

УДК 622

ПЕРЕСТАНОВКА ТРАНСФОРМАТОРОВ 10/0,4 кВ

Горяинова С.В., Самородченко П.В. студенты гр. Эрб-141, III курс
Научный руководитель: Скребнева Е.В., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Повышение надежности и снижение технологических потерь при передаче электрической энергии являются одними из основополагающих моментов в работе любой электросетевой организации. В настоящий момент эти два понятия объединяются в одно целое и при планировании работ по реконструкции и модернизации сетей в первую очередь учитывают их.

В качестве примера эффективного способа достичь положительного результата по данным вопросам является замена понижающего трансформатора, установленного на ТП, на другой, удовлетворяющий критериям надежности и эффективности. Поэтому в данной статье рассматривается вариант реконструкции сетей 0,4 кВ с перестановкой местами силовых трансформаторов на ТП.

Для примера были взяты две ТП, расположенные в г. Ленинск-Кузнецкий и с. Демьяновка (Ленинск-Кузнецкий район).

В ходе анализа структуры баланса по ТП выявлена значительная величина потерь на каждой ТП (табл. 1).

Таблица 1. Данные структуры баланса по ТП

№ п/п	ТП	Трансформатор	Расход э/э по данным приборам учета, кВтч		Полезный отпуск э/э, кВтч	Потери э/э, %	
			10 кВ	0,4 кВ		10 кВ	0,4 кВ
1	ТП-032	ТМ 250 кВА	350265	306482	269092	12,5	12,2
2	ТП-420	ТМ 160 кВА	832416	728530	641835	12,5	11,9

Из данных табл. 1 видно, что:

1. Процент потерь электроэнергии в сетях 0,4 кВ составляет в среднем 12% при нормативных технических – 8% и 6%.
2. Процент потерь в трансформаторе 10 кВ 12,5% (нормативные 7% и 5,5%).

Сети выполнены проводом АС-35 и не менялись с 1989 года.

Проектными решениями при реконструкции были:

- замена «голового» провода на СИП;
- замена трансформаторов.

Общая стоимость проектов, без учета стоимости работ, составила порядка 12 млн. рублей, из них более 70% составляет только стоимость новых трансформаторов. Столь высокая стоимость проектов отодвигает их реализацию, поэтому предлагается рассмотреть возможность перестановки трансформаторов между собой.

Критерии для определения возможности проведения данной работы:

1. Массогабаритные и электрические характеристики трансформаторов должны соответствовать месту установки и режимам работы.
2. Срок эксплуатации трансформаторов не более 25 лет с момента установки. Это связано с устареванием изоляции обмоток и усталостью металла сердечника.
3. Класс напряжения должен быть одним и тем же у обоих трансформаторов.
4. Тип трансформаторов должен совпадать.

В нашем случае:

- ТП-032 – трансформатор ТМ - 250 кВА в эксплуатации с 2000 г.
- ТП-420 – трансформатор ТМ - 160 кВА в эксплуатации с 1998 г.

Фундаменты ТП соответствуют массогабаритным характеристикам обоих трансформаторов.

Анализ структуры баланса по ТП после проведения перестановки трансформаторов представлен в табл. 2.

Таблица 2. Данные по снижению потерь

№ п/п	ТП	Трансформатор	Расход э/э по данным приборам учета, кВтч		Полезный отпуск э/э, кВтч	Потери э/э, %	
			10 кВ	0,4 кВ		10 кВ	0,4 кВ
1	ТП-032	ТМ 250 кВА	330315	315882	299078	4,4	5,3
2	ТП-420	ТМ 160 кВА	822596	749650	732983	8,9	2,2

Таким образом, остается рассчитать экономический эффект от снижения технических потерь электроэнергии после перестановки их между собой.

Формулы расчета потерь электроэнергии приведены в различных учебных пособиях [1].

При работе силового трансформатора в установившемся режиме потери электроэнергии холостого хода (ХХ) зависят от его физических параметров и отклонения напряжения на высшей стороне от номинального значения. Таким образом, принимая допущение о равенстве фактического и номинального значений напряжения на высшей стороне трансформатора, потери холостого хода зависят от установленной мощности силового трансформатора и не изменяются при перестановке трансформаторов между собой.

Нагрузочные потери прямо пропорциональны квадрату коэффициента загрузки силового трансформатора, то есть изменяются при изменении величины полезного отпуска.

После проведения всех расчетов получим эффект в размере 15 тыс. кВтч по стороне 0,4 кВ.

Реальное снижение электрических потерь составило:

В плане надежности важно отметить тот факт, что после выполнения реконструкции с установкой приборов учета, подключенных к АИИС КУЭ, обращения от потребителей в связи с низким уровнем напряжения поступать перестали.

Как видно из статьи, снизить потери в трансформаторных подстанциях 10/0,4 кВ путем возможно путем перемены местами их силового оборудования возможно без покупки нового.

Список литературы:

1. Копылов Ю.В. Экономия электроэнергии в промышленности: Справочник / Ю.В. Копылов, Б.А. Чуланов – М. : Энергия, 1978. – 318 с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".
3. Железко, Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии: Руководство для практических расчетов / Ю.С. Железко. – М. : ЭНАС, 2009. – 456 с.

Ошибки по тексту и список литературы оформлен не по ГОСТ.