

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ИСТОЧНИК ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ В ВАКУУМЕ

А. П. КОНОНОВ, В. А. ЛУКУТИН, Л. М. ЛЕУС, А. И. НАЛЕТОВ

(Представлена научным семинаром каф. ТОЭ)

В связи с развитием и расширением космических полетов в последние годы все шире занимаются изучением различных явлений и процессов, происходящих в вакууме. Одной из важнейших задач является создание малогабаритного, надежного и безопасного высоковольтного источника электрической энергии, работающего в вакууме. Все существующие источники высокого напряжения, к которым можно отнести ЭСГ различного типа, обладают рядом недостатков. Даже ЭСГ, работающие в среде сжатых газов, не лишены этих недостатков, хотя и получили наибольшее распространение в настоящее время. Анализ всех отрицательных сторон существующих генераторов высокого напряжения позволил разработать такой генератор, который обладает рядом преимуществ. Так как в качестве изоляционной среды применяется глубокий вакуум, то в таком источнике высокого напряжения совершенно исключены потери на трение, благодаря чему в таком ЭСГ достигается самый высокий к. п. д. из всех машин, основанных на электромеханическом преобразовании энергии.

Предлагаемый источник представляет собой устройство, напоминающее плоский конденсатор, причем одна его пластина укреплена неподвижно, а вторая может свободно двигаться. Колебание второй пластины можно регулировать в любых пределах. Происходит поочередный заряд и разряд двигающейся пластины, при этом с данного источника можно снимать в нагрузку напряжение порядка десятков киловольт.

При изготовлении ЭСГ с вращающимся ротором в вакууме наибольшей трудностью является создание специальных подшипников, обеспечивающих нормальную работу генератора. Для непрерывной работы такого генератора необходимы дополнительные устройства для подачи смазки в подшипники и для отвода тепла, иначе подшипники будут сильно нагреваться, и срок их работы будет очень мал. Это явилось причиной отказа от вращающихся частей в предлагаемом генераторе. К особенностям описанного ЭСГ можно отнести следующие:

1. Отсутствие трущихся и вращающихся частей.
2. Отсутствие внешних источников возбуждения.

В качестве двигателя используется электромагнит, установленный внутри вакуумной камеры.

В генераторе используется изменение емкости для переноса постоянного заряда из области низкого потенциала в область высокого. Изменение емкости осуществляется с помощью электромагнита vibra-

ционного типа. Подвижная пластина выполнена таким образом, что она может колебаться с частотой, близкой к собственной частоте вибрационного привода. Пластины генератора и электропривод находятся в камере, в которой создается вакуум порядка $(10^{-6} \div 10^{-7})$ мм рт. ст.

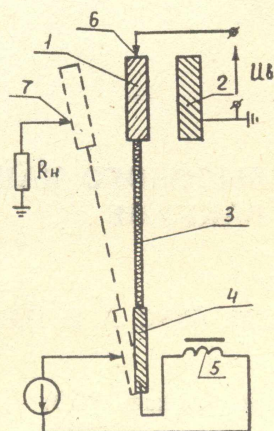


Рис. 1. 1 — подвижная пластина, 2 — неподвижная пластина, 3 — изолированный участок подвижной пластины, 4 — металлическая пружина подвижной пластины, 5 — катушка с железным сердечником, 6 — контакт источника возбуждения, 7 — высоковольтный контакт; E — э.д.с., R_n — сопротивление нагрузки, U_v — напряжение возбуждения

Принцип работы данного устройства весьма прост. При протекании электрического тока в цепи катушки (5), которая является вибрационным приводом, сердечник последней притягивает пружину (4). Совместно с пружиной перемещается подвижная пластина (1) до соединения ее с контактом возбуждения (6). В этот момент происходит как заряд подвижной пластины (1) от источника возбуждения, так и разрыв электрической цепи катушки электромагнита (5). Подвижная пластина под действием пружины (4), которая уже не будет притягиваться электромагнитом, перемещается до высоковольтного контакта (7), где и отдает свой заряд в нагрузку уже с более высоким потенциалом. Затем весь процесс повторяется.

Величина напряжения, отдаваемого в нагрузку, будет определяться не только изменением емкости между пластинами, но и электрической прочностью среды, в которую они помещены. Поэтому все описанное выше устройство помещается в вакуумную камеру, выполненную из стекла в виде цилиндра. В стенки данного цилиндра впаяны металлические контакты для питания электромагнита, вывода напряжения возбуждения и вывода высокого напряжения в нагрузку.