DOI: 10.17117/na.2015.11.03.061

<http://ucom.ru/doc/na.2015.11.03.061.pdf>

Поступила (Received): 25.11.2015

Вахитов А.Х., Минлибаев М.Р.
Управление электрической нагрузкой потребителей
энергии с помощью автоматической частотной разгрузки

Vakhitov A.Kh., Minlibaev M.R.
Management of electrical load energy
consumers through automatic load shedding

В статье представлено управление электрической нагрузкой с помощью автоматической частотной разгрузки, за счет чего снижается мощность электрической нагрузки в часы пик энергосистемы, расширение оперативного контроля потребления электроэнергии путем децентрализации первичной информации

Ключевые слова: электрическая нагрузка, энергия, частотная нагрузка, энергосистема

The article presents an electrical load control with automatic load shedding, thereby reducing the capacity of the electrical load at peak power grid, expanding the operational control of energy consumption by the decentralization of primary information

Key words: electrical load, energy, frequency load power system

Вахитов Альберт Хайдарович

Студент

Уфимский государственный нефтяной
 технический университет

Башкортостан, г. Салават, ул. Губкина, 22 А

Vakhitov Albert Khaidarovich

Student

Ufa state oil technical university

Bashkortostan, Salavat, Gubkina st., 22 A

Минлибаев Муслим Рафаэлевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Уфимский государственный нефтяной
 технический университет

Башкортостан, г. Салават, ул. Губкина, 22 А

Minlibaev Muslim Rafaelevich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
 Associate Professor

Ufa state oil technical university

Bashkortostan, Salavat, Gubkina st., 22 A

Периодически энергосистема входит в режим, который получил название часы максимальной нагрузки энергосистемы, и это оказывает существенное влияние на работу потребителей электрической энергии. Уже многие годы в системе автоматизации электроснабжением действует автоматическая частотная разгрузка (АЧР), согласно которой в часы прохождения максимума происходит принудительное отключение отдельных потребителей электрической энергии от электропитания с целью обеспечения нормальной работы генерирующих электростанций. Как правило, это потребители второй и третьей категории по надежности электроснабжения. В соответствии с договором электроснабжения, каждое промышленное предприятие составляет список неотвечественных электроприемников, которые подлежат первоочередному отключению в часы максимальной нагрузки энергосистемы.

Для исключения фактора неожиданности при отключении неотвеченных электроприемников в часы максимальной нагрузки энергосистемы в данной работе предлагается все электроприемники считать ответственными и ввести дополнительный контроль параметров электропотребления, контроль состояния технологических процессов и технологического оборудования [1-11]. С целью обеспечения оперативного управления электрической нагрузкой при вынужденной работе предприятия в часы максимальной нагрузки энергосистемы предлагается использовать распределенный принцип управления, локальные устройства управления объединить в единую сеть, выделив в ней центральное устройство контроля электроэнергии.

В состав локального устройства управления электрической нагрузкой входят датчики учета электроэнергии, датчики состояния технологических процессов и технологического оборудования, блок ввода первичной информации, внутренние информационные магистрали, микропроцессор, блок памяти, пульт, блоки ввода констант, таймер, блок регистрации, блок управления нагрузками, блок связи, общая двухпроводная линия связи и блок синхронизации. Центральное устройство контроля электроэнергии включает в себя все перечисленные блоки, кроме блока синхронизации, а также датчик сигналов времени и автоматический коммутатор.

Датчики, рассредоточенные по объектам, поставляют по собственным линиям связи первичную информацию о расходе электроэнергии, о состоянии технологических процессов и технологического оборудования.

Выходные формирователи устройств, подключенные к информационной магистрали, являются приборами с тремя состояниями (прием, выдача и высокоимпендансное, т.е. отключенное состояние). В информационной магистрали различают следующие шины: шину данных (ШД), шину адреса (ША), шину управления (ШУ) и шину синхронизации (ШС). Центральным звеном при работе с магистралью является микропроцессор.

Датчик времени представляет собой приемник сигналов единого времени, выделяющий эталонную частоту и метки времени из сигналов службы точного времени. Автоматический коммутатор пропускает метки времени от датчика времени или генератора, если метка от датчика времени отсутствует.

Микропроцессор пользуется как полученной по линии информацией, так и информацией, полученной в результате обработки датчиков. Центральное устройство контроля электроэнергии по результатам обработки полученной информации может задавать тот или иной режим по управлению электрической нагрузкой любого локального устройства управления, подключенного к нему.

Экономический эффект от внедрения рассмотренной системы управления электрической нагрузкой предприятия образуется за счет:

- 1) расширения оперативного контроля потребления электроэнергии путем децентрализации обработки первичной информации и выработки управляющих сигналов;

- 2) снижения мощности электрической нагрузки в часы пик энергосистемы за счет оперативного контроля и управления электропотреблением;

3) возможности ведения телеметрического контроля за режимом электропотребления со стороны энергосбыта.

Список используемых источников:

1. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Салиева Л.М., Зайнакова И.Ф. Совершенствование хроматографического метода оценки технического состояния силовых масляных трансформаторов // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 10. Ч. 2. С. 233-237.
2. Баширов М.Г., Минлибаев М.Р., Хисматуллин А.С. Повышение эффективности охлаждения силовых масляных трансформаторов // *Электронный научный журнал Нефтегазовое дело*. 2014. № 2. С. 347-357.
3. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Хуснутдинова И.Г. Применение барботажа в системе охлаждения силовых трансформаторов // *Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья*. 2014. № 3. С. 29-32.
4. Баширов М.Г., Хисматуллин А.С., Камалов А.Р. Исследование изменения теплопроводности масла при барботаже в системе охлаждения силовых трансформаторов // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 6. С. 338.
5. Муллакаев М.С. Ультразвуковая интенсификация добычи и переработки нефти. М.: ВНИИО-ЭНГ, 2014. 168 с.
6. Хисматуллин А.С. Теоретическое и экспериментальное исследование теплопереноса в жидкости с газовыми пузырьками. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Башкирский государственный университет. Уфа, 2010.
7. Хисматуллин А.С., Гареев И.М. Расчет трехмерного теплового поля в силовых масляных трансформаторах с элегазовым охлаждением // *Фундаментальные исследования* № 10. Ч. 3. 2015. С. 534-537.
8. Хисматуллин А.С., Филиппов А.И., Серебренников Н.П., Минлибаев М.Р. Определение коэффициента трансцилляторного переноса при барботаже в жидкости // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. 2010. № 2. С. 52-53.
9. Mullakaev M.S., Abramov O.V., Abramov V.O., Gradov O.M., Pechkov A.A. An ultrasonic technology for productivity restoration in low-flow boreholes // *Chemical and Petroleum Engineering*. 2009. Vol. 45. Nos. 3-4. P. 203 – 210.
10. Mullakaev M.S., Volkova G.I., Gradov O.M. Effect of ultrasound on the viscosity-temperature properties of crude oils of various compositions // *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. 2015. Vol. 49. No. 3. P. 287-296.
11. Nigmatulin R.I., Filippov A.I., Khismatullin A.S. Transcillatory heat transfer in a liquid with gas bubbles. *Thermophysics and Aeromechanics*. 2012. Vol 19. P. 589
12. Filippov A.I., Minlibaev M.R., Khismatullin A.S., and Serebrennikov, N. P., Determination of the Transcillation Transfer Coefficient in Barbotage in Fluid // *Vestnik Voronezh. Gos. Tekhn. Univ.*, 2010, no. 2, pp. 52-53.

© 2015, Вахитов А.Х., Минлибаев М.Р.
Управление электрической нагрузкой
потребителей энергии с помощью
автоматической частотной разгрузки

© 2015, Vakhitov A.Kh., Minlibaev M.R.
Management of electrical load energy consumers
through automatic load shedding