

Крюков Андрей Васильевич,
д.т.н., профессор, Иркутский государственный университет путей сообщения,
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
e-mail: and_kryukov@mail.ru

Любченко Ирина Алексеевна,
аспирант, Иркутский государственный университет путей сообщения,
e-mail: Lubchenco.i@yandex.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НЕТЯГОВЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Kryukov A.V., Lyubchenko I.A.

MODELING MODES OF ELECTRICAL SUPPLY SYSTEMS OF NON-TRACTION CONSUMERS

Аннотация. Представлены результаты компьютерных исследований режимов систем электроснабжения нетяговых потребителей железных дорог. Показано, что наибольшая несимметрия по обратной последовательности и отклонения напряжений наблюдаются на подстанции, подключенной к линии «два провода–рельс».

Ключевые слова: электроснабжение нетяговых потребителей, режимы, моделирование.

Abstract. The results of computer studies of the modes of power supply systems of non-traction consumers of railways are presented. It is shown that the greatest asymmetry in the reverse sequence and voltage deviations are observed at the substation connected to the two-wire-rail line.

Key words: power supply to non-traction consumers, modes, modeling.

Наиболее распространенные схемы электроснабжения нетяговых потребителей показаны на рисунке 1. Питание осуществляется либо от тягового трансформатора (ТТ), оборудованного третьей обмоткой с напряжением 6-10-35 кВ, либо от отдельного районного трансформатора [1].

Одним из вариантов линии продольного электроснабжения может быть ЛЭП «два провода–рельс» (ДПР), от которой получают питание трехфазные линейно-путевые и районные потребители; эта линия является резервом для питания устройств автоблокировки. Основное электроснабжение может осуществляться от однопроводной линии «провод – рельс» через однофазные трансформаторы.

Линии продольного электроснабжения и ЛЭП для питания нетяговых потребителей могут быть трехфазными с напряжением 10 кВ. Эти линии являются резервным источником питания для устройств сигнализации, централизации, автоблокировки (СЦБ) и располагаются на опорах контактной сети (КС). Основное питание при этом обычно производится по ЛЭП, расположенным на отдельных опорах. Для гальванической развязки с рельсовыми цепями такая ЛЭП подключается через повышающий трансформатор к шинам 0,4 кВ собственных нужд тяговой подстанции.

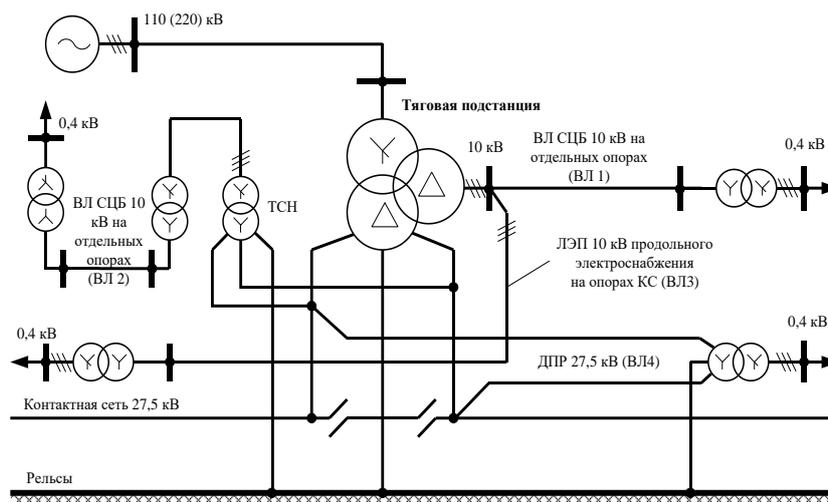


Рисунок 1 – Варианты схем электроснабжения объектов СЦБ: ВЛ – воздушная линия; ТСН – трансформатор собственных нужд

Результаты моделирования в программном комплексе Fazonord [2] представлены в таблице 1.

Таблица 1

Коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям на шинах 0,4 кВ подстанций СЦБ, %

Параметр	ЛЭП, к которой подключен трансформатор СЦБ			
	ЛЭП ДПР	ЛЭП 10 кВ, подключенная через ТСН	ЛЭП 10 кВ, подключенная к районной обмотке ТТ	ЛЭП продольного электроснабжения
k_{2U}	7,25	6,79	5,48	5,32
k_{0U}	0,24	1,92	1,22	1,18

Наибольшая несимметрия по обратной последовательности и отклонения напряжений наблюдаются на подстанции, подключенной к линии ДПР. Из-за значительного суммарного сопротивления передачи, связанного с наличием двойной трансформации 27,5/0,4 и 0,4/10 кВ, наибольшей несимметрией по нулевой последовательности характеризуется схема с ЛЭП, подключенной через ТСН.

ЛИТЕРАТУРА

1. Электроснабжение нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Устройство, обслуживание, ремонт / В. Е. Чекулаев, В. М. Долдин, А. Н. Зимакова [и др.]. М.: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2010. 304 с.
2. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложнонесимметричные режимы электрических систем. Иркутск: ИргУПС, 2005. 273 с.