### Аналитическая записка

Анализ топологии сетей 6(10) и 0,4 кВ проводимый при проверках РЭС, поопорных схем сетей, а также баз данных программы РТП-3 и РАП, показывает, что более 40% всех сетей 6(10), 0,4 кВ построены следующим образом: ВЛ-6(10) кВ подходит к границе населенного пункта дольше стоит ТП 6(10)/0,4 кВ и от нее отходят ВЛ-0,4 кВ к которым присоединены потребители. На Рисунке 1 схематично проиллюстрирован пример такого построения.



*Рисунок 1*

**При такой топологии сети возникают следующие проблемы:**

1. **Из-за того, что центр питания (ЦП) установлен не в центре электрических нагрузок (ЦЭН) увеличиваются фактические потери электрической энергии**:

Рассмотрим два варианта реализации топологии сети - *вариант 1*(см Рисунок 2) ЦП не совпадает с ЦЭН, нормативные технические потери энергии равны:



где:

- потери энергии, кВтч

- ток, А

- удельное сопротивление Ом/м

- число часов использования максимума, ч.

При *варианте 2* (см Рисунок 1) построения сети потери равны\*:



После математических преобразований получим:



Отношение нормативных технических потерь в первом и втором варианте:



*Таким образом, нормативные потери энергии при правильном размещении ЦП могут быть снижены до четырех раз*

\* В расчете сделаны следующие допущения:

1. Сечение и тип провода одинаков.

2. Центр электрических нагрузок совпадает с серединой ВЛ (т.е. расстояние от ЦЭН до начала и конца ВЛ одинаково).

3. Нагрузка распределена вдоль ВЛ равномерно.

1. **По причине, описанной в п.1. при несовпадении ЦП и ЦЭН значительно увеличивается падение напряжение, и в конце ВЛ-0,4 кВ значение напряжение может быть значительно ниже, чем это допускается ГОСТ 13109-97 "Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения".**

Проведем расчеты для двух вариантов отображенных на Рисунке 1.

Вариант 1.





Отношение падения напряжения в первом и втором варианте:



*Как видно из расчетов, падение напряжения при втором варианте топологии сети падение напряжения в 4 раза ниже, чем при первом.*



*Рисунок 1*

1. **При втором варианте реализации топологии сети увеличивается надежность снабжения Потребителей из-за большей селективности работы защиты**

Иллюстрация приведена на рисунке 2

*Рисунок 2*

*Кроме того, из-за большой протяженности ВЛ-0,4 кВ, и следовательно большого значения сопротивления петли «фаза-ноль» защита от короткого замыкания не срабатывает, в результате чего на всем участке сети понижается напряжении и резко возрастают потери энергии вызванные протеканием тока однофазного коротко замыкания на землю. При большой продолжительности режима короткого замыкания возможен выход из строя силового трансформатора.*

**В связи со всем вышеизложенным, предлагаю:**

1. При реконструкции ВЛ-0,4 кВ в 2007 году учесть размещение ТП 6(10)/0,4 кВ в ЦЭН.
2. При согласовании проектов всех сетей 0,4-10 кВ в обязательном порядке проверять расчеты по выбору места установки ТП 6(10)/0,4 кВ в ЦЭН. В случае если место установки ТП 6(10)/0,4 кВ не совпадает с центром электрических нагрузок, проект должен отправятся на доработку.
3. В течение месяца провести анализ поопорных схем всех сетей 0,4-10 кВ и составить **перечни** ВЛ-0,4 кВ с неоптимальной топологией.
4. Обеспечить перенос ТП в ЦЭН по сетям 0,4-10 кВ запланированным в капитальный ремонт в 2007 году и попавшим в перечни по п. 3.
5. При формировании инвестиционной и ремонтной программы на 2008 и 2009 годы в обязательном порядке включить перенос ТП 6(10)/0,4 кВ в центры электрических нагрузок по оставшимся ВЛ-0,4 кВ из перечней по п. 3..
6. Разработать долгосрочную программу по реконструкции сетей 0,4-10 кВ с целью сокращения максимальной протяженности ВЛ-0,4 кВ до 1 км.