

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ РУССКОЙ МЫСЛИ

ТОМ 21

**ДОКЛАДЫ
РУССКОМУ
ФИЗИЧЕСКОМУ
ОБЩЕСТВУ,
2014**

(Сборник научных работ)



**Москва
«Общественная польза»
2014**

ТРАНСФОРМАТОР НИКОЛАЕВА

Ручкин В.А. (Украина, г. Киев)

Трансформатор Николаева позволяет сохранить режим холостого хода первичных обмоток трансформатора и в то время, когда с его вторичных обмоток отбирается номинальная мощность, во много раз превосходящая мощность, которую потребляет трансформатор при холостом ходе. Единственное условие – симметричная нагрузка на все три фазы.

Для уяснения принципа работы трансформатора Николаева, рассмотрим функционирование трёх отдельных трёхфазных систем изображённых на рис. 1, рис. 2 и рис. 3.

Вторичные обмотки двух трансформаторов, изображённых в левой части рисунков, создают напряжение, равное и противофазное напряжению вторичной обмотки третьего трансформатора, изображённого в правой части рисунков.

Сумма напряжений со вторичных обмоток трансформаторов фазы В и фазы С (рис. 1) равна векторной сумме напряжений на каждой из этих двух обмоток (рис. 4). Суммарное напряжение, создаваемое вторичными обмотками трансформаторов подключённых к фазам В и С, имеет фазу $-А$.

На сопротивление $R1$ подаётся **разность** напряжений A и $-A$. Поэтому к нагрузке $R1$ приложено напряжение $UR1$, равное удвоенному напряжению вторичной обмотки фазы A . Поэтому фаза тока нагрузки, проходящего по вторичным обмоткам всех трёх трансформаторов, будет совпадать с фазой напряжения A . Именно этот ток нагрузки и определяет изменение тока в первичной обмотке трансформаторов под влиянием подключения нагрузки ко вторичной обмотке по сравнению с холостым ходом.

Суммарное напряжение, создаваемое вторичными обмотками трансформаторов подключённых к фазам A и C (рис. 2), имеет фазу $-B$.

На сопротивление $R2$ подаётся разность напряжений B и $-B$. Поэтому фаза тока нагрузки, проходящего по вторичным обмоткам всех трёх трансформаторов, будет совпадать с фазой напряжения B . Суммарное напряжение, создаваемое вторичными обмотками трансформаторов, подключённых к фазам A и B (рис. 3), имеет фазу $-C$.

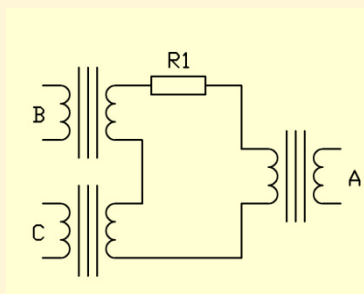


Рис. 1

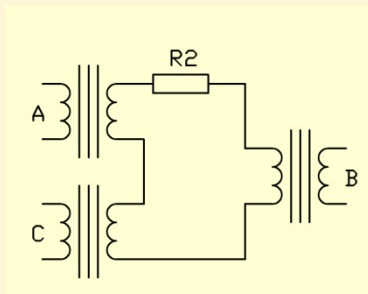


Рис. 2

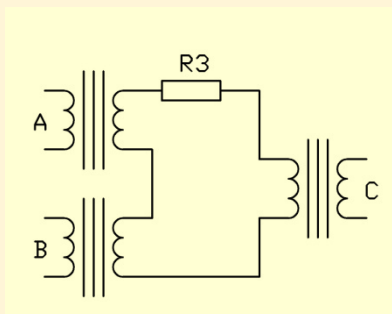


Рис. 3

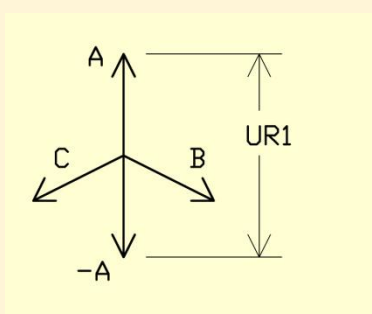


Рис. 4.

На сопротивление R_3 подаётся разность напряжений C и $-C$. Поэтому фаза тока нагрузки, проходящего по вторичным обмоткам всех трёх трансформаторов, будет совпадать с фазой напряжения C .

Можно считать, что сила тока во вторичных обмотках всех трансформаторов (рис.1, рис. 2 и рис. 3) одинакова и токи в системах, изображённых на рис. 1, рис. 2 и рис. 3, отличаются лишь по фазе, если полагать, что все три системы, подключённые к трёхфазной сети, собраны из однотипных трансформаторов и $R_1=R_2=R_3$.

Определим суммарную величину тока во вторичных обмотках трансформаторов, подключённых к одной и той же фазе трёхфазной сети (рис. 5).

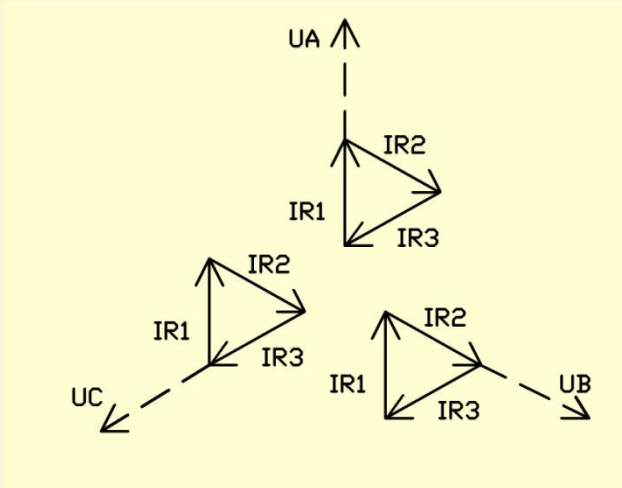


Рис. 5.

На рис. 5 вектором UA обозначена фаза напряжения во вторичной обмотке трансформаторов, подключённых к фазе А, UB – к фазе В, UC – к фазе С. IR_1 , IR_2 , IR_3 – вектора токов проходящих по сопротивлениям R_1 , R_2 и R_3 . На рис. 5 видно, что сумма токов нагрузки, проходящих по вторичным обмоткам всех трёх трансформаторов на рис. 1, рис. 2 и рис. 3, подключённых к одной и той же фазе трёхфазной сети **равна нулю** в любой момент времени (при синусоидальной форме токов нагрузки).

Отличие трансформатора Николаева (рис. 6) от **отдельных** трёхфазных систем, рассмотренных на рис. 1, рис. 2 и рис. 3, состоит в том, что все эти три системы размещены на одном общем сердечнике трёхфазного трансформатора, но при этом сохранено уникальное свойство этих трёх отдельных систем: **сумма токов нагрузки, проходящих по вторичным обмоткам подключённых к одной и той же фазе, равна нулю.**



Фото **Николаева Геннадия Васильевича** (1935 – 2008). Николаев Геннадий Васильевич (г. Томск) выдающийся учёный-физик, исследователь аномальных явлений, автор книг по нетрадиционной электродинамике, изобретатель, автор журнала «Русская Мысль».

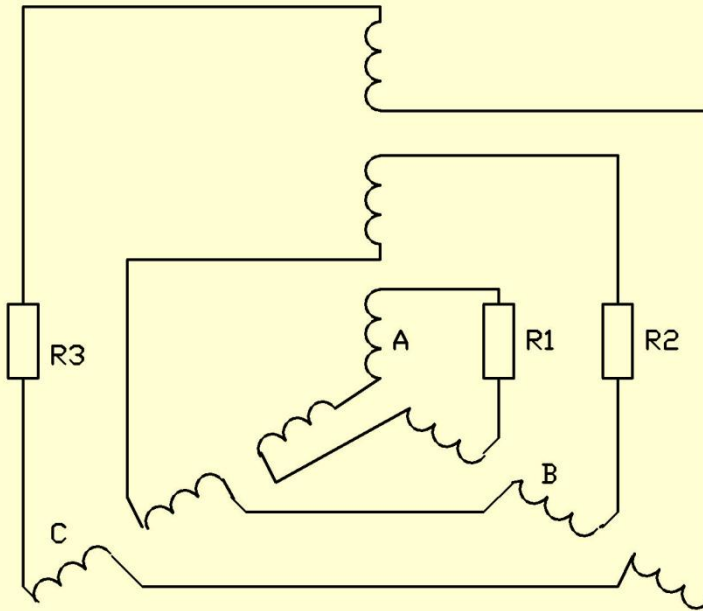


Рис. 6. Упрощённая схема трансформатора Николаева

В трансформаторе Николаева для каждой фазы предусмотрена одна первичная обмотка и три одинаковых вторичных обмотки. На рис. 6 сердечник трёхфазного трансформатора не показан. Не показаны и первичные обмотки, подключаемые к трёхфазной сети, так как они включены стандартным образом: либо по схеме *звезда*, либо по схеме *треугольник*.

На рис 6, вторичные обмотки отмеченные как, А, В и С, соответствуют вторичным обмоткам трансформаторов в правой части рис. 1, рис. 2 и рис. 3. и создают напряжения с фазами А, В и С соответственно. Остальные пары вторичных обмоток (рис. 6) создают напряжения с фазами $-А$, $-В$ и $-С$.

Так как мощность на выходе трансформатора Николаева во много раз больше входной, он **может быть основой автономной безтопливной электростанции**. Например, на цифровой микросхеме может быть выполнен трёхфазный задающий генератор, напряжение с которого через трёхканальный полупроводниковый усилитель подаётся на первичные обмотки трансформатора,

а часть выходной мощности трансформатора Николаева отбирается для питания задающего генератора и полупроводникового усилителя.

На рис. 5 хорошо видно, что необходимым условием нормального функционирования трансформатора Николаева, то есть сохранения режима холостого хода первичных обмоток трансформатора при подключении нагрузки, является сохранение замкнутости треугольника, образованного векторами IR_1 , IR_2 , IR_3 (рис. 5). Этот принцип должен быть положен в основу любых систем регулирования нагрузки фаз трансформатора Николаева. Обеспечение симметричной нагрузки фаз является лишь частным случаем сохранения замкнутости треугольника, образованного сторонами IR_1 , IR_2 , IR_3 .

Одним из направлений обеспечения симметричной нагрузки трансформатора является преобразование трёхфазного напряжения с выхода трансформатора в однофазное при помощи импульсных полупроводниковых устройств. Это направление имеет то преимущество, что трансформатор Николаева может работать на одной частоте (20 – 60 кГц), а на выходе импульсного преобразователя частота может быть 50 Гц, что удобно для питания бытовой техники.

Но существует и другой путь подключения однофазной нагрузки к трёхфазному трансформатору Николаева без нарушения симметричности нагрузки его фаз, этот путь подсказывают рисунки 1, 2 и 3. На них видно, как однофазную нагрузку можно подключить сразу к трём вторичным обмоткам трёхфазного трансформатора. Рассматривая три вторичные обмотки, подключённые к R_1 (рис. 6), как одну вторичную обмотку фазы А на рис. 1, три вторичные обмотки, подключённые к R_2 (рис. 6), как одну вторичную обмотку фазы В на рис. 1, а три вторичные обмотки, подключённые к R_3 (рис. 6), как одну вторичную обмотку фазы С на рис. 1, можно понять, каким образом нужно соединить вторичные обмотки трансформатора Николаева для подключения однофазной нагрузки (рис.7).

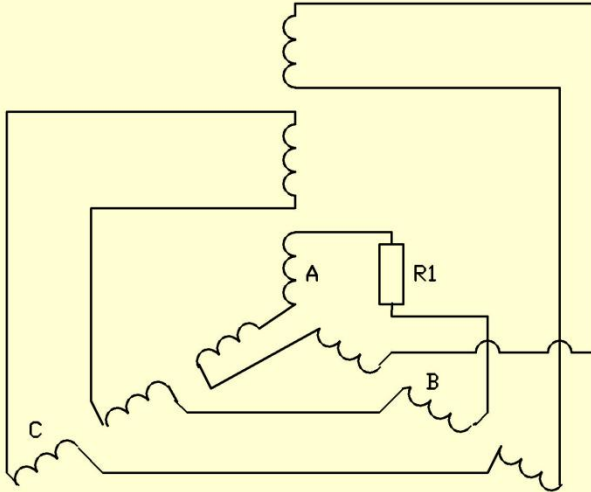


Рис. 7. Подключение однофазной нагрузки к трансформатору Николаева. Фаза тока на нагрузке R1 соответствует фазе А.

Так как фазы токов на R1, R2 и R3 (рис. 1, рис. 2 и рис. 3) различаются на 120° , то можно таким же путём получить с трансформатора Николаева однофазные напряжения, различающиеся по фазе на 120° , которые можно использовать для подачи питания на трёхфазные нагрузки. Каждая схема подключения однофазной нагрузки, показанная на рис. 7, рис. 8 и рис.9, позволяет решить проблему обеспечения симметричности нагрузки всех трёх фаз трансформатора Николаева. Это их свойство может быть использовано и при подключении трёхфазной нагрузки. Технически это может быть реализовано либо в виде трёх отдельных трансформаторов, когда каждая фаза нагрузки питается от отдельного трансформатора (рис. 7, рис. 8 и рис. 9), либо может быть реализовано в виде одного трёхфазного трансформатора, на котором размещены три отдельные трёхфазные системы, показанные на рис. 7, рис. 8 и рис.9.

В этом случае для каждой фазы трансформатора должна быть предусмотрена одна первичная обмотка и девять одинаковых вторичных обмоток. Конечно сложновато, но и такое техническое решение может найти применение.

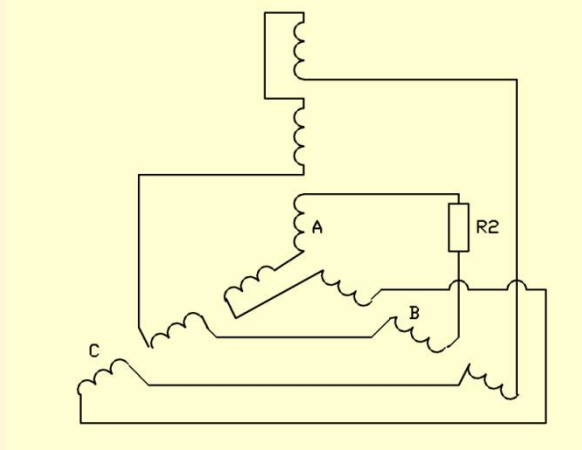


Рис. 8. Подключение однофазной нагрузки к *трансформатору Николаева*. Фаза тока на нагрузке R2 соответствует фазе B.

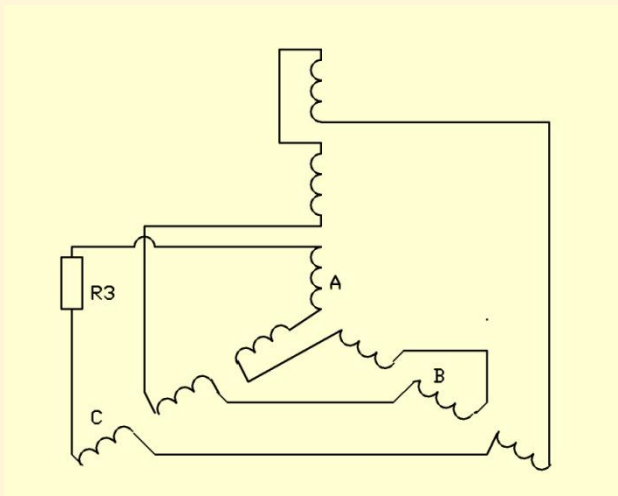


Рис. 9. Подключение однофазной нагрузки к *трансформатору Николаева*. Фаза тока на нагрузке R3 соответствует фазе C.

Принцип компенсации влияния тока нагрузки, проходящего по вторичным обмоткам **трёхфазного трансформатора**, на режим работы его первичных обмоток, предложенный Николаевым, может быть применён и в **трёхфазных генераторах**.

Как известно, магнитное поле якоря, создаваемое током нагрузки, проходящего по якорю генератора, взаимодействуя с магнитным полем индуктора, тормозит вращение ротора. Поэтому, в конечном счёте, расход топлива на электростанциях пропорционален величине нагрузки подключённой к электросети. Скомпенсировав на каждом полюсе якоря ток нагрузки, точно так же, как он компенсируется в каждой фазе трёхфазного трансформатора Николаева, можно уничтожить магнитное поле якоря, создаваемое током нагрузки, и тем самым устранить причину торможения ротора током нагрузки.

На рис. 6 показана схема включения вторичных обмоток в трансформаторе Николаева и подключения нагрузки к каждой фазе трансформатора. Но с таким же успехом, эта схема может называться: *«схема включения обмоток якоря в генераторе со скомпенсированным магнитным полем якоря и подключения нагрузки к каждой фазе генератора»*. Отличие состоит лишь в способе возбуждения ЭДС в выходных обмотках: в трансформаторе переменное магнитное поле, возбуждающее ЭДС во вторичных обмотках, создаётся при помощи переменного тока в первичных обмотках, а в генераторе переменное магнитное поле, возбуждающее ЭДС в обмотках якоря, создаётся индуктором при вращении ротора. Точно также можно изменить и подписи к рис. 7, рис. 8 и рис. 9: *«схема включения обмоток якоря в генераторе со скомпенсированным магнитным полем якоря и подключения однофазной нагрузки»*.

Эффект от применения принципа компенсации влияния тока нагрузки в трансформаторах выражается в том, что сохраняется режим холостого хода первичных обмоток трансформатора, и в то время, когда с его вторичных обмоток отбирается номинальная мощность, во много раз превосходящая мощность, которую потребляет трансформатор при холостом ходе.

Эффект от применения принципа компенсации влияния тока нагрузки в генераторах, выражается в том, что подводимая ко входному валу генератора энергия, расходуется лишь для преодоления сил трения при вращении его ротора не только при отключенной нагрузке, но и в то время, когда с выхода генератора отбирается номинальная мощность.

