



ОБРАТНАЯ ВОЛНА

Авторы: Н. Ф. Ковалёв

ОБРАТНАЯ ВОЛНА в линии передачи, волна, в которой фазовая

$v_{\text{ф}}$ и групповая

$v_{\text{гр}}$ скорости направлены в противоположные стороны. Простейшим примером линии с О. в. является радиотехнич. фильтр высоких частот в виде последовательно соединённых

LC-ячеек. О. в. существуют в волноводах с замагниченной плазмой, в волноводах, частично заполненных изотропной плазмой, в пучках заряженных частиц. Возможно существование О. в. и в периодич. волноводах, собств. волны которых можно представить в виде набора пространственных гармоник. Если обеспечено взаимодействие только с одной из встречных гармоник с $v_{\text{ф}} < 0$, то волна в целом воспринимается как обратная.

Отличительным свойством О. в. является то, что направление переноса энергии и импульса противоположно фазовой скорости

$v_{\text{ф}}$, которая направлена к источнику излучения. Диссипация энергии приводит к уменьшению амплитуды в направлении

$v_{\text{гр}}$. Резонансное (т. е. синфазное) взаимодействие О. в. с прямой волной приводит к образованию полос запираения, в которых возможно образование локальных резонансов. При синхронном взаимодействии с электронным пучком образуется внутр. распределённая обратная связь, что приводит к возникновению [абсолютной неустойчивости](#). Эта неустойчивость лежит в основе действия [ламп обратной волны](#).

Именно в высокочастотной электронике был введён термин «О. в. в линии передачи».

Позднее выяснилось, что в однородной изотропной среде

$v_{\text{гр}}$ и волновой вектор

, определяющий перемещение фаз, могут быть параллельными (прямая волна) или антипараллельными (О. в.). Характерный пример О. в. – плоские электромагнитные

волны в «экзотической» среде с отрицательными электрич. и магнитной проницаемостями, которую можно создать с помощью искусств. рассеивателей.

Литература

Лит.: Силин Р. А., Сазонов В. П. Замедляющие системы. М., 1966; Веселаго В. Г. Электродинамика веществ с одновременно отрицательными значениями ϵ и μ // Успехи физических наук. 1967. Т. 92. № 7.