

ЛИТЕРАТУРА

1. Барынин В. А. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., 11, № 1, 1970.
2. Барынин В. А. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., № 6, 1969.
3. Барынин В. А. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., 11, № 2, 1970.

Поступила в редакцию
19.7 1970 г.

Кафедра
теоретической физики

А. А. БРАНДТ, Ю. В. ТИХОМИРОВ

ВОЛЬТАМПЕРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАЗМЕННОГО ВАРАКТОРА

Плазменный варактор [1—4], обладающий свойствами нелинейной емкости, образуется на границе раздела плазма—проводник и представляет собой конденсатор, диэлектриком которого является обедненный подвижными носителями заряда слой плазмы (приэлектродный слой), а обкладками поверхность проводника и область собственно плазмы.

При заполнении, например, плазмой отрезка коаксиала вблизи поверхностей центрального и внешнего проводников образуются плазменные варакторы, емкости которых зависят от напряжения, приложенного к коаксиалу. Если радиус (r_1) центрального проводника много меньше радиуса (r_2) внешнего ($r_2/r_1 \gg 1$), то емкость внешнего варактора приблизительно в $(r_2 \cdot r_1)^2$ раз превосходит емкость центрального. Это связано с тем, что напряженность электрического поля и толщина приэлектродного слоя на поверхности внешнего проводника в r_2/r_1 раз меньше напряженности поля и толщины приэлектродного слоя на поверхности центрального, а площадь внешнего и центрального проводников относятся, как r_2/r_1 . Указанное обстоятельство приводит к тому, что при условии $r_2/r_1 \gg 1$ емкость отрезка коаксиальной линии будет приблизительно равна емкости центрального варактора, т. е. емкости между центральным проводником и плазмой.

Если к рассмотренному отрезку коаксиальной линии, заполненному плазмой, приложить напряжение высокой частоты, то между центральным и внешним проводниками появляется постоянное напряжение отрицательной полярности на центральном проводнике, зависящее от уровня по во имой ВЧ-мощности и.

Отключив к зажимам коаксиала омическое сопротивление R и изменяя его величину, можно снять вольт-амперную характеристику плазменного варактора, измеряя ток, текущий через сопротивление, и падение напряжения на нем. На рис. 1 показаны типичные вольт-амперные характеристики при различных уровнях входной ВЧ-мощности в пределах от 10 до 72 вт при $r_2/r_1 = 10$. Как видно из кривых, напряжение холостого хода ($R = \infty$) и ток короткого за-

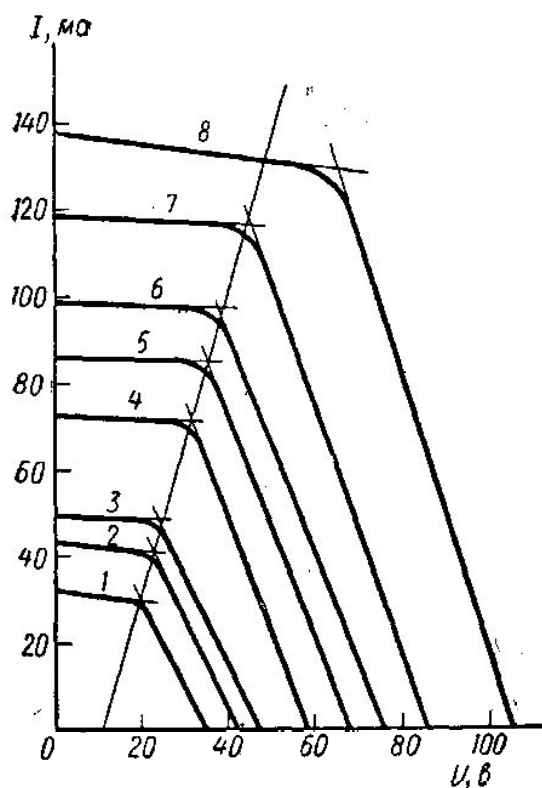


Рис. 1. Вольт-амперные характеристики плазменного варактора при различных уровнях входной СВЧ-мощности: 1—10 вт, 2—16, 3—18, 4—25, 5—33, 6—38, 7—52 и 8—72 вт

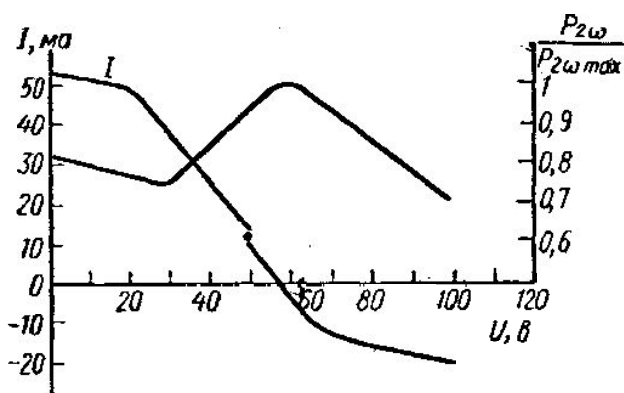


Рис. 2. Зависимость постоянного тока и мощности второй гармоники от постоянного напряжения на электродах плазменного варактора при входной мощности 20 вт

мыкания ($R=0$) изменяются в пределах от 30 до 110 в и от 30 до 140 ма при изменении входной мощности в указанных выше пределах.

Характерной особенностью вольтамперных характеристик плазменного варактора является наличие прямолинейных участков с крутизной порядка 3 ма/в , мало зависящей от входной мощности и участков насыщения, лежащих в области малых значений сопротивления R .

Описанный плазменный варактор может быть использован как реактивный нелинейный элемент в схемах умножителей частоты при больших уровнях входной мощности диапазона СВЧ. На рис. 2 показана зависимость мощности второй гармоники (в относительных единицах) от постоянного напряжения на зажимах плазменного варактора при постоянной входной мощности $P_{\text{в}}=20 \text{ вт}$ при работе на ксеноне ($p=10^{-2}$ мм рт. ст.). Область отрицательного тока снималась путем подключения дополнительного источника постоянного напряжения в цепь электродов плазменного варактора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брандт А. А., Бовин С. В., Тихомиров Ю. В. Вестн. Моск. ун-та, физ., астрон., № 4, 1969.
2. Брандт А. А., Резников И. И., Бовин С. В., Тихомиров Ю. В. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., 11, № 2, 235, 1970.
3. Hilbish R. T., Montgomery R. M., Holmes R. A. J. Appl. Phys., 39, 12, 5782, 1968.
4. Брандт А. А., Бовин С. В., Тихомиров Ю. В. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., 11, № 4, 463, 1970.

Поступила в редакцию
1.9 1970 г.

Кафедра
физики колебаний