

Методика расчета электрического угла наклона антенных решеток типа D2-D8

Решетки D2-D8 представляют собой вибраторные решетки с параллельным питанием (рис. 1).

Длина кабеля от входа антенны до каждого из вибраторов одинакова и равна $l_1 + l_2$. При этом создается плоский фронт волны излучения, перпендикулярный оси антенны.

Ширина диаграммы направленности (ДН) по половинной мощности оценивается по формуле:

$$\Theta_{0,5} = \frac{51^\circ}{L} \cdot \lambda$$

где L - рабочая длина волны.

На практике ширина ДН может быть определена экспериментально или рассчитана (математически смоделирована).

При необходимости электрического наклона главного лепестка ДН должен быть наклонен фронт волны (рис. 2)

Из рис. 2 видно, что для обеспечения наклона поле, излучаемое вибраторами, расположенными более высоко, должно пройти некоторое расстояние. Для верхнего вибратора это расстояние определяется по формуле:

$$\Delta = L \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

где α - необходимый угол наклона максимума ДН.

Следовательно, длина кабеля, идущего от входа антенны до верхнего вибратора должно быть самой короткой. Разница между длинами кабелей, подводящих мощность к верхнему и нижнему вибраторам определяется из (2) с учетом коэффициента укорочения длины волны в кабеле. Для кабеля РК-50-7-11 (полиэтиленовая изоляция $\epsilon_r = 2,3$) коэффициент укорочения равен $1/\epsilon_r = 0,66$.

Из рис. 2 видно, что для обеспечения плоского фронта длина кабеля каждого вибратора должна увеличиваться линейно. Таким образом, увеличение длины кабеля для каждого вибратора определяется из формулы:

$$\Delta_{kn} = \frac{\Delta}{(N-1)} \cdot \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}} \cdot (n-1)$$

где N - число вибраторов в решетке, n - номер вибратора, начиная с верхнего.

Конструктивно обеспечить электрический наклон ДН можно в соответствии с рис. 3. Но более правильно сделать это в соответствии с рис. 4.

$$\Delta_n = \frac{L \cdot \operatorname{tg} \alpha}{(N-1)} \cdot K_{\text{ук}} \cdot (n-1)$$

где N - число вибраторов, n - номер вибратора.

Следует учитывать, что наклон ДН эффективен только в случае значительного превышения высоты установки антенны над обслуживаемой территорией. Также необходимо знать, что создание решетки, например DP8 UHF на кабелях РК-50-7-11 не приведет к повышению усиления ввиду значительных потерь в диэлектрике.

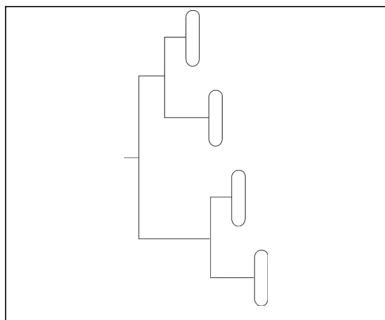


Рис. 3

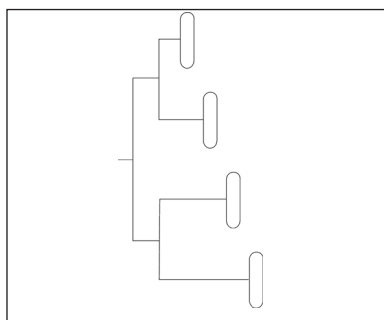


Рис. 4

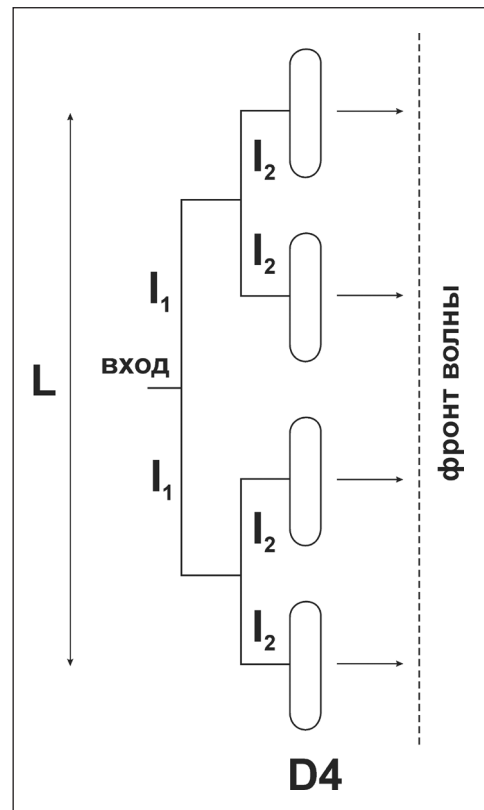


Рис. 1

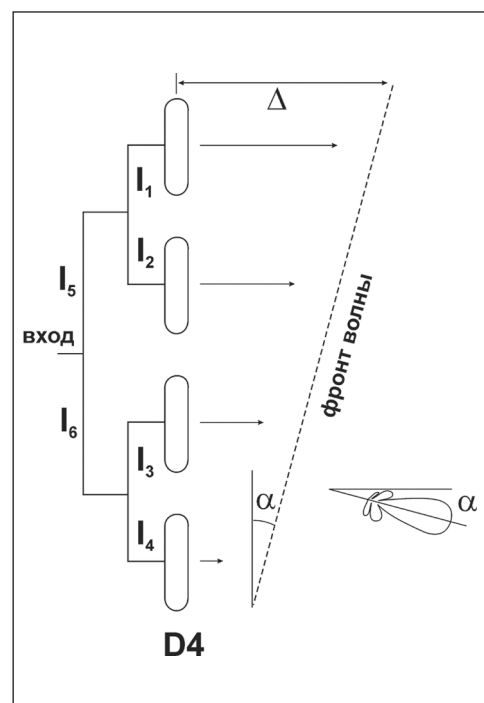


Рис. 2