

УДК 681.3

## ЭЛЕКТРЕТНЫЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ Сычик В. А., Уласюк Н. Н.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Разработан электретный источник электроэнергии, состоящий из закрепленного на валу металлического дискового ротора, на торцевой поверхности которого попарно размещены электреты с разноименными зарядами. Внешняя цепь содержит трансформатор с первичными обмотками. ЭДС электретного источника электроэнергии равна сумме ЭДС последовательно включенных секций трансформатора.

**Ключевые слова:** источник электроэнергии, электрет, напряженность электрического поля, дисковый ротор, электрический трансформатор.

### ELECTRICAL ENERGY SOURCE Sychyk V., Ulasiuk M.

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

**Abstract.** An electret power source has been developed, consisting of a metal disk rotor fixed on a shaft, on the end surface of which electrets with opposite charges are placed in pairs. The external circuit contains a transformer with primary windings. The EMF of the electret power source is equal to the sum of the EMF of the transformer sections connected in series.

**Key words:** source of electricity, electret, electric field strength, disk rotor, electric transformer.

Адрес для переписки: Сычик В. А., пр. Рокоссовского, 49–18, г. Минск 220095, Республика Беларусь  
e-mail: bntu@bntu.by

В возобновляемых источниках электроэнергии эффективно используются устройства, осуществляющие преобразование потоков фотонов различной энергии и длины волны в электроэнергию. Также находят применение источники электроэнергии, преобразующие постоянное электрическое поле в напряжение переменного тока [1, 2].

Нами разработан электретный источник электроэнергии, который может использоваться при производстве генераторов автономного электропитания для космических устройств и в микроэлектронике.

Устройство относится к области электротехники, касается устройств электропитания и может найти применение при производстве источников автономного питания в микроэлектронике. Цель – повышение генерируемого напряжения. На металлическом дисковом роторе установлены попарно электреты с разноименными зарядами. Площади их равны. На статоре размещены электроды, форма и размеры которых идентичны электретам. Электроды статора попарно подключены к изолированным друг от друга первичным обмоткам выходного трансформатора. При вращении ротора с электретами на электродах статора индуцируется переменная ЭДС. Магнитные потоки первичных обмоток в магнитопроводе трансформатора складываются, за счет чего на общей вторичной обмотке ЭДС увеличивается пропорционально числу пар разноименных электретов.

На рисунке 1 – приведен генератор со схемой внешней цепи, общий вид – структура электретного источника электроэнергии.

Электронный электрогенератор состоит из входящего в систему генерирования металлического дискового ротора 1, закрепленного на валу

2, на торцевой поверхности которого попарно размещены электреты 3 с разноименными зарядами, и диэлектрического статора 4, на котором укреплены электроды 5. Внешняя цепь содержит трансформатор 6 с несколькими первичными обмотками (их число равно числу пар электретов) и одной вторичной обмоткой.

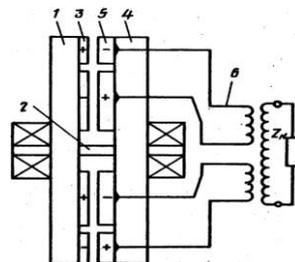


Рисунок 1 – Структура электретного источника электроэнергии

Электреты 3 выполнены в форме сегментов, заключенных между двумя радиусами, проведенными из центра ротора, и двумя окружностями с центром, совпадающим с центром ротора. Ширина, каждого сегмента по дуге окружности равна ширине свободной части ротора между двумя сегментными электретами.

Площади сегментов пар равны между собой. Для получения синусоидального напряжения число пар разнополярных электретов составляет четное число. Диск ротора посредством вала соединен с приводным двигателем и заземлен. Заземление исключает искажение формы кривой напряжения.

Дисковый статор 4 выполнен из неполярного диэлектрика с высокими изоляционными свойствами, например фторопласта. Металлические

электроды статора по форме и размерам аналогичны форме и размерам электретов ротора. Электроды также попарно соединены с соответствующей обмоткой трансформатора  $b$  являющейся секцией первичной обмотки. Каждая секция электрически изолирована от остальных, причем все Секции намотаны согласно. Число секций равно числу пар электретов.

При включении двигателя дисковый ротор  $l$  с электретами  $3$  приходит во вращение. Под действием поля электретов на каждом из электродов  $5$  статора индуцируется заряд соответствующего знака, изменяющийся по периодическому закону от нуля, когда электрод располагается над металлическим сектором ротора, до максимума - при совпадении положения электретов и электродов. В результате этого через каждую изолированную секцию первичной обмотки трансформатора  $b$ , с которой соединена соответствующая пара электродов, протекает переменный ток, вызывающий изменение магнитного потока в сердечнике трансформатора  $b$ . Так как все секции включены согласно, то потоки отдельных секций в сердечнике складываются. В результате ЭДС вторичной обмотки трансформатора  $E_2$  определяется результирующим действием ЭДС всех изолированных и согласно включенных секций -  $E_c$ , т. е.  $E = NE$ ,

где  $N$  - число пар электродов, соответствующих числу пар разнополярных электретов.

В экспериментальном образце устройства диаметром ротора и статора 200 мм с восемью парами сегментных электретов из полиметилметакрилата, площадью  $7 \text{ см}^2$  и толщиной 1 мм каждый, расстоянии между электретами и электродами 0,1 мм и при циклической частоте вращения двигателя 50 Гц получена ЭДС в секции первичной обмотки (индуктивность 50 мГн) 8,6 В. При коэффициенте трансформации  $n = NW_c/W_2 = 1$ , где  $W_c$  - число витков в секции;  $W_2$  - число витков вторичной обмотки, на вторичной обмотке получено напряжение 70 В.

По сравнению с известным электронным источником аналогичных размеров разработанный нами источник электроэнергии более чем в два раза повышает величину генерируемого переменного напряжения.

#### Литература

1. Губкин, А. Н. Электреты. М.: Наука, 1998. - 164 с.
2. Электретные источники электроэнергии / В. А. Сычик [и др.] // Материалы МНТК «Демографические проблемы Беларуси», ч. 3. Мн., 1999. - С. 54.

УДК 681.3

### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ВЛАЖНОСТИ

Сычик В. А., Уласюк Н. Н.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Разработан электронный источник электроэнергии, состоящий из закрепленного на валу металлического дискового ротора, на торцевой поверхности которого попарно размещены электреты с разноименными зарядами. Внешняя цепь содержит трансформатор с первичными обмотками. ЭДС электретного источника электроэнергии равна сумме ЭДС последовательно включенных секций трансформатора.

**Ключевые слова:** измерительный преобразователь влажности, влажная среда, гигрочувствительный слой, гетероструктура, омический контакт.

### HUMIDITY MEASURING TRANSDUCER

Sychyk V., Ulasiuk M.

*Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus*

**Abstract.** An electronic source of electric power has been developed, consisting of a metal disk rotor fixed on a shaft, on the end surface of which electrets with opposite charges are placed in pairs. The external circuit contains a transformer with primary windings. The EMF of the electret source of electric power is equal to the sum of the EMF of the transformer sections connected in series.

**Key words:** humidity measuring transducer, humid environment, hygrosensitive layer, heterostructure, ohmic contact.

*Адрес для переписки:* Сычик В. А., пр. Рокоссовского, 49-18, г. Минск 220095, Республика Беларусь  
*e-mail:* bntu@bntu.by

Устройство относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано в системах контроля и автоматического регулирования степени влажности парогазовых сред и процессов сушки.

Известны емкостные датчики влагомеров, представляющие собой воздушные конденса-

торы, снабженные вспомогательными устройствами для введения образца, уплотнения его, освобождения конденсатора и т. д. [1]. Эти датчики характеризуются сложностью конструкции; значительной зависимостью точности измерения от жесткости конструкции, расположения электродов между собой, геометрических размеров