

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТОКА В НАПРЯЖЕНИЕ

Назаров Фуркат Даминович

*Джизакский политехнический институт
кафедра энергетика, старший преподаватель, т.ф.н.
furkatnazarov@mail.ru*

Куланов Батир Яхшибаевич

*Джизакский политехнический институт
кафедра энергетика, старший преподаватель
batir.kulanov@jmail.com*

*Хурсанов Бекмурод Уразали угли
магистр*

bekmurodxursanov1@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Большие погрешности преобразования и измерений электроэнергии, мощности, тока и напряжения приводят к нерациональному использованию пропускной способности трансформаторов и линий электропередачи, резервов мощности на электростанциях, затрудняют контроль режимов работы сетей и приводят к финансовым потерям как производителей и поставщиков, так и потребителей электроэнергии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электромагнитные преобразователи, ток, напряжения, погрешность.

Электрическая энергия как продукт потребления имеет некоторые особенности. Например, ее невозможно видеть глазами или нельзя измерят количество в метрах и килограммах. Поэтому электрическая энергия измеряется на основании показания приборов, которые в свои очередь имеет погрешности. Существующие комплексы преобразования и измерения тока и напряжения не обеспечивают требуемой в условиях рыночных отношений точности. Чтобы повысить точности учета электрической энергии возникает необходимость уменьшить погрешности измерительных приборов.

В данной статье приведены результаты исследования электромагнитных преобразователей тока в напряжение.

Классические электромагнитные измерительные преобразователи тока в напряжение электрической энергии не обеспечивают требуемой точности, предъявляемые современными системами релейной защиты, автоматизированными системами контроля и учета электроэнергии [1-3].

Задачей данной работы является исследование электромагнитных принципов преобразования тока в напряжения на основе упрощение конструкции и расширение функциональных возможностей.

На чертежах представлена конструкция электромагнитного преобразователя тока в напряжение: на рис.1 А) – общий вид преобразователя; на рис. 1.Б) – изоляционные пластинки с плоскими измерительными катушками.

Устройство содержит (рис.1 (А,Б)) плоские измерительные катушки 1,2 и 3, изоляционные пластинки 4, 5 и 6, стержня 7, 8, 9, 10, 11 и 12, магнитопровод с стрежнями трехлучевой звездообразной формы с общим основанием 13, первичные обмотки 14 (фаза А), 15 (фаза В) и 16 (фаза С) и дополнительные сердечники 17, 18 и 19.

Преобразователь работает следующим образом.

При протекании тока в одной 14, второй 15 или третьей 16 фазах электрической сети, в стержнях 7, 8, 9, 10, 11 и 12 магнитопровода с стрежнями трехлучевой звездообразной формы с общим основанием 13 появляются магнитные потоки Φ_1 , Φ_2 и Φ_3 , которые в зазорах между торцами стержней 7, 8, 9, 10, 11 и 12 магнитопровода с стрежнями трехлучевой звездообразной формы и дополнительными сердечниками 17, 18 и 19 пересекают витки плоских измерительных катушек 1,2 и 3 (рис.1.Б)), при этом

$$\Phi_1 = (I_A * W_{\Pi 1}) / R_{\mu 1} , \quad (1)$$

$$\Phi_2 = (I_B * W_{\Pi 2}) / R_{\mu 2}; \quad (2)$$

$$\Phi_3 = (I_C * W_{\Pi 3}) / R_{\mu 3}, \quad (3)$$

где I_A, I_B, I_C – первичные фазные токи, протекающие по токопроводам трехфазной электрической сети,

$W_{\Pi 1}, W_{\Pi 2}, W_{\Pi 3}$ – числа витков первичной обмотки возбуждения (в данной конструкции $W_{\Pi 1} = W_{\Pi 2} = W_{\Pi 3} = 1$ каждая первичная обмотка в виде одного витка одна первичная обмотка располагается в выемке между стержнями магнитопровода),

$R_{\mu 1} = R_{\mu 2} = R_{\mu 3}$ – соответственно суммарные магнитные сопротивления стержней магнитопровода с стержнями трехлучевой звездообразной формы, воздушного зазора и дополнительного сердечника на пути магнитных потоков Φ_1, Φ_2 и Φ_3 .

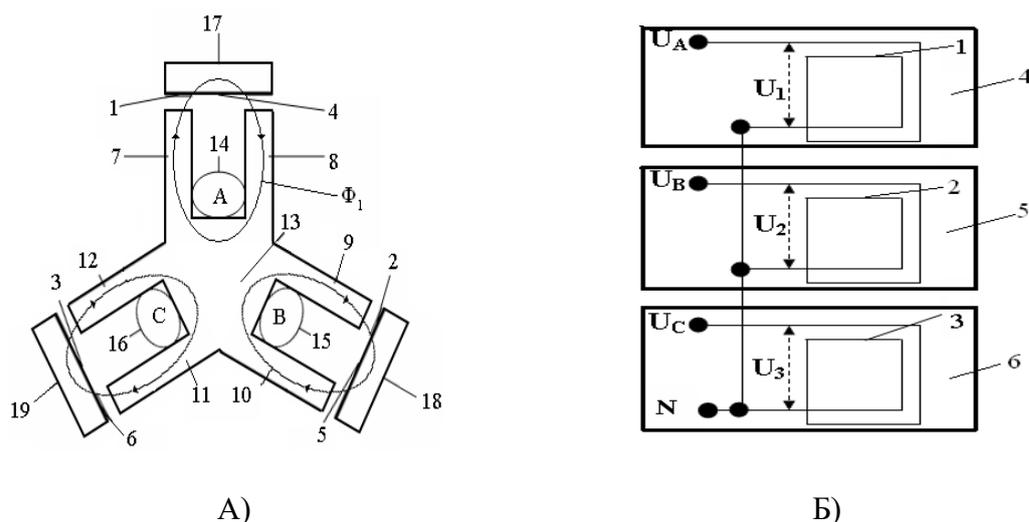


Рис.1 Электромагнитный преобразователь тока в напряжение

А - общий вид преобразователя

Б - изоляционные пластинки с плоскими измерительными катушками

Напряжение на выходе каждой плоских измерительных катушек $U_1, U_2,$ и $U_3,$ определяются в зависимости взаимовлияния магнитных потоков в стержнях магнитопровода с стержнями трехлучевой звездообразной формы (рис.1 Б)):

$$U_1 = 4.44 * f * W_{B1} * \Phi_1, \quad (4)$$

$$U_2 = 4.44 * f * W_{B2} * \Phi_2, \quad (5)$$

$$U_3 = 4.44 * f * W_{B3} * \Phi_3, \quad (6)$$

где: W_{B1}, W_{B2}, W_{B3} – числа витков плоских измерительных катушек,

$W_B = W_{B1} = W_{B2} = W_{B3}$ – плоские измерительные катушки

выполняются с одинаковыми

числами витков W_B .

f – частота питающей электрической сети.

Выходные напряжения U_a, U_b и U_c преобразователя тока в напряжение определяются на основе соединения плоских измерительных катушек: $U_a = U_1; U_b = U_2; U_c = U_3$.

Следовательно, магнитные потоки Φ_1, Φ_2 и $\Phi_3,$ созданные токами одной фазы $I_A,$ двух фаз: I_A и I_B или I_B и I_C и трех фаз: I_A, I_B и I_C электрической сети, в трех торцах стержней 7, 8, 9, 10, 11 и 12 магнитопровода с стержнями трехлучевой звездообразной формы и с общим основанием 13, и дополнительными сердечниками 17, 18 и 19 позволяют получить информацию о токах электрической сети в виде выходных напряжении U_a, U_b и U_c плоских измерительных катушек 1, 2 и 3, расположенные неподвижно на изоляционных пластинках 4, 5 и 6 с напряжениями $U_1, U_2,$ и U_3 на выходе.

Благодаря выполнения магнитопровода с стержнями трехлучевой звездообразной формы с общим основанием и выемками у торцов, неподвижного расположения первичных

обмоток в выемках магнитопровода, расположения плоских измерительных катушек в неподвижных изоляционных пластинках в зазорах между торцами каждой пары стержня магнитопровода и дополнительным сердечником, позволяет эффективно преобразовать токи одной, двух, трех фаз в напряжение, вследствие чего существенно повышается точность преобразования и расширяется функциональные возможности преобразования токов трехфазной электрической сети.

Литература.

1. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин. Л.: Энергоатомиздат, Л.отд., 1983, 320 с
2. Амиров С.Ф., Азимов Р.К., Сиддиков И.Х., Хушбоков Б.Э., Хахимов М.Х., Назаров Ф.Д. Преобразователь тока в напряжение. Решение о выдаче патента РУз. IAP 2008 0341 от 17. 09. 2008 г.
3. Засыпкин А.С.. Релейная защита трансформаторов.- М.: Энергоатомиздат, 1989. стр.211.
4. www.ziyonet.uz

