



## ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ЗАО «Научно-производственная фирма «ЭНЕРГОСОЮЗ»



*Рассматриваются возможности ПТК «НЕВА», доступные для решения задач диспетчеризации электроснабжения на промышленных предприятиях.*

*Ключевые слова: диспетчеризация, электроснабжение, контроллер, измерительные приборы, интеграция.*

Системы диспетчеризации электроснабжения на промышленных предприятиях имеют большую степень родства с автоматизированными системами управления электротехническим оборудованием (АСУ ЭТО), которые внедряются на объектах «большой энергетики». И так же, как и АСУ ЭТО, системы диспетчеризации различаются по объему решаемых задач и степени их автоматизации.

Традиционными функциями, выполняемыми при помощи систем диспетчеризации электроснабжения промышленных предприятий, являются:

- контроль уровней напряжений, токов, потребляемой мощности, качества электроэнергии;
- наблюдение за положением коммутационного оборудования и правильностью выполнения переключений;
- отображение и архивирование параметров режима;
- коммерческий учет электроэнергии.
- сбор и передача данных в региональные диспетчерские управления (РДУ).

Системы диспетчеризации более высокого ранга имеют в своем составе и дополнительные функции: регистрацию аварий на вводах предприятия (что позволяет предъявлять претензии поставщику электроэнергии и компенсировать потери от простоев), и технический учет электроэнергии (что позволяет рассчитывать удельные затраты и принимать меры по экономии электроэнергии).

Наиболее продвинутые диспетчерские системы способны контролировать динамику энергосистемы предприятия при различных режимах работы отдельных структур предприятия (цехов, заводов, собственных ТЭЦ и т.п.) путем измерения качества электроэнергии и регистрации переходных процессов во внутренних сетях предприятия (обычно 6 и 10 кВ). Это позволяет быстро выявлять причины и виновников нарушений, а также анализировать процессы пуска и останова крупных технологических установок (двигателей, насосов, компрессоров, гальванических ванн и т.п.)

Ну а самые смелые решения включают дистанционное управление коммутационным оборудованием с АРМ оперативно-диспетчерского персонала.

Среди сложностей при создании систем высокого уровня отметим необходимость максимальной информационной обвязки используемого электротехнического оборудования. Это требует сбора большого числа дискретных сигналов и использования большого числа измерительных преобразователей для аналоговых измерений. Дополнительные проблемы создает наличие большого парка и типового разнообразия систем и устройств для решения всех задач диспетчеризации. Номенклатура этих устройств весьма широка, обслуживание их требует обученного персонала, наличия ЗИП и поддержания контактов с их производителями. В конечном счете, все это выливается в существенные затраты как при вводе систем в работу, так и при их эксплуатации.

Взвешенный подход к выбору применяемых решений способен существенно оптимизировать как парк применяемого оборудования, так и расходы на его внедрение. Предлагаемое ЗАО «НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ» (Санкт-Петербург) решение на базе ПТК «НЕВА» позволяет для решения максимальных задач обойтись минимумом оборудования, поэтапно выстраивая систему диспетчеризации электроснабжения промышленного предприятия за счет последовательной обвязки всех объектов электрохозяйства.

Основой создаваемой системы является контроллер производства ЗАО «НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ», выполняющий следующие функции:

- регистрация (осциллографирование) переходных процессов;
- фиксация последовательности срабатывания дискретных сигналов;
- расчет действующих значения токов, напряжений и мощности;
- формирование и выдача дискретных сигналов для команд управления;
- съем данных со счетчиков электроэнергии с импульсным выходом.

На верхнем уровне системы диспетчеризации используется ПО «СКАДА-НЕВА», которое способно работать не только с устройствами производства ЗАО «НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ», но и с различными измерительными преобразователями, счетчиками, устройствами РЗА и т.п. разных производителей. В состав ПО «СКАДА-НЕВА» входят программы визуализации и архивирования осциллограмм, отображения данных нормального режима в виде мнемосхем, таблиц и графиков, программы для управления коммутационным оборудованием, сигнализации о различных событиях в системе электроснабжения, передачи данных в АСУ предприятия и в РДУ по протоколу МЭК 60870-5-101/104 и т.д.

Реализованные в ПТК «НЕВА» технические решения позволяют оптимизировать сбор сигналов (одно подключение для выполнения всех функций) и снизить номенклатуру устройств в системе за счет многофункциональности контроллера:

— один вход от ТТ и ТН и результат одного измерения параметра предназначен для работы нескольких подсистем — отображения данных на АРМах, передачи в РДУ, регистрации аварийных событий, технического учета электроэнергии;

— один ввод от источника дискретного сигнала достаточен для формирования экранной мнемосхемы, сообщения в РДУ, регистрации аварийных событий, контроля выполнения команд управления, блокировки переключений.

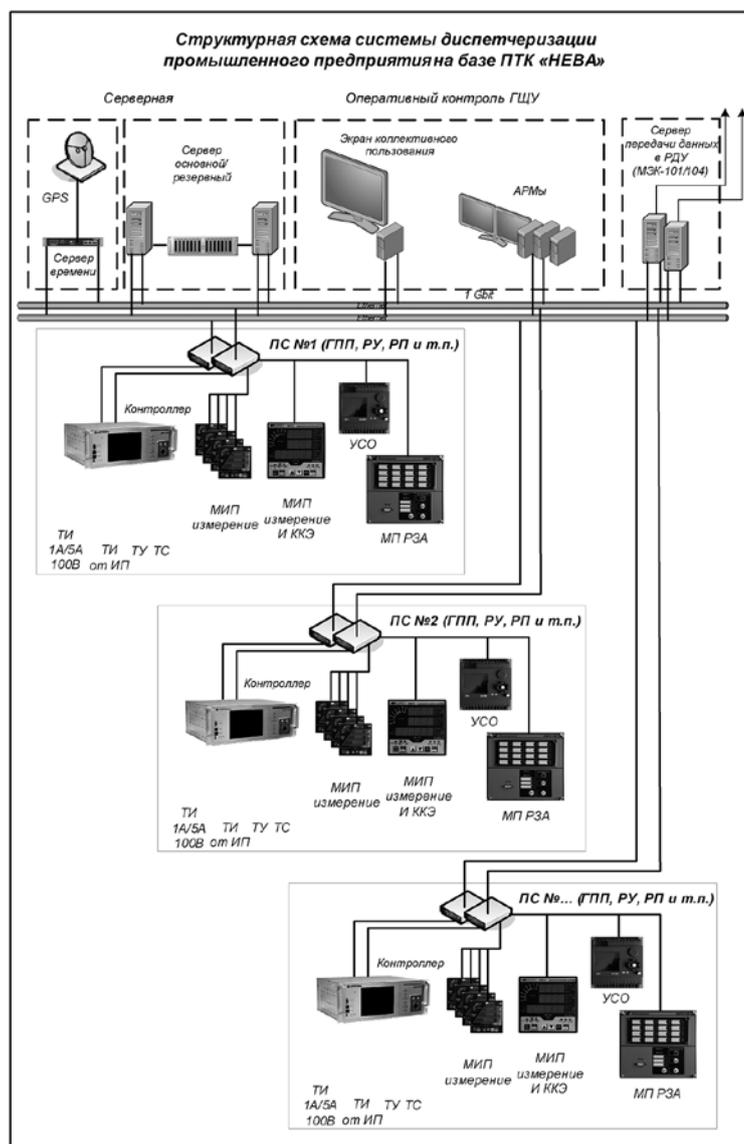
Тем самым сокращаются объемы проектирования и монтажных работ за счет уменьшения номенклатуры оборудования и кабельных связей, что существенно снижает внедренческие и эксплуатационные расходы.

Возможность ввода в контроллер сигналов не только с электротехнического, но и технологического оборудования выводит возможности системы за рамки диспетчеризации только электроснабжения и позволяет решать часть задач и для технологов.

Предлагаемые ЗАО «НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ» решения оптимизированы для объектов и оборудования различных классов напряжения, что позволяет создавать системы диспетчеризации электроснабжения как крупных промышленных предприятий с собственными генерирующими мощностями и разветвленной сетью подстанций, так и небольших производств с 1...2 собственными РП и ТП.

На рисунке приведена обобщенная структурная схема системы диспетчеризации электроснабжением промышленного предприятия. Система обвязывает все объекты энергохозяйства, начиная с ГПП любого класса напряжения и заканчивая цеховыми РП и ТП. На каждом таком объекте осуществляется сбор информации о текущем, нормальном режиме работы (ТИ, ТС, при необходимости, с реализацией ТУ) с использованием аналоговых (ИП) или цифровых преобразователей (МИП) или информации с терминалов РЗА (МП РЗА) и различных устройств связи с объектами (УСО). На наиболее ответственных подстанциях также осуществляется регистрация аварийных событий и контроль качества электрической энергии (ККЭ). Производительность и комплектация контроллеров выбирается в зависимости от объема собираемых данных и выполняемых функций, что позволяет технически и финансово оптимизировать затраты по каждому из заводимых в систему объектов.

Собранная на каждом из объектов информация передается через локальную вычислительную сеть предприятия на верхний уровень. Выбор сервера, аккумулирующего приходящие данные, осуществляется в зависимости от конкретных задач. На крупных промышленных предприятиях рекомендуется построение серверной системы на основе



Структурная схема системы диспетчеризации электроснабжением промышленного предприятия

современных решений по резервированию, включая кластерные технологии. При этом в зависимости от протяженности энергохозяйства предприятия, возможно выделение отдельных производственных участков в отдельные сегменты локальной вычислительной сети со сведением собираемых в данном сегменте данных на промежуточный сервер.

Вся собранная и обработанная информация может отображаться на экране коллективного пользования у диспетчеров на главном щите управления (ГЩУ) с помощью соответствующих мнемосхем, графиков и таблиц, а также на АРМ обслуживающего персонала. При реализации функции управления переключения могут осуществляться с пульта диспетчера с реализацией оперативных и технологических блокировок программными методами и/или аппаратными средствами.

Также в системе предусмотрена возможность передачи данных нормального режима и аварийных осциллограмм в РДУ с реализацией технических требований Системного оператора по обмену технологической информацией.

Следует заметить, что подобный комплексный подход к решению задач диспетчеризации наиболее востребован именно промышленными предприятиями. На объектах «большой энергетики» объединение в одной системе функций нескольких систем сопряжено с определенными трудностями в первую очередь по организационным причинам. Дело в том, что в структуре энергетических предприятий есть несколько различных служб (РЗА, ТМ и связи, АСУ), каждая из которых отвечает за свои задачи и свое оборудование. Совместное обслуживание «общего» оборудования при этом затруднено. Структура управления электрохозяйством промышленных предприятий обычно более компактна и не имеет подобных помех для реализации такой системы диспетчеризации.

Внедрение системы на базе ПТК «НЕВА» может осуществляться поэтапно, что снижает единовременную финансовую нагрузку. При установленном сроке службы системы 15...20 лет и пожизненном сопровождении, гарантийное обслуживание составляет 3 года. По мере развития элементной базы возможна модернизация аппаратной части и ПО системы.

Контактные телефоны/факсы: (812) 320-00-99, 591-62-45.  
E-mail: mail@energsoyuz.spb.ru, marketing@energsoyuz.spb.ru  
Http://: www.energsoyuz.spb.ru

## СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ НАСТРОЕК РЕГУЛЯТОРОВ

**Н.В. Бильфельд (Пермский национальный исследовательский политехнический университет)**

*Рассмотрена зависимость экономического эффекта от интегрального критерия качества управления. Проанализировано влияние настроечных параметров регулятора на интегральный критерий качества переходного процесса для конкретных объектов управления. Показана методика и последовательность корректировки настроечных параметров регуляторов при стабилизации технологических параметров.*

*Ключевые слова: регулятор, стабилизация технологических параметров, настроечные параметры, многокритериальное исследование, интегральный критерий качества.*

На кафедре Автоматизации технологических процессов Березниковского филиала ПНИПУ разработан пакет по многокритериальному исследованию систем управления. Графики и расчетные значения, приведенные в данной статье, получены в указанном пакете. Рассмотрим использование пакета для корректировки настроечных параметров регуляторов при стабилизации технологических параметров.

Большинство технологических параметров в процессе управления технологическими объектами нуждается не столько в изменении во времени, как в стабилизации. Это означает, что в процессе управления в очень редких случаях будет меняться задание регулятору. Оценивать качество управления в таких случаях удобно

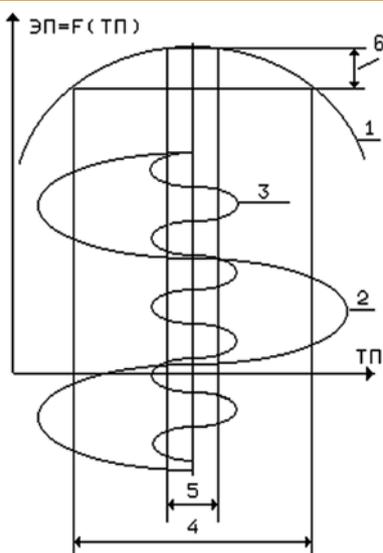


Рис. 1. Зависимость экономического показателя от интегрального критерия качества

с помощью интегрального критерия качества. Чем он будет меньше, тем качество регулирования будет выше. На рис. 1 показана зависимость экономического показателя от интегрального критерия качества.

1. График функциональной зависимости экономического показателя (качество, выход продукции) от технологического параметра (уровень, температура и т.д.).

2. График изменения технологического параметра при неоптимальных настройках регулятора.

3. График изменения технологического параметра при оптимальных настройках.

4. Среднеквадратичное значение интегрального критерия качества при неоптимальных настройках регулятора.