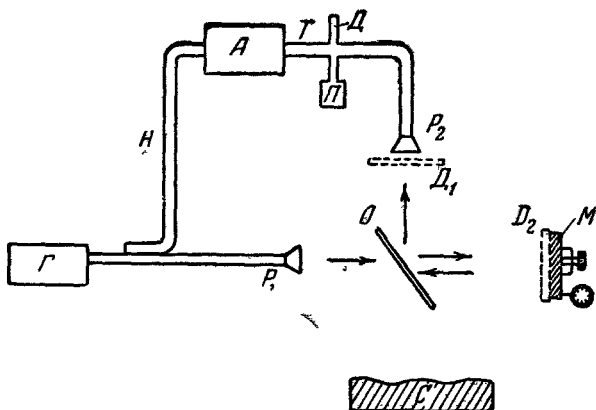


ИНТЕРФЕРОМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ И ПОТЕРЬ НА САНТИМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ *)

Недавно был построен своеобразный интерферометр, позволяющий измерить электрическую проницаемость и потери на волне 3,2 см. По своему устройству прибор напоминает интерферометр Майкельсона. На рисунке показана его схема.

Генератор сантиметровых волн G направляет энергию по двум каналам: во-первых, в рупор P_1 и, во-вторых, через направленный ответвитель H и аттенуатор A к детектору D . Из рупора P_1 выходит пучок



плоских радиоволн — своего рода «радиолуч». Он падает на полупрозрачную пластину O , где расщепляется, как и в оптическом интерферометре Майкельсона, на два луча — проходящий и отраженный. В отличие от интерферометра Майкельсона здесь используется только проходящий луч; отраженный луч поглощается экраном C . Пройдя пластину O и отразившись от подвижного зеркала M , радиолуч возвращается обратно к пластине O , отражается от неё и попадает в приёмный рупор P_2 и, далее, в T -образный волновод T с нагрузкой H . Там он интерферирует с «первичным радиолучом» (поступившим в T из генератора через направленный ответвитель H и аттенуатор A). В результате интерференции в волноводе T образуется стоячая волна, амплитуда которой измеряется детектором D . Детектор жёстко закреплён

*) В. А. Lengy 11, PIRE 37, 1242 (1949).

в волноводе и при измерениях не передвигается. Интерференционная картина смещается в волноводе, с одной стороны, исследуемым веществом, а с другой — передвижением зеркала M . Компенсируя разность фаз, вносимую исследуемым веществом (его помещают на пути радиолуча в D_1 или D_2), смещением зеркала M , определяют эту разность фаз и по ней электрическую проницаемость.

Описанный интерферометр позволяет производить следующие измерения.

1. Измерение длины волны. Устанавливают зеркало M в такое положение, чтобы в точке, где расположен детектор D , наблюдался минимум стоячей волны. Затем смещают зеркало M в каком-то одном направлении; при этом в детекторе чередуются максимумы и минимумы тока. Минимальное расстояние, на которое надо сместить зеркало M , чтобы вновь получить минимум тока в детекторе, равно, очевидно, половине длины волны. Таким методом волну в 3,2 см удалось измерить с точностью до 0,0003 см.

2. Определение диэлектрической проницаемости материалов, прозрачных для УКВ. Перед измерением настраивают систему аттенуатором на стоячую волну, добиваясь возможного меньшего коэффициента бегучести волны (этот коэффициент есть отношение минимальной амплитуды в волне к максимальной). Затем устанавливают зеркало M так, чтобы в точке расположения детектора был минимум стоячей волны. После этого помещают на пути радиолуча в D_1 лист из исследуемого материала (на рисунке показано пунктиром). Он внесет некоторую разность фаз, и минимум стоячей волны сместится с детектора. Передвижением зеркала M вновь возвращают систему на минимум сигнала в детекторе. Зная нужное для этого смещение зеркала M и толщину листа, вычисляют показатель преломления исследуемого вещества и его диэлектрическую проницаемость.

3. Измерение комплексной диэлектрической проницаемости сильно отражающих материалов. Исследуемый лист располагают не в D_1 , а в положении D_2 . Измеряются вносимое отражением от этого листа смещение минимума стоячей волны и, кроме того, коэффициент бегучести (поскольку потери при отражении от листа увеличивают коэффициент бегучести волны), откуда и вычисляется проницаемость.

М. Гинцбург