

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МНОГОПОЛЮСНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА

А. П. КОНОНОВ

(Представлена научным семинаром кафедры теоретических основ электротехники)

Для исследования работы многополюсного генератора был изготовлен экспериментальный образец с каскадным соединением транспортов-проводников с тремя парами полюсов. Ротор генератора диаметром 140 мм изготовлен в виде диска из эпоксидной смолы с запеченными в ней стержнями длиной 25 мм, диаметром 4 мм. Статор выполнен в виде разъемных колец из оргстекла. Индукторы залиты эпоксидной смолой с наполнителем из карбида кремния для создания полупроводящего слоя, который служит для равномерного распределения потенциала в генераторе.

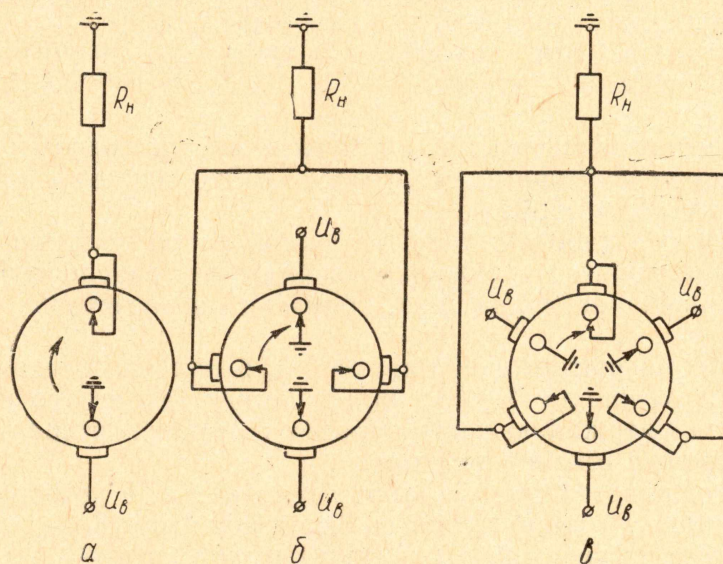


Рис. 1. Схемы соединения ЭСГ с различным числом пар полюсов: а) с одной парой полюсов $p=1$, б) с двумя парами полюсов $p=2$, в) с тремя парами полюсов $p=3$.

В опытном образце выполнена контактная коммутация, щетки которой были изготовлены из металлической сетки. Конструкция генератора позволяла производить различные схемы соединения, работа которых описана ниже.

На опытном генераторе производился эксперимент по снятию тока короткого замыкания с различным числом пар полюсов ($p=1$; $p=2$; $p=3$).

Схемы соединения генератора приведены на рис. 1.

Значения тока короткого замыкания в виде зависимости $I=f(U_v)$ представлены на графике рис. 2. Из этого графика видно, что величина тока в генераторе не увеличивается прямопропорционально числу пар полюсов, как следовало бы ожидать из теоретических расчетов. При сравнении зависимостей 2 и 4, 3 и 5 (рис. 2) можно заметить, что опытные характеристики проходят значительно ниже, чем расчетные. Это уменьшение тока, как было указано [1], происходит за счет сокращения рабочей поверхности ротора, которую занимают индукторы.

Дальнейшее исследование работы генератора показало, что значение тока в описанном выше генераторе можно получить равным расчетному (при $p=2$, $p=3$), если произвести замену полярности напряжения возбуждения.

При работе генератора по схеме рис. 3, а его внешняя характеристика в виде зависимости $U_n=f(I_n)$ представлена на графике рис. 4 (кривая 1). Если генератор будет работать по схеме рис. 3, б, то его характеристика для каждой пары полюсов показана кривой 2 на рис. 4.

При сравнении зависимостей 1 и 2 (рис. 4) наблюдается снижение тока при работе генератора по схеме рис. 3б. Это снижение тока можно объяснить следующим образом.

Если генератор работает только с одной парой полюсов (рис. 3а), то внешние силы поля не удерживают заряды на транспортерах. В генераторе возникает величина тока, близкая к расчетной (кривая 1 рис. 4).

При работе генератора по схеме рис. 3, б наличие постоянного положительного потенциала $+U_v$, находящегося за нагрузочным полюсом, приводит к удержанию части зарядов на транспортерах, что обуславливает снижение тока в генераторе.

Это подтверждается схемой работы генератора, в которой происходит смена полярности напряжения возбуждения (рис. 3, в).

В этой схеме постоянный отрицательный потенциал $-U_v$ не удерживает отрицательные заряды на транспортерах и тем самым увеличивает ток генератора (кривая 3 рис. 4).

Таким образом, меняя полярность напряжения возбуждения у многополюсных генераторов, можно получить увеличение тока, прямопропорциональное числу пар полюсов, и соответственно увеличить мощность генератора.

Кроме того такой генератор на выходных зажимах дает напряже-

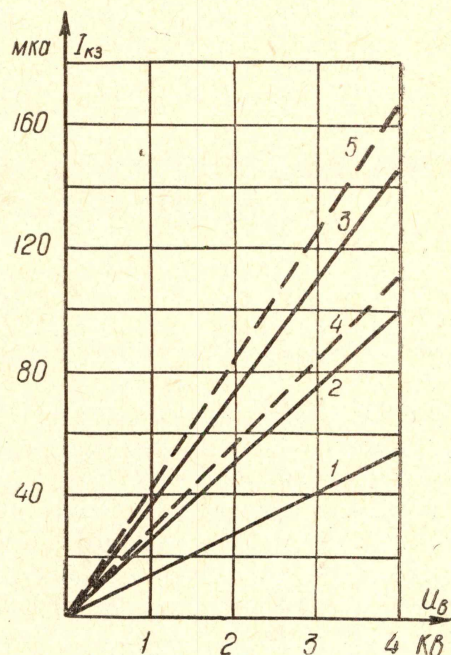


Рис. 2. График зависимостей $I=f(U_v)$, снятых по схемам рис. 1. Опытные: 1) при $p=1$, 2) при $p=2$, 3) при $p=3$; расчетные: 4) при $p=2$, 5) при $p=3$.

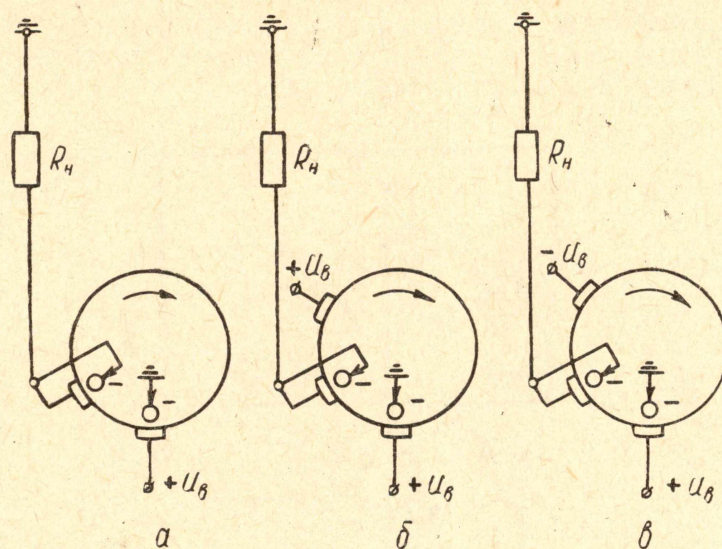


Рис. 3. Схемы соединения ЭСГ: а) независимая схема одной пары полюсов, б) схема с одинаковой полярностью возбуждения, в) схема с разной полярностью возбуждения.

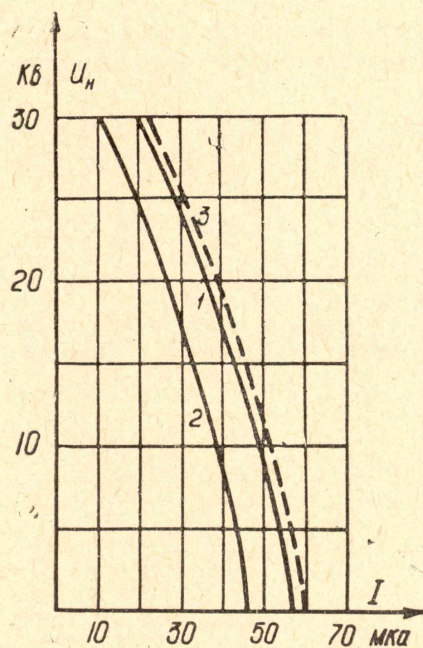


Рис. 4. График зависимости $U_H = f(I_H)$: 1) при независимой работе одной пары полюсов, 2) при работе многополюсного генератора с одинаковой полярностью возбуждения, 3) при работе многополюсного генератора с разной полярностью возбуждения.

ние с разной полярностью. Схема многополюсного генератора такого типа с числом пар полюсов $p = 4$ представлена на рис. 5.

Электростатические высоковольтные генераторы постоянного тока с разной полярностью находят применение в электростатическом разделении материалов [2] и в электрофильтрах.

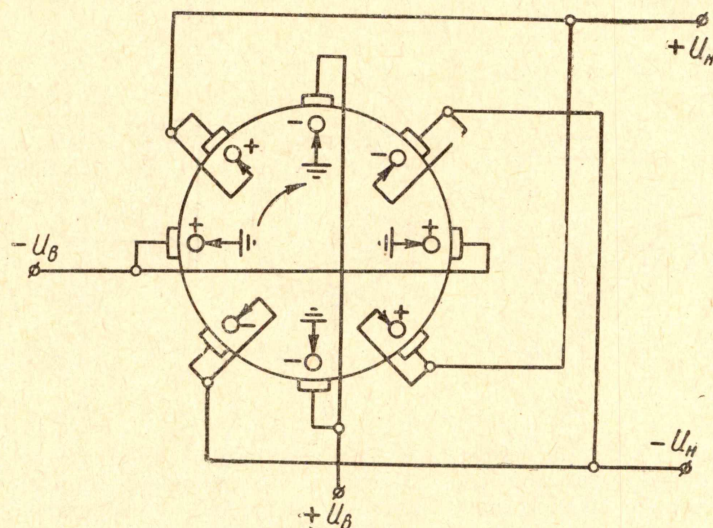


Рис. 5. Схема многополюсного ЭСГ с разной полярностью возбуждения.

Выводы

1. Поочередная смена полярности напряжения возбуждения приводит к увеличению тока в генератора, пропорционального числу пар полюсов.
2. Указанная смена полярности напряжения возбуждения дает возможность снимать с зажимов генератора напряжение $+U_n$ и $-U_n$.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Левитов и А. Г. Ляпин. Электростатические генераторы с жестким ротором, Цинприборэлектрпром, 1963.
2. Применение сил электрического поля в промышленности и сельском хозяйстве, материалы Международного коллоквиума в Гренобле, ВНИИЭМ, 1964.