

К ВОПРОСУ О МОДУЛЯЦИИ МАГНЕТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА

ON THE PROBLEM OF THE MODULATION OF A MAGNETRON GENERATOR

By M. T. Grechova and
V. I. Sapozhnikov

М. Т. Грехова и
В. И. Сапожников

Анодная модуляция колебаний магнетронного генератора, особенно в диапазоне коротких дециметровых волн (порядка $10 \div 30$ см), встречает ряд трудностей. Во-первых, колебания существуют только в небольших областях анодных напряжений U_a . Во-вторых, кривые мощности колебаний W_k и анодного тока I_a имеют неправильную форму и притом разную для одного и того же магнетрона, различно ориентированного относительно магнитного поля, и тем более для разных магнетронов. Эти свойства создают трудности при смене магнетронов в генераторном устройстве, часто вызывают необходимость проверять и подгонять режим магнетрона и положение его в магнитном поле и затрудняют получение стабильной, глубокой и неискаженной модуляции. Модуляция магнитным полем имеет те же недостатки.

Мы построили два типа магнетронов, в которых эти недостатки сильно ослаблены. В первом типе магнетрона добавлены две боковые пластины, подобные „конечным пластинам“ (end-plate) Лийдера¹ (рис. 1).

Если магнетрон находится в генераторном режиме, то напряжение, подведенное к боковым пластинам, изменяет электрическое поле в магнетроне, вследствие чего изменяется амплитуда колебаний, анодный ток I_a и ток на пластины I_p .

На рис. 2 по оси ординат отложены величины, пропорциональные амплитуде колебаний I_{mk} , а по оси абсцисс — напряжение боковых пластин U_p . На рис. 3 дана зависимость I_{mk} и I_p от U_p .

Крутизна прямолинейного участка кривой рис. 2 зависит от значений H и U_a и от конструктивных данных магнетрона (а именно, чем ближе пластины к аноду,

¹ „PIRE“, т. 24, № 4.

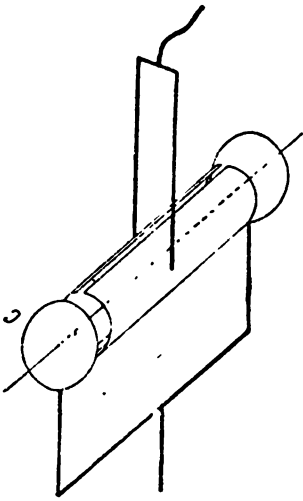


Рис. 1.

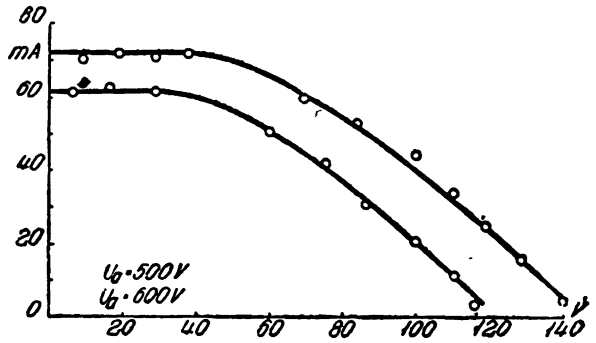


Рис. 2.

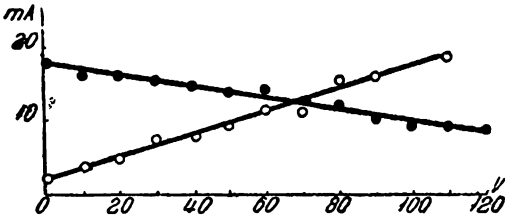


Рис. 3.

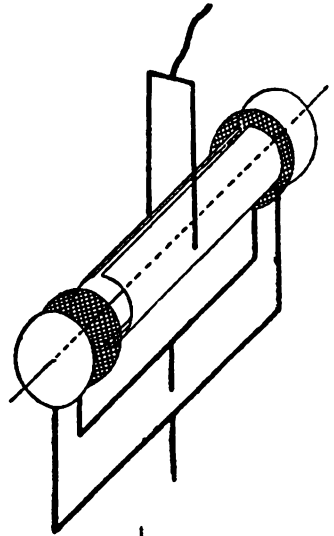


Рис. 4.

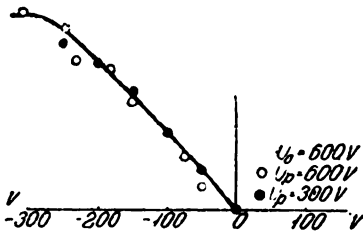


Рис. 5.

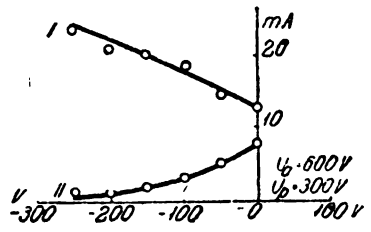


Рис. 6.

тем больше крутизна кривых $I_{mk} = f(U_p)$. Из кривых рис. 2 и 3 видно, что, подавая переменное напряжение на пластины, на которые предварительно подано некоторое смещение, можно модулировать магнетронный генератор достаточно глубоко и без искажений. Подавая модулированные колебания и модулирующие напряжения на осциллограф, мы убедились, что искажения можно получить незначительные.

Вторая из исследованных нами конструкций отличалась только тем, что между боковыми пластинами и анодом были введены с обеих сторон два электрода в виде дисков из сетки (рис. 4). Зависимость $I_{mk} = f(U_g)$, где U — напряжение на пластинах, дана на рис. 5. Зависимость $I_a = f(U_g)$ и $I_p = f(U_g)$ даны на рис. 6. Сеточный ток I_g при всех отрицательных напряжениях U_g равен нулю и только при небольших отрицательных напряжениях (порядка $5 \div 20$ В) отличен от нуля. Этот ток — ионный. В хорошо эвакуированных магнетронах он очень мал; в магнетронах среднего качества (в смысле откачки) он порядка 1 мА.

Применение магнетронов такой конструкции позволяет почти не затрачивать мощности для модуляции, так как ток на модулирующие электроды практически отсутствует; кроме того ток на боковые пластины здесь меньше, чем в магнетронах без сеток. С другой стороны, как видно из рис. 5 и 6, такой способ модуляции требует значительно больших амплитуд модуляции (порядка $100 \div 150$ В).

Обе конструкции магнетронов могут быть использованы для комбинированной модуляции (одновременной анодной модуляции и модуляции на дополнительные электроды).

Горький.

Физико-технический институт ГГУ