

Практичне заняття №3  
**Розрахунок основних типів дровових антен**

**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 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 KDOMDI, Mike. Ознайомитись з наведеною на сайті [1] інформацією щодо призначення, можливостей та вигляду інтерфейсів цих калькуляторів.

2. Виберіть розрахунковий варіант з таблиці 8.1 (практичне заняття №8).

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 чвертьхвилевим 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 9.1, [12]). Яке вийшло значення ширини головної пелюстки? А оптимальна смуга її робочих частот?

Таблиця 9.1

Номер смуги	Назва смуги	Uplink, МГц	Downlink, МГц	Середня 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 9.1

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 9.1

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. Применяйте онлайн калькуляторы при разработке антенн. Режим доступа: <https://cutt.ly/vRVNiPe>

2. Расчет антенны «Паук» (GP). Режим доступа: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-pauk-gp>

3. Online calculator. Lambda/4 Groundplane •  $\lambda/4$  GP. Режим доступа: [https://www.changpuak.ch/electronics/lambda\\_4\\_gp.php](https://www.changpuak.ch/electronics/lambda_4_gp.php)

4. Антенна Харченко. 3G – Aerial. Режим доступа: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-kharchenko-zigzagooobraznoj>

5. Bi-Quad Antenna Calculator. Режим доступа: [https://www.changpuak.ch/electronics/bi\\_quad\\_antenna\\_designer.php](https://www.changpuak.ch/electronics/bi_quad_antenna_designer.php)

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

7. Online calculator. Online Helix Antenna Designer. Режим доступа: [https://www.changpuak.ch/electronics/calc\\_12b.php](https://www.changpuak.ch/electronics/calc_12b.php)

8. Online calculator. Sophisticated Helix Antenna Design. Режим доступа: [https://www.changpuak.ch/electronics/calc\\_12a.php](https://www.changpuak.ch/electronics/calc_12a.php)

9. Онлайн-расчет спиральной антенны. 3G – Aerial. Режим доступа: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-spiralnoj-antenny>

10. Расчет дискоконусной антенны (Discone). 3G – Aerial. Режим доступа: <https://3g-aerial.biz/onlajn-raschety/raschety-antenn/raschet-antenny-discone>

11. Online calculator. Discone Antenna Calculator. Режим доступа: [https://www.changpuak.ch/electronics/calc\\_11.php](https://www.changpuak.ch/electronics/calc_11.php)

12. Частоты диапазонов (бэндов) 4G LTE. 3G – Aerial. Режим доступа: <https://3g-aerial.biz/chastoty/4g-lte-bands-frequencies>