

Комплексная система телемеханики и учета энергоносителей "ЭНЕРГИЯ"

Фоменко С.И., НПФ "ЭНЕРГИЯ", г.Киев

Хозяйство Главного энергетика крупного предприятия, например, горно-обогатительного или металлургического комбината, городских электросетей или трамвайно-троллейбусного управления - это масса подстанций, удаленных на десятки километров от центрального пункта управления (диспетчерской). Регулярные профилактические работы на таких объектах - это хорошо, наличие аварийной бригады "быстрого реагирования" - тоже неплохо. Но оперативное владение информацией и возможность управления - вот, что нужно сегодня дежурному диспетчеру. Это возможно при наличии системы телемеханики. Работать "вслепую" нельзя!

В разные годы, преимущественно на ответственных объектах, внедрялись системы телемеханики (ТМ) отечественного производства типа "ГРАНИТ", "ТМ-800В", "РПТ-80", "МКТ-2",

"КОМПАС" и др., а в последнее время и системы ТМ ведущих западных производителей. Они выполняют свои функции в полном объеме, с достаточной степенью надежности и достоверности, однако не лишены недостатков. Главный из них - сотни, а то и тысячи метров кабелей от датчиков и исполнительных устройств, сведенных в место монтажа системы ТМ крейтового исполнения (системы сосредоточенного типа). Затраты на кабельное хозяйство по существующим ценам, его монтаж и последующая эксплуатация могут сравниться по стоимости с самим оборудованием системы ТМ. А в ряде случаев одного крейта на объекте может оказаться и недостаточно, приходится устанавливать еще один, возможности которого полностью не реализуются - и опять затраты.

Импортные системы, кроме того, что они недоступны основной массе потребителей из-за своей цены, так еще и требуют высокоскоростных каналов передачи данных. Такие каналы отсутствуют, их нужно создавать, а это тоже стоит немало. Отечественные системы ТМ устарели "морально и физически" - ЗИП кончается, старой элементной базы уже нет. Переводить на новое поколение электронных компонентов разработки 20-летней давности - неперспективный подход. А системы ТМ в Украине жизненно необходимы. Какой же выход?

В конце 90-х годов специалисты пусконаладочных организаций г.Киева обратили внимание на технологические комплекты для создания распределенных систем сбора данных и управления на основе сети интерфейса RS-485. Первой появилась серия ADAM-4000 (Advantech), за ней - серия NuDAM-6000 (AdLink), и затем серия I-7000 (ICP_DAS). Последняя привлекла особое внимание, так как кроме модулей ввода/вывода в своем составе содержит программируемые PC-совместимые контроллеры.

Опыт использования этих модулей в других областях промышленности подсказывал, что реализация распределенных систем на подстанциях - принципиально новый шаг в развитии систем ТМ в энергетике, проект реализуется в кратчайшие сроки с минимальными затратами, в том числе на кабель и монтаж.

Сначала в лабораторных условиях, а затем и на реальном объекте, экспериментально была проверена идея распределенной системы контролируемого пункта (РКП). На основе полученных результатов и с учетом опыта пусконаладочных работ специалисты НПФ "Энергия" сформулировали требования к рассредоточенным по ячейкам подстанции устройствам сбора/выдачи телемеханической информации (УР). К сожалению, один модуль перечисленных серий не решает проблем одной ячейки. Необходимо устанавливать в узле РКП два, а то и три, модуля. Причем функциональные возможности используются не в полном объеме. А это - дополнительные затраты.

Что делать? Первый заказчик на РКП уже "созрел", а окончательного решения по оборудованию еще не принято. Решение нашлось - от отечественного производителя серии модулей tetraCON. Это семейство содержит небольшой ассортимент модулей, но на сегодня достаточный для решения задач ТМ. Модули tetraCON отличаются от упомянутых выше большим количеством линий ввода/вывода, сочетанием аналоговых и дискретных каналов в одном модуле, наличием гальванической развязки по питанию, дополнительными клеммами для удобства монтажа. Кроме того, модуль PC-контроллера tinyCON - это не XT-вариант i-7188, а полноценная 386SX-40. Берем за основу tetraCON!

Комплексная система ТМ "Энергия", построенная на основе РКП и универсального пульта управления



Наладка системы ТМ "Энергия" на действующей подстанции



(ПУ), представляет собой систему сбора и обработки данных, выполняющую основные функции ТМ: измерение, регистрацию, обработку, передачу данных и оперативное управление. Для этой системы применимы любые каналы связи, в том числе низкоскоростные, широко используемые в настоящее время. Система ТМ "Энергия" обеспечивает надежную непрерывную работу в условиях любого производства. Ввод нового и замена старого телемеханического оборудования нижнего и верхнего уровня может выполняться поэтапно. Комплект аппаратно-программных средств позволяет создавать как простейшие системы (компьютер + группа УР), так и сложные иерархические комплексы, объединяемые локальной сетью, радиоканалами, ВЧ и оптоволоконными каналами связи.

Универсальный пульт управления

ПУ построен на основе ПК, в который установлены 16-канальные телемеханические адаптеры Т-188 (в ПК промышленного класса может быть установлено до 8 адаптеров). ПУ при необходимости можно интегрировать в локальную сеть предприятия, организуя несколько рабочих мест.

Скорость обмена ПУ-КП-ПУ по приемопередающим каналам с применением телемеханических протоколов составляет 20..9600 Бод. Для каждого входа/выхода адаптера Т-188 индивидуально устанавливается необходимая скорость обмена и тип протокола (ГРАНИТ, КОМПАС, ВРТФ-3 и т.д.). Базовый протокол HDLC поддерживает работу систем ТМ "РКП-5" и "ГРАНИТ".

ПУ предусматривает подключение до 128 КП при радиальной структуре. Возможны следующие способы подключения:

- самостоятельное ПУ с работой по прямому и обратному телемеханическим каналам;

- параллельное подключение к существующим ПУ в режиме "подслушивания" как на стороне ПУ, так и на стороне КП;
- подключение в режиме компьютера верхнего уровня.

На основе ПУ строится автоматизированное рабочее место диспетчера для решения задач отображения оперативной информации, телеуправления и учета энергопотребления. В качестве диспетчерского щита могут быть использованы мнемощиты, плазменные панели и проекционные системы, сопрягаемые с ПУ.

Функции АРМ диспетчера:

- отображение схем сетей и подстанций в цветном графическом многооконном режиме;
- отображение оперативных данных телеметрии - аналоговых (телеизмерение ТИ) в виде числа, диаграммы, уровня, графика, и статусных (телесигнализация ТС) в виде мнемознака, а также вычисляемых по ТИ обобщенных параметров (ОП), например баланса мощностей, токов;
- оперативное ведение схем коммутаций (псевдо ТС) - наложение заземлений, манипуляция разъединителями, и т.п.;
- отображение проинтегрированных значений для ТИ и ОП за 30 минут для суточных графиков нагрузки за любой интервал времени;
- отображение информации из баз данных технологической и справочной информации;
- архивация информации с произвольной глубиной архива о ТИ, тревогах, событиях, сообщениях и действиях диспетчера;

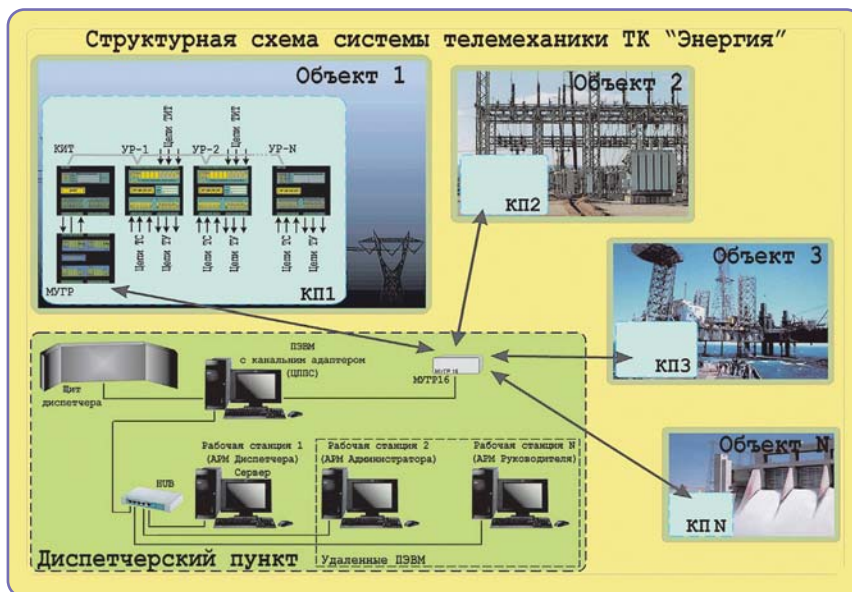
- ретроспективный просмотр архивов;
- обработка тревог и сообщений (изменение состояния ТС, выход за пределы ТИ и ОП, пропадание информационных каналов), формирование оперативной сводки текущих тревог, смена и отключение слежения;
- телеуправление (парольная защита, контроль выполнения, проверка каналов);
- изменение параметров системы и технологических схем;
- печать отчетов, сводок и оперативных схем.

Рассредоточенный КП (РКП-5)

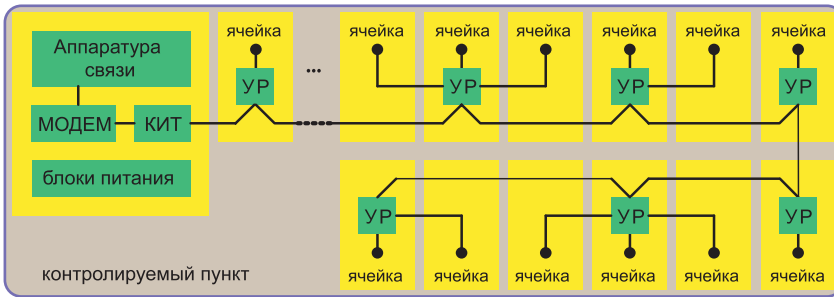
РКП-5 — это комплект оборудования на основе семейства tetraCON, устанавливаемого на контролируемом пункте, с помощью которого выполняется сбор информации о состоянии оборудования (сигналы ТС и ТИ) и реализуются функции управления (ТУ).

В состав РКП-5 входят интеллектуальный телемеханический контроллер (КИТ), набор модулей ввода/вывода (УР), многоканальное устройство гальванической развязки (МУГР) и источник питания 24В. В комплект модулей дискретного В/В входят блоки исполнительных реле-повторителей (~250В/16А или =250В/25А).

КИТ реализован на базе PC-контроллера tinyCON с объемом ОЗУ 4 МВ и Flash-диска - 16 МВ. Контроллер выполняет функции циклического опроса модулей УР, передачу на ПУ диспетчерской дежурного оперативного персонала информации о ТС и ТИ в требуемом протоколе, прием от ПУ команд ТУ и выдачу их через каналы УР на исполнительные устройства,



ЭНЕРГЕТИКА



а также решает локальные задачи автоматизации объекта. В случае отсутствия связи с ПУ, КИТ принимает управление объектом и регистрацией событий на себя. Обмен с модулями УР выполняется по каналу COM1 (интерфейс RS-485, 115.2 КБод), а COM2 (интерфейс RS-232, 9600 Бод) используется для подключения через МУГР аппаратуры связи с ПУ. Конфигурация РКП хранится в энергонезависимой памяти КИТа.

Тип и количество используемых модулей УР зависит от конкретного объекта и решаемой задачи. Например, на тяговых подстанциях трамвайных, троллейбусных линий и метрополитена необходимо управлять отходящими фидерами постоянного тока и иметь информацию о ходе процесса в виде состояний выключателей. В этом случае применяется модуль дискретного В/В tCON-DIO (модификация.УР хх.хх.00). На вводных ячейках силовых трансформаторов и на выходах выпрямителей обычно контролируется ток и напряжение, для чего используют измерительные преобразователи в унифицированный аналоговый сигнал. В этой ситуации используем модуль с АЦП tCON-ADA (модификации УР 08.04.04 и УР 08.04.08). Щит общей сигнализации предполагает ис-

пользования модификации tCON-DIO с 27 входами. Для построения системы ТМ любой конфигурации достаточно иметь семь модификаций модулей, параметры которых приведены в таблице.



На объектах, где РКП-5 заменяет систему ТМ старого образца, модули КИТ и УР монтируются в одном шкафу, а на новых подстанциях в каждой ячейке по модулю. В зависимости от количества сигналов ТС, ТИ и ТУ, одним модулем можно "закрывать" несколько соседних ячеек. Монтаж модулей выполняется в непосредственной близости от контролируемых цепей с установкой их на DIN-рельс.

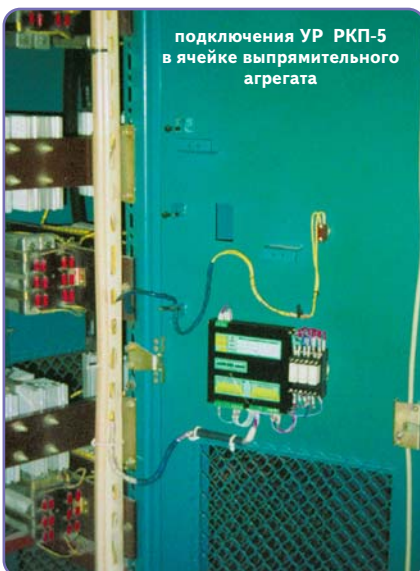
Между собой модули соединяются витой парой с сечением провода

не менее 0.75 мм². Монтаж цепей сигнализации и управления, сигнальных цепей канала связи и питания выполняется в соответствии с действующими нормами.

Оперативно - информационный комплекс на основе РКП и универсального ПУ позволил, начиная с 2001г., в кратчайшие сроки внедрить системы ТМ на десятках подстанций в горэлектросетях Днепропетровска, в трамвайно-троллейбусном управлении Киева и коммунальном хозяйстве Тбилиси (Грузия).

В заключение следует отметить, что система "Энергия" может быть использована не только в энергетике,

но и на объектах систем водо-, тепло- и газоснабжения, в коммунальном хозяйстве, в агропромышленном комплексе, нефтегазовой промышленности и др.



КОНТАКТЫ:
т. (04497) 62-347
e-mail: energy-avt@ukr.net

модель	количество и тип параметров		
	ТС	ТУ/ТР	ТИ
УР 08.04.00	8	4	—
УР 27.00.00	27	—	—
УР 19.04.00	19	4	—
УР 14.13.00	13	—	—
УР 00.27.00	—	27	—
УР 08.04.04	8	4	4 (12 бит, 0..5/0..20/±5 мА)
УР 08.04.08	8	4	8 (12 бит, 0..5/0..20/±5 мА)