

ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И УСТАНОВКИ

Ф.Ф. МЕНДЕ,

доктор техн. наук, директор

E-mail: fedormende@gmail.com

НИИ Криогенного приборостроения

Физико-технический институт низких температур им Б.И. Веркина НАН Украины

Харьков, Украина

А.С. ДУБРОВИН,

доктор техн. наук, акад. РАЕН, профессор

E-mail: asd_kiziltash@mail.ru

ФКОУ ВПО Воронежский институт

ФСИН России

г. Воронеж, Российская Федерация

ТРАНСФОРМАТОР ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Существует широкий класс трансформаторов переменного напряжения и тока, однако проблема создания трансформатора постоянного напряжения пока не решена. В статье приведена конструкция трансформатора постоянного напряжения с регулируемым коэффициентом трансформации. Принцип действия такого трансформатора основан на использовании законов параметрической самоиндукции.

Ключевые слова: напряжение, трансформатор, емкость, трансформатор постоянного напряжения.

F.F. MENDE,

Doctor of Techn. Sciences, Director

Research institute for cryogenic instrument engineering B.I. Verkin Institute for Low Temperature

Physics and Engineering NAS Ukraine

Kharkov, Ukraine

E-mail: fedormende@gmail.com

A.S. DUBROVIN,

Doctor of Techn. Sciences, Professor

E-mail: asd_kiziltash@mail.ru

FKOU VPO Voronezh Institute

of Russian Federal Penitentiary Service

Voronezh, Russian Federation

THE DC VOLTAGE TRANSFORMER

There is a broad class of transformers of alternating voltage and current; however, the problem of the creation of the DC voltage transformer is not thus far solved. In the article the construction of the DC voltage transformer with the adjustable transformation ratio is given. The operating principle of this transformer is based on the use of laws of parametric self-induction.

Key words: voltage, transformer, capacity, DC voltage transformer.

1. Введение

Существует широкий класс трансформаторов переменного напряжения и тока, однако проблема создания трансформатора постоянного напряжения пока не решена. В статье приведена конструкция трансформатора постоянного напряжения с регулируемым коэффициентом трансформации. Принцип действия такого трансформатора основан на использовании законов параметрической самоиндукции [1...4].

2. Принцип действия генератора постоянного напряжения

Если имеется конденсатор, емкость которого C , и этот конденсатор заряжен до разности потенциалов U , то энергия, накопленная в нем, определяется соотношением

$$W_c = \frac{1}{2} C U^2. \quad (2.1)$$

А заряд Q , накопленный в емкости, равен

$$Q_{c,v} = CU. \quad (2.2)$$

Из соотношения (2.2) видно, что если в единичной емкости заряд оставить неизменным, то напряжение на ней можно изменять путем изменения самой емкости. В этом случае выполняется соотношение

$$Q_{c,v} = CU = C_0 U_0 = \text{const},$$

где C , U – текущие значения, а C_0 , U_0 – начальные значения этих параметров.

Напряжение на емкости и энергия, накопленная в ней, будут при этом определяться соотношениями [1...4]:

$$U = \frac{C_0 U_0}{C} = K U_0, \quad (2.3)$$

$$W_c = \frac{1}{2} \frac{(C_0 U_0)^2}{C}. \quad (2.4)$$

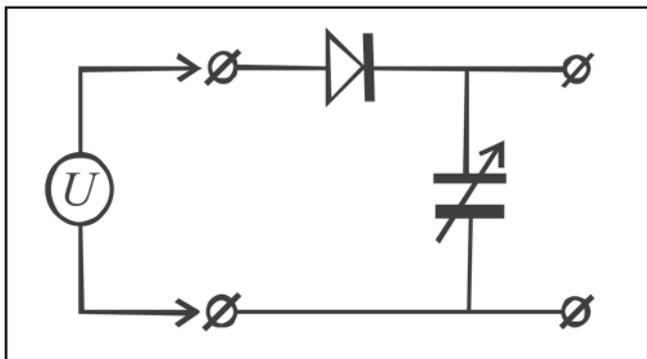


Рис. 1. Схема трансформатора постоянного напряжения

Коэффициент $K = \frac{C_0}{C}$ назовем коэффициентом трансформации постоянного напряжения. Этот коэффициент легко регулировать путем изменения отношения емкостей.

Схема трансформатора напряжения, реализующая рассмотренный принцип, представлена на рисунке 1.

В данной схеме к переменному конденсатору посредством диода подключен источник трансформируемого напряжения U_0 .

Приращение напряжения, которое может обеспечить такой трансформатор, определяется из соотношения

$$\Delta U_c = \left(\frac{C_0}{C} - 1 \right) U_0.$$

Как следует из соотношений (2.3) и (2.4) при уменьшении емкости конденсатора на нем увеличивается не только напряжение, но и энергия, запасенная в нем. Эта энергия отбирается у механического источника энергии, обеспечивающего изменение емкости. Поэтому рассматриваемый трансформатор можно рассматривать, и как преобразователь механической энергии в электрическую.

Приращение энергии, накопленной в конденсаторе, при изменении его емкости определяется из соотношения

$$\Delta W_c = \frac{1}{2} (C_0 U_0)^2 \left(\frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} \right).$$

Следует отметить, что такой трансформатор может работать только в режиме повышения напряжения, т.к. при попытке получить уменьшение напряжения на конденсаторе это сделать не удастся по той причине, что диод обеспечивает однополярное подключение источника напряжения к конденсатору и поэтому напряжение на конденсаторе уменьшиться не может.

Достоинством рассмотренного трансформатора является его простота.

Заключение

В статье приведена конструкция трансформатора постоянного напряжения с регулируемым коэффициентом трансформации. Принцип действия такого трансформатора основан на использовании законов параметрической самоиндукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

1. Менде Ф.Ф., Дубровин А.С. Особые свойства реактивных элементов и потоков заряженных частиц

- // *Инженерная физика*. 2016. № 11. С. 13...21 [Mende F.F., Dubrovin A.S. Special properties of reactive elements and fluxes of charged particles. *Engineering Physics*. 2016. No. 11. Pp. 13...21] (in Russian).
2. Mende F.F. New Properties of Reactive Elements and the Problem of Propagation of Electrical Signals in Long Lines. *American Journal of Electrical and Electronic Engineering*. 2014. Vol. 2. No. 5. Pp. 141...145.
 3. Mende F.F. Induction and Parametric Properties of Radio-Technical Elements and Lines and Property of Charges and Their Flows. *AASCIT Journal of Physics*. Vol. 1. No. 3. Publication Date: May 21, 2015. Pp. 124...134.
 4. Менде Ф.Ф., Дубровин А.С. *Альтернативная идеология электродинамики*. М.: Перо, 2016. 198 с. [Mende F.F., Dubrovin A.S. *Alternative ideology of electrodynamics*. Moscow: Publishing House «Pero», 2016. 198 p.] (in Russian).

Сведения об авторах

Менде Федор Федорович, доктор техн. наук, директор

E-mail: fedormende@gmail.com

НИИ Криогенного приборостроения Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина НАН Украины
61103, Украина, Харьков, пр. Ленина, 47

Дубровин Анатолий Станиславович, доктор техн. наук, акад. Российской Академии Естествознания, профессор факультета внебюджетного образования, закрепленный за кафедрой информационной безопасности телекоммуникационных систем ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России

394072, г. Воронеж, Российская Федерация, ул. Иркутская 1-а

E-mail: asd_kiziltash@mail.ru

Information about authors

Mende Fedor F., Doctor of Techn. Sciences, Director

E-mail: fedormende@gmail.com

Research institute for cryogenic instrument engineering B.I. Verkin Institute for Low Temperature Physics and Engineering NAS Ukraine

61103, Kharkov, Ukraine, Lenin Ave., 47

Dubrovin Anatoliy S., Doctor of Techn. Sciences, Professor

FKOU VPO Voronezh Institute of Russian Federal Penitentiary Service

394072, Voronezh, Russian Federation, Irkutskaya str., 1-a

E-mail: asd_kiziltash@mail.ru

Редакция вправе публиковать любые присланные в свой адрес рукописи, произведения, письма и обращения граждан России и любых стран мира. Факт переписки, в том числе по электронной почте, означает согласие автора на передачу редакции/или издательству исключительных прав на использование рукописи, произведения, письма и обращения в любой форме и любым способом. Рукописи, произведения, письма и обращения которые по мнению редакции и/или издательства, не по тематике журнала и/или мало интересны для читателей журнала не публикуются. Рукописи авторам не возвращаются.