

Тимофеев Г.В. Виды схем оперативных цепей переменного тока в электроустановках // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2019. – №5 (май). – АРТ 433-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 621.314.6

Тимофеев Глеб Владиславович

студент 4 курса факультет авионики, энергетики и
инфокоммуникаций

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический
университет»

г. Уфа, Российская Федерация

e-mail: dmitriysergeev1889@yandex.ru

**ВИДЫ СХЕМ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА В
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

Аннотация: рассматриваются различные варианты выполнения схем питания цепей электроустановок оперативным током в сетях переменного тока с оценкой преимуществ и недостатков данных схем.

Ключевые слова: оперативный ток, оперативные цепи, цепь переменного тока.

Timofeev Gleb Vladislavovich

4th year student faculty of Avionics, Energy and Infocommunications

FGBOU VO "Ufa State Aviation Technical University"

Ufa, Russian Federation

TYPES OF CIRCUITS OF OPERATIONAL AC CIRCUITS AC IN ELECTRICAL INSTALLATIONS

Annotation: various embodiments of power supply circuits for electrical circuits with operating current in AC networks are evaluated, with an assessment of the advantages and disadvantages of these circuits.

Key words: operational current, operational circuit, AC circuit.

С коммутационными аппаратами в электроустановках тесно связано такое понятие, как оперативный ток. Это не случайно, ведь данные аппараты управляются при помощи цепей, по которым должны протекать токи той или иной величины. Данные цепи именуются оперативными, и токи соответственно – оперативными токами. Например, для того, чтобы включенный выключатель отключил цепь при аварии в защищаемой им сети, оперативные цепи соответствующей релейной защиты должны запасти ток, который при аварии потечет по ним и запустит механизм отключения выключателя.

В общем случае оперативный ток делится на два вида:

- переменный ток, когда его источником служат, например, силовые электроустановки, такие как трансформаторы напряжения и тока, а также трансформаторы собственных нужд;

- постоянный ток, источником которого, является, как правило аккумуляторная батарея.

В данной статье рассматривается первый вид ввиду его специфичности и неуниверсальности по сравнению с постоянным оперативным током.

Использование той или иной схемы питания оперативных цепей переменного тока зависит прежде всего от напряжения сети, а также от значений токов, которые требуется отключить выключателям, разъединителям и т.д. при КЗ, перегрузках и других авариях.

Рассмотрим схему, представленную на рисунке 1, с использованием питающих блоков выпрямления токов и напряжения (БПТ и БПН соответственно), которые, как ясно из их названий, питаются от переменного тока, выпрямляют его и далее реализуют те же задачи, что и при питании постоянным оперативным током. Данная схема также называется комбинированной, подразумевая одновременную параллельную работу блоков БПТ и БПН.

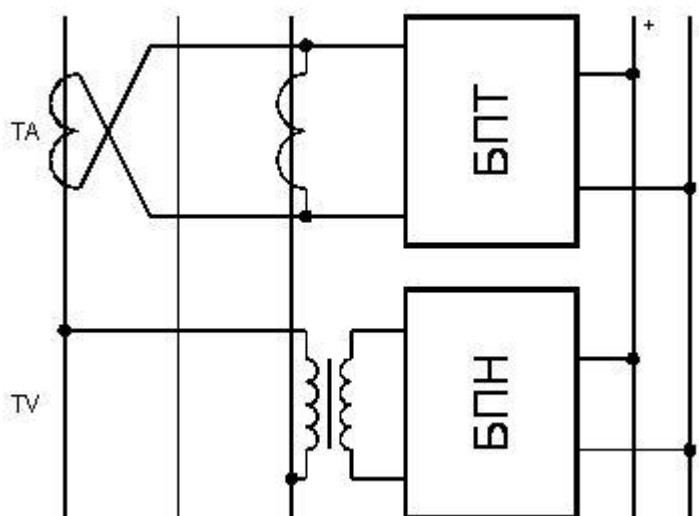


Рисунок 1 – Схема питания оперативных цепей от блоков выпрямления тока и напряжения

Как видно из схемы, БПТ включен на разность токов в питающей цепи, поэтому он работает при значениях этой разности, близких к нулю. БПН же включен на линейное напряжение, действуя при близких величинах междуфазного и рабочего напряжений. Схема используется в

сетях, где возможно появление двух- и однофазных КЗ за трансформатором, прежде всего на ПС напряжением 1-35 кВ либо 110-220 кВ при использовании упрощенных конструкций распределительных устройств.

Недостатками представленной схемы являются ограниченная мощность включающих катушек в электромагнитных приводах выключателей, приспособленность лишь для использования в РЗ, реагирующих на повышение напряжения в сети. Однако данная схема предусматривает возможность использования защитных аппаратов применительно к аккумуляторам.

Большой интерес представляет так называемая схема с использованием заранее заряженных конденсаторных батарей (рисунок 2).

Зарядным устройством в схеме является промежуточный трансформатор *TL*, от которого питается конденсатор *C* через выпрямитель *VD*. Реле минимального напряжения *KV* не допускает разряд конденсатора при снижении напряжения ниже заданного уровня.

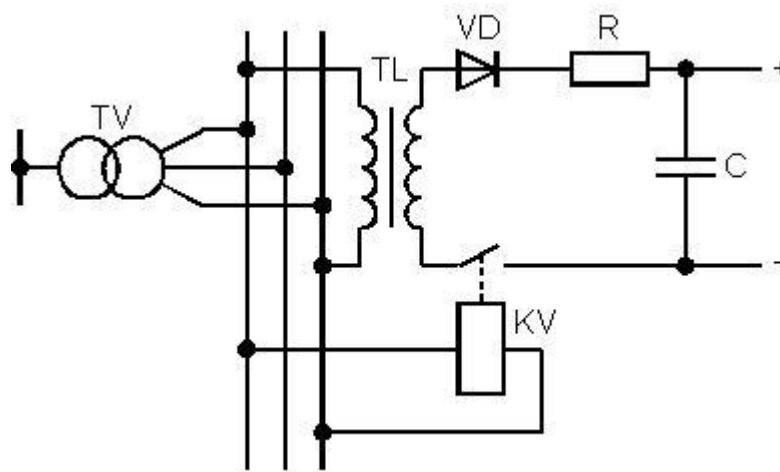


Рисунок 2 – Схема с заранее заряженными конденсаторами

Поскольку зарядка и разрядка конденсатора происходит скачкообразно, то становится необходимым для каждого элемента применять отдельный конденсатор, что ведет к удорожанию схемы. Вместе с тем схема позволяет коммутационные операции при отсутствии питания на ПС, что находит широкое применение цепях отключения коммутационных аппаратов.

Наконец, нельзя не рассмотреть схему с использованием дешунтирования отключающей катушки (рисунок 3).

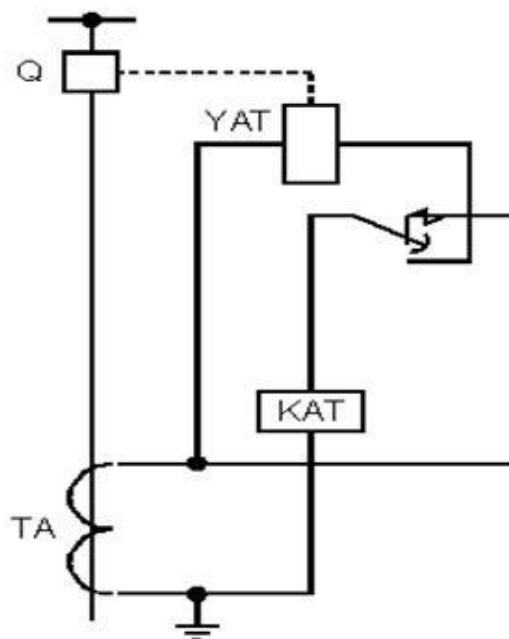


Рисунок 3 – Схема с использованием дешунтирования отключающей катушки

Дешунтирование катушки отключающего электромагнита (ЭМ) *YAT* осуществляется одним из контактов токового реле *KAT*. При срабатывании защиты ЭМ образует последовательное соединение с релейной обмоткой, выдерживая весь ток вторичной обмотки трансформатора тока (ТТ) *TA*. Одним из условий работоспособности схемы является меньшее значение тока срабатывания *YAT*, чем вторичный ток ТТ.

Представленная схема является относительно экономичной и простой. Но поскольку она требует установки габаритных устройств переменного тока и подстройку под режим работы подстанции или электростанции, то область применения схемы ограничен: в основном это тупиковые ПС напряжением до 35 кВ.

Список использованной литературы:

- 1 Оперативный ток и его источники [сайт].
https://studopedia.ru/3_61201_operativniy-tok-i-ego-istochniki.html
- 2 Системы оперативного тока на электрических подстанциях [сайт].
<http://electricalschool.info/spravochnik/eltehustr/158-sistemy-operativnogo-toka-na.html>

Дата поступления в редакцию: 19.05.2019 г.

Опубликовано: 25.05.2019 г.

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник»,
электронный журнал, 2019*

© Тимофеев Г.В., 2019