

Коновалов Юрий Васильевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий»,
e-mail: yrvaskon@mail.ru

Нефедова Регина Алексеевна, Гончаренко Роман Анатольевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающиеся группы ЭЭ-23-1, **Зайцев Станислав Александрович**,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-24-1.

АДАПТАЦИЯ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ

Konovalov Yu.V., Nefedova R.A., Goncharenko R.A., Zaitsev S.A.
**ADAPTATION OF OPERATING ALTERNATING CURRENT SYSTEMS
OF ELECTRIC SUBSTATIONS IN MODERN PROTECTION
AND CONTROL SYSTEMS**

Аннотация. Рассмотрены существующие системы переменного оперативного тока при их питании от трансформаторов тока, трансформаторов напряжения и трансформаторов собственных нужд при развитии распределенной системы адаптивной автоматики, широкого использования компьютерных технологий и современных систем управления.

Ключевые слова: переменный оперативный ток, трансформаторы тока, напряжения и собственных нужд, современные системы управления.

Abstract. The existing systems of alternating operational current are considered when they are powered by current transformers, voltage transformers and auxiliary transformers during the development of a distributed system of adaptive automation, the widespread use of computer technologies and modern control systems.

Keywords: alternating operational current, current, voltage and auxiliary transformers, modern control systems.

Развивающаяся концепция интеллектуализации электроэнергетических систем (ЭЭС) делает акцент на распределительные электрические сети, включающие возобновляемые источники энергии, с формированием активных и адаптивных свойств распределительных сетей за счет развития распределенной системы адаптивной автоматики, широкого использования компьютерных технологий и современных систем управления. Интеллектуализация ЭЭС заключается в повышении интеграции управления режимами ЭЭС за счет сетевой (распределенной) координации мониторинга и управления распределенными средствами, усиления координации планирования режимов, оперативного и автоматического управления ими.

Функционирование систем управления и защиты в аварийных режимах должно обеспечиваться источниками энергии, которыми на электрической подстанции являются системы оперативного тока (СОТ).

Проверенной временем и являющейся универсальной может считаться система питания оперативных цепей, при которой в качестве основных источников питания используются измерительные трансформаторы тока защищаемых присоединений, измерительные трансформаторы напряжения, трансформаторы собственных нужд. Так как трансформаторы преобразуют и выдают на вторичной обмотке переменное напряжение, то и СОТ, запитанные от этих трансформаторов классифицируют как системы переменного оперативного тока.

Переменный оперативный ток применяется на подстанциях 35/6(10) кВ с масляными выключателями 35 кВ, на подстанциях 35-220/6(10) и 110-220/35/6(10) кВ без выключателей на стороне высшего напряжения, когда выключатели 6(10)-35 кВ оснащены пружинными приводами.

При переменном оперативном токе наиболее простым способом питания электромагнитов отключения выключателей является непосредственное включение их во вторичные цепи трансформаторов тока (схемы с реле прямого действия или с дешунтированием электромагнитов отключения при срабатывании защиты). При этом предельные значения токов и напряжений в токовых цепях защиты не должны превышать допустимых значений, а токовые электромагниты отключения должны обеспечивать необходимую чувствительность защиты в соответствии с требованиями правил устройств электроустановок.

На подстанциях с переменным оперативным током питание цепей автоматики, управления и сигнализации производится от шин собственных нужд через стабилизаторы напряжения.

Таким образом, при развитии современных систем управления, имеющиеся на подстанциях трансформаторы тока служат надежными источниками для питания защит от коротких замыканий; трансформаторы напряжения и трансформаторы собственных нужд могут служить источниками для защит от повреждений и ненормальных режимов, не сопровождающихся глубокими понижениями напряжения, когда не требуется высокой стабильности напряжения и допустимы перерывы в питании.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТО 56947007-29.240.10.248-2017. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС), Технические требования: Стандарт организации. ОАО «ФСК ЕЭС», 2017.
2. Power flow modeling of multi-circuit transmission lines. Kryukov A., Suslov K., Van Thao Le., Hung T. D., Akhmetshin A. Energies. 2022. Т. 15. № 21. С. 8249.
3. **Коновалов, Ю.В.** Автоматизация и цифровизация объектов электроэнергетики / Ю.В. Коновалов, А.Е. Вайгачев, А. А. Уваров // Вестник Ангарского государственного технического университета. 2021. № 15. – С. 51-55.