

Коновалов Юрий Васильевич,

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

Пидплет Дмитрий Николаевич,

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-20-1,

Гусев Илья Григорьевич,

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-22-1,

Корпан Вадим Ярославович,

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-24-1

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ПОДСТАНЦИИ

Kononov Yu.V., Pidplet D.N., Gusev I.G., Korpan V.Y.

INCREASING THE RELIABILITY OF FUNCTIONING OF OPERATING CONTROL CIRCUIT OF A DISTRIBUTION SUBSTATION

Аннотация. Выполнен анализ современных источников бесперебойного питания, повышающих надежность функционирования оперативных цепей управления распределительной подстанции. Обосновано применение источников бесперебойного питания резервного типа средней мощности. Разработана математическая модель.

Ключевые слова: надежность, оперативные цепи управления, подстанция, источник бесперебойного питания.

Abstract. The analysis of modern uninterruptible power supplies, increasing the reliability of the functioning of operational control circuits of a distribution substation, is carried out. The use of uninterruptible power supplies of a backup type of medium power is substantiated. A mathematical model is developed.

Keywords: reliability, operational control circuits, substation, uninterruptible power supply.

Требования к возможным перерывам в электроснабжении электроприемников определяются их категорией, и регламентируются правилами устройств электроустановок (ПУЭ). В соответствии с ПУЭ эти перерывы могут быть от суток (для третьей категории электроприемников) до долей секунд, необходимых для обеспечения автоматического включения резерва (АВР) (для потребителей первой и особой категории).

Алгоритм АВР реализуется оперативными цепями управления распределительной подстанции. Для функционирования этих цепей они должны быть обеспечены электрической энергией. Источниками такой энергией могут быть аккумуляторные батареи или специальные конденсаторы большой мощности. Развитие элементной базы современной полупроводниковой техники и средств управления позволяет возложить эти функции на источники бесперебойного питания (ИБП) [1, 2].

Большинство распределительных подстанций в системах электроснабжения промышленных предприятий, для обеспечения функционирования электроприемников первой и второй категории, выполняются двухтрансформаторными [3]. Для обеспечения питания оперативных цепей таких подстанций выполнен

анализ современных ИБП. Для питания коммутационного оборудования и автоматов защиты трансформатора специальных нужд подстанции 10/0,4 кВ рассмотрены следующие варианты ИБП в соответствии с международным стандартом IEC-62040-3: ИБП резервного типа (Passive standby UPS); ИБП линейно-интерактивного типа (Line Interactive UPS); ИБП с двойным преобразованием (Double-Conversion UPS).

В результате анализа характеристик этих ИБП по мощности и функциональным возможностям получено, что опираясь на условия эксплуатации ИБП, особенности его дальнейшего размещения и экономическую составляющую, самым оптимальным будет вариант ИБП резервного типа средней мощности 3-30 кВА.

Для типовой распределительной подстанции, разработана компьютерная модель на базе программы MatLAB Simulink, позволяющая моделировать функционирование ИБП резервного типа (рис. 1).

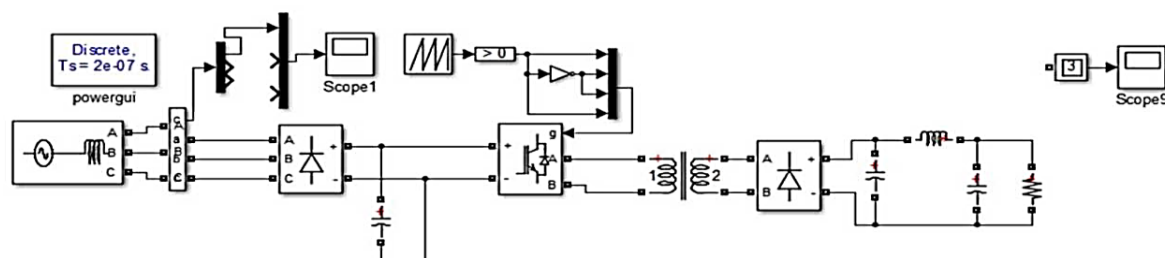


Рисунок 1 – Модель ИБП резервного типа

Адаптированный под условия эксплуатации распределительной подстанции ИБП резервного типа может обеспечить питание коммутационной аппаратуры оперативных цепей управления подстанции 10/0,4 кВ в течении 1 часа, что соответствует требованиям ПУЭ, и позволяет завершить в безаварийном режиме выполнение технологического процесса при потере напряжения сети в цепи управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Коновалов, Ю.В.** Моделирование электромеханических процессов в синхронном двигателе / Ю.В. Коновалов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2011. № 4(32). – С. 84-89.
2. **Абрамович, Б.Н.** Выбор способа пуска синхронного двигателя используемого в качестве потребителя регулятора / Б.Н. Абрамович, Д.А. Устинов, Ю.В. Коновалов // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2012. № 6. – С. 1-9.
3. **Фролов, О.** Собственные нужды подстанций. Источники бесперебойного питания / О. Фролов, Ю. Шершнев, М. Гуревич, Б. Вайнзихер, Е. Столяров // Новости Электротехники. — 2011. — № 6. — URL: <http://news.elteh.ru/arh/2011/72/08.php> (02.02.2025).