

Практичне заняття №5
**Розрахунок основних типів дротових антен
(частина 2)**

Мета заняття:

1. Навчитись розраховувати конструктивні розміри антени Ground Plane («Павук»), антени Харченко, антени Харченко–Маршалла, спіральної антени, дисконусної антени.

Завдання

1. Розраховувати конструктивні розміри антени Ground Plane («Павук»), антени Харченко, антени Харченко–Маршалла, спіральної антени, дисконусної антени, використовуючи спеціалізовані калькулятори та онлайн-калькулятори.

Хід заняття

1. З інтернет-ресурсу [1] скачайте наявні там калькулятор від N2IMF, Joseph R Mielko, а також калькулятор від KD0MDI, Mike. Ознайомитись з наведеною на сайті [1] інформацією щодо призначення, можливостей та вигляду інтерфейсів цих калькуляторів.

2. Виберіть розрахунковий варіант з таблиці 4.1 (практичне заняття №4).

3. Використовуючи обидва ці калькулятори, розрахуйте вібраторну антену (dipole). **Переведіть отримані результати у м (чи см)!, а також зіставте їх з результатами, отриманими у п. 3 практичного заняття №8. Зробіть висновки.**

4. За допомогою цих же калькуляторів обчисліть тепер розміри антени Ground Plane (quarter wave).

5. Використовуючи онлайн-калькулятори [2, 3], також обчисліть розміри антени Ground Plane. **Зіставте отримані результати з результатами п. 4, зробіть висновки.**

6. Використовуючи онлайн-калькулятори [4, 5], розрахуйте розміри антени Харченко. **Зіставте отримані результати між собою, зробіть висновки.**

7. Використовуючи онлайн-калькулятор [6], розрахуйте розміри антени Харченко – Маршалла. **Зіставте отримані результати з результатами п. 6, зробіть висновки.**

8. Використовуючи онлайн-калькулятор [7], розрахуйте розміри спіральної антени (без узгоджувального трансформатора). **Який вийшло значення вхідного опору такої антени?**

9. Використовуючи онлайн-калькулятор [8], розрахуйте розміри спіральної антени (з узгоджувальним чвертьхвильовим стаканом).

10. Використовуючи онлайн-калькулятор [9], розрахуйте розміри спіральної антени (зі смужковим трансформатором опорів) за такої само кількості витків, що і у п. 8, 9! Яке вийшло приблизне значення коефіцієнта підсилення такої антени? А ширина головної пелюстки на рівні -3 дБ? **Зіставте отримані результати з результатами п. 8, зробіть висновки.**

11. Використовуючи онлайн-калькулятори [10, 11], розрахуйте розміри дисконусної антени таким чином, щоб смуга її робочих частот щонайменше була б рівною вибраній вами смузі 4G LTE (таблиця 5.1, [12]). Яке вийшло значення ширини головної пелюстки? А оптимальна смуга її робочих частот?

Таблиця 5.1

Номер смуги	Назва смуги	Uplink, МГц	Downlink, МГц	Серед- ня частота, МГц	Смуга , %
1	2	3	4	5	6
1	2100	1920 – 1980	2110 – 2170	2045	12,2
2	1900	1850 – 1910	1930 – 1990	1920	7,3
3	1800	1710 – 1785	1805 – 1880	1795	9,5

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
4	1700	1710 – 1755	2110 – 2155	1932,5	23,1
5	850	824 – 849	869 – 894	859	8,2
6	850	830 – 840	875 – 885	857,5	6,5
7	2600	2500 – 2570	2620 – 2690	2595	7,4
8	900	880 – 915	925 – 960	920	8,7
9	1800	1749,9 – 1784,9	1844,9 – 1879,9	1814,9	7,17
10	1700	1710 – 1770	2110 – 2170	1940	24
11	1500	1427,9 – 1452,9	1475,9 – 1500,9	1464,4	5
12	700	698 – 716	728 – 746	722	6,7
13	700	777 – 787	746 – 756	766,5	5,4
14	700	788 – 798	758 – 768	778	5,2
15	2600	1900 – 1920	2600 – 2620	2260	32
16	2600	2010 – 2025	2585 – 2600	2355	21
17	700	704 – 716	734 – 746	725	5,8
18	850	815 – 830	860 – 875	845	7,1
19	850	830 – 845	875 – 890	860	7
20	800	832 – 862	791 – 821	826,5	8,6
24	1500	1447,9 – 1462,9	1495,5 – 1510,9	1479,4	4,3
22	3500	3410 – 3500	3510 – 3600	3505	5,5
23	2000	2000 – 2020	2180 – 2200	2100	9,6
24	1600	1625,5 – 1660,5	1525 – 1559	1592,75	8,6
25	1900	1850 – 1915	1930 – 1995	1922,5	7,6
26	850	814 – 849	859 – 894	854	9,4
27	850	807 – 824	852 – 869	838	7,4
28	700	703 – 748	758 – 803	753	13,3
29	7	–	717 – 728	722,5	1,6
30	2300	2305 – 2315	2350 – 2360	2332,5	2,4
31	450	452,5 – 457,5	462,5 – 467,5	460	3,3
32	1500	–	1452 – 1496	1474	3
65	2100	1920 – 2010	2110 – 2200	2060	13,6
66	1700	1710 – 1780	2110 – 2200	1955	25,1

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
67	700	–	738 – 758	748	2,7
68	700	698 – 728	753 – 783	740,5	11,5
69	2600	–	2570 – 2620	2595	2
70	1700	1695 – 1710	1995 – 2020	1857,5	17,5
71	600	663 – 698	617 – 652	657,5	12,4
252	5200	–	5150 – 5250	5200	2
255	5800	–	5725 – 5850	5785	2,3

Інтернет-ресурси

1. Використовуйте онлайн калькулятори при розробці антен. Режим доступу: <https://cutt.ly/vRVNiPe>

2. Розрахунок антени GP. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-pauk-gp>

3. Online calculator. Lambda/4 Groundplane • $\lambda/4$ GP. Режим доступу: https://www.changpuak.ch/electronics/lambda_4_gp.php

4. Антена Харченко. 3G – Aerial. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-kharchenko-zigzagobraznoj>

5. Bi-Quad Antenna Calculator. Режим доступу: https://www.changpuak.ch/electronics/bi_quad_antenna_designer.php

6. Антена Харченко-Маршалла. 3G – Aerial. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/antenna-kharchenko-marshalla>

7. Online calculator. Online Helix Antenna Designer. Режим доступу: https://www.changpuak.ch/electronics/calc_12b.php

8. Online calculator. Sophisticated Helix Antenna Design. Режим доступу: https://www.changpuak.ch/electronics/calc_12a.php

9. Онлайн-розрахунок спіральної антени. 3G – Aerial. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-spiralnoj-antenny>

10. Розрахунок дисконусної антени (Discone). 3G – Aerial. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-discone>

11. Online calculator. Discone Antenna Calculator. Режим доступу: https://www.changpuak.ch/electronics/calc_11.php

12. Частоти діапазонів 4G LTE. 3G – Aerial. Режим доступу: <https://3g-aerial.biz/chastoty/4g-lte-bands-frequencies>