Ом}}{75 \text{ Ом}} = 0,4 + i0,6.$$

Нормована провідність навантаження

$$Y'_l = \frac{1}{\dot{Z}'_l} = \frac{1}{0,4 + i0,6} = 0,77 - i1,15.$$

Задача 2. Нормований опір навантаження $\dot{Z}'_l = 0,8 - i0,3$, хвилевий опір ЛП 50 Ом. Яке значення ненормованого опору та провідності цього навантаження?

Розв'язок.

$$\dot{Z}_l = \dot{Z}'_l \cdot W = (0,8 - i0,3) \cdot 50 \text{ Ом} = 40 - i15 \text{ Ом},$$

$$Y'_l = \frac{1}{\dot{Z}'_l} = \frac{1}{0,8 - i0,3} = 1,1 + i0,4.$$

З (1.2) маємо:

$$Y = \frac{\dot{Y}'_l}{W} = \frac{1,1 + i0,4}{50 \text{ Ом}} = 0,022 + i0,0082 \text{ См}.$$

Задача 1. Вхідний опір антени \dot{Z}_A , хвилевий опір її фідера при цьому дорівнює W (таблиця 1.1). Яке значення її нормованого опору та провідності?

Кожен вибирає лише один варіант.

Задача 2. Нанесіть значення нормованого опору та провідності антени, отримані у першій задачі, на колову номограму повних опорів.

Таблиця 1.1

Номер варіанта	$\dot{Z}_A, \text{Ом}$	$W, \text{Ом}$
1	2	3
1	$10 - i40$	50
2	$5 + i14$	75
3	$17 - i4$	50
4	$25 + i24$	75
5	$250 + i140$	50
6	$14 + i400$	75
7	$350 + i4$	50
8	$5 - i140$	75
9	$105 + i104$	50
10	$450 - i240$	75
11	$50 + i14$	50
12	$70 + i100$	75
13	$70 - i100$	50
14	$50 + i14$	75
15	$50 - i75$	50
16	$3 + i15$	75
17	$10 - i4$	50
18	$300 + i4,5$	75
19	$10 - i120$	50
20	$3 + i4,5$	75
21	$3 - i4,5$	50

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
22	$50 + i14$	75
23	$20 - i75$	50
24	$52 + i438$	75
25	$59 - i10$	50
26	$19 + i20$	75
27	$65 - i75$	50
28	$19 + i49$	75
29	$13 - i5$	50
30	$14 + i5$	75
31	$50 + i200$	50
32	$50 + i14$	75
33	$70 + i100$	50
34	$59 - i10$	75
35	$25 + i24$	50
36	$15 - i14$	75
37	$20 + i75$	50
38	$75 + i140$	75
39	$19 + i20$	50
40	$70 + i100$	50