

УДК 621.311

Установки компенсации реактивной мощности в распределительной сети 6 кВ промышленного предприятия

Сытько А.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент ПРОКОПЕНКО В.Г.

Известно [1 и др.], что в Республике Беларусь на промышленные предприятия приходится около 60% от общего годового объема потребляемой электрической энергии. Поэтому большое значение имеет ее рациональное использование в процессе производства промышленной продукции, в повышении экономичности и эффективности работы систем электроснабжения за счет снижения потерь мощности энергии и улучшения ее качества. Очевидно, повышать эффективность использования электроэнергии следует экономически оправданными способами за счет применения на предприятиях инновационных и сберегающих технологий и оборудования.

В случае оптимизации режима электрической сети предприятия без дополнительных капитальных затрат в качестве целевой функции используют суммарные потери энергии в сети - $\Delta W \rightarrow \min$. К мероприятиям не требующим капитальных затрат относятся: регулирование напряжения, изменение конфигурации сети, оптимизация режимов работы трансформаторов и др.

Одним из основных мероприятий по повышению экономичности и эффективности работы электрических сетей при сравнительно небольших дополнительных затратах является компенсация реактивной мощности.

При использовании автоматических систем компенсации реактивной мощности важным направлением в экономии электроэнергии и рациональном ее использовании является повышение коэффициента мощности. Коэффициент мощности – величина, показывающая, какую часть потребляемой полной мощности составляет активная. При одной и той же используемой мощности электроприемник с низким коэффициентом мощности потребляет больший ток, что вызывает увеличение нагрузки линий электропередачи и трансформаторов. Это ведет к уменьшению эксплуатационной мощности трансформаторов, генераторов и к увеличению потерь электроэнергии в сетях. Так при уменьшении коэффициента мощности от 1 до 0,5 потери электроэнергии увеличиваются в четыре раза [2].

Годовая экономия электроэнергии при установке компенсирующих устройств может быть определена по выражению

$$\Delta W = Q_{к.у} K_э t,$$

где $Q_{к.у}$ – мощность компенсирующего устройства; $K_э$ – средний экономический эквивалент реактивной мощности; t – количество часов работы компенсирующего устройства.

Определение мощности компенсирующих устройств должно проводиться на основе оптимизационных технико-экономических расчетов с использованием математической модели сети и технико-экономических показателей компенсирующих устройств [3 – 5].

Для того, чтобы удешевить установки компенсации реактивной мощности (УКРМ) 6 кВ применяются полуавтоматические компенсаторы реактивной мощности – гибриды неавтоматических и автоматических установок. В их составе имеются как регулируемые ступени, так и фиксированные. Такие устройства получили широкое распространение ввиду того, что практически всегда некоторая часть нагрузки в высоковольтной сети присутствует постоянно, в круглосуточном режиме. Для этой фиксированной части и подбираются соответствующие емкости конденсаторных батарей, размещаемых в нерегулируемых ячейках конденсаторных установок. Такие ступени в 2-3 раза дешевле по сравнению с автоматическими ступенями аналогичной мощности, что в свою очередь благоприятно

сказывается на стоимости компенсации реактивной мощности в целом. Каждая высоковольтная конденсаторная установка состоит из:

- вводной ячейки;
- конденсаторных ячеек с алюминиевой ошиновкой, количество которых определяет мощности установки; ячейки могут быть регулируемыми или фиксированными в зависимости от характеристики нагрузки в сети;
- конденсаторных батарей;
- приборов автоматики, контроля и сигнализации.

Литература

1. Радкевич, В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебное пособие / В.Н. Радкевич, В.Б. Козловская, И.В. Колосова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2015.
2. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. Разработаны в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об энергосбережении», Инструкцией по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, утвержденной постановлением Министерства экономики, Министерства энергетики и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 24.12.2003 № 252/45/7, согласованным Национальной академией наук Беларуси.
3. Поселов, Г.Е. Электрические системы и сети: Учебник / Г.Е. Поселов, В.Т. Федин П.В. Лычев. – Минск: УП «Технопринт», 2004.
4. Поселов, Г.Е. Компенсирующие и регулирующие устройства в электрических системах / Г.Е. Поселов, Н.М. Сыч, В.Т. Федин. – Л.: Энергоатомиздат, 1983.
5. Сыч, Н.М. Основы проектирования электрических сетей электроэнергетических систем: Учебное пособие для вузов / Н.М. Сыч, В.Т. Федин. – Минск: УП «Технопринт», 2001.