

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

Иванов Иван Сергеевич, Марченко Дмитрий Александрович,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающиеся группы ЭЭ-23-1,

Будников Никита Леонидович,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-24-1.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ СРЕДСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Konovarov Yu.V., Ivanov I.S., Marchenko D.A., Budnikov N.L.

DEVELOPMENT OF OPERATIONAL DIRECT CURRENT SYSTEMS WITH INTELLECTUALIZATION OF RELAY PROTECTION AND AUTOMATION MEANS

Аннотация. Рассмотрены достоинства и особенности функционирования систем оперативного постоянного тока электрических подстанций при интеллектуализации объектов электроэнергетики и реализации программы цифровизации энергетической отрасли до 2030 года.

Ключевые слова: системы оперативного постоянного тока, электрические подстанции, интеллектуализация, объекты электроэнергетики, цифровизация.

Abstract. The advantages and features of the operation of direct current systems of electrical substations during the intellectualization of electric power facilities and the implementation of the program for the digitalization of the energy industry until 2030 are considered.

Keywords: DC operational systems, electrical substations, intellectualization, electric power facilities, digitalization.

Важную роль в гарантированном питании электроэнергией потребителей является непрерывное функционирование электрических подстанций всех уровней напряжения. Работа электрооборудования подстанции, особенно при аварийных режимах, зависит от надежности системы оперативного тока (СОТ) [1].

В плане создания оборудования для развивающихся в настоящее время интеллектуальных электрических сетей базовой ячейкой на подстанции является ячейка комплектного распределительного устройства (КРУ), функционирование которой во многом обеспечивается постоянной готовностью оперативных цепей. В аварийном режиме отслеживание состояния оборудования и оперирования выключателями выполняется за счет СОТ.

На действующих подстанциях применяются различные СОТ: постоянный оперативный ток, переменный оперативный ток, выпрямленный оперативный ток и смешанная система оперативного тока [1, 2].

Системы постоянного оперативного тока применяются на подстанциях 110-220 кВ со сборными шинами этих напряжений, на подстанциях 35-220 кВ без сборных шин на этих напряжениях с масляными выключателями с электромагнитным приводом, для которых возможность включения от выпрямительных

устройств не подтверждена заводом-изготовителем. Оперативный постоянный ток применяется на подстанциях для непрерывной работы терминалов релейной защиты и автоматики (РЗА), АСУТП и цепей управления коммутационными аппаратами и сигнализации. Источником постоянного тока служат зарядно-подзарядные выпрямительные устройства (ЗПУ), работающие в буфере с аккумуляторной батареей (АБ) в режиме непрерывного заряда. Аккумуляторные батареи являются наиболее надежным источником питания вторичных устройств, так как они обеспечивают автономное питание оперативных цепей при исчезновении напряжения переменного тока. В аварийном режиме батареи принимают нагрузку всех электроприемников постоянного тока, обеспечивая действие РЗА, а также возможность включения и отключения выключателей.

В существующих аналогах СОТ обычно имеется две структуры ЗПУ:

- моноблочная структура — при возникновении неисправности в одной из стоек устройство полностью выводится из работы;
- блочная структура – вся система разбита на несколько параллельно работающих блоков. При отказе одного из них все устройство остается работоспособным.

По исполнению блочная структуры ЗПУ подразделяется на две разновидности:

- блочно-иерархическая (с распределенным интеллектом);
- блочно-роевая (с сосредоточенным интеллектом)

В блочно-иерархической системе структура устройства значительно надежнее моноблочной, но и она содержит ряд недостатков. Во-первых, при повреждении главного блока функции управления системой должен взять другой блок. Смена главного блока многократно усложняет алгоритм управления всей системой в целом. Во-вторых, работа в электромагнитной среде, с сильными электромагнитными полями и возмущениями, неминуемо приводит к помехам. Вероятность одновременного сбоя в их работе и «зависания» резко возрастает, что приводит к отказу всей системы.

Рассмотренные особенности показывают, что развитие систем оперативного постоянного тока имеет ряд преимуществ перед другими СОТ, которые могут быть использованы при реализации государственной программы цифровизации энергетической отрасли до 2030 года.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТО 56947007-29.120.40.093-2011 Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС. Типовые проектные решения. Технические требования. Стандарт организации. ОАО «ФСК ЕЭС», 2011.
2. **Коновалов, Ю.В.** Моделирование электромеханических процессов в синхронном двигателе / Ю.В. Коновалов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2011. № 4(32). – С. 84-89.