

# Управление и диспетчеризация в энергоснабжающих сетях

Решая задачу автоматизации управления режимами автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) в рамках единого комплекса автоматизации (ЕКА), энергоснабжающая компания (ЭСК) сталкивается с рядом проблем. Так как контролируемые пункты (КП) и цифровую релейную защиту и автоматику (ЦРЗА) поставляют разные производители, появляются проблемы стыковки подсистем в единую систему. А согласно новой европейской концепции Smart Grid («интеллектуальные сети») релейная защита должна быть совмещена с функциями информационно-измерительной системы.

К.И. Кондратенко, Ю.Б. Ефимов, Н.С. Белов, А. В. Холод, [office@khartep.com.ua](mailto:office@khartep.com.ua)

**О**дним из основных принципов комплексной автоматизации объектов энергоснабжающих компаний остается технология синтеза новых систем в существующие. С появлением отдельных генерирующих и энергоснабжающих компаний, а также независимых производителей и энергопоставщиков, возникла необходимость в применении новых системы управления и развитии диспетчеризации данной отрасли.

АСДУ ЭСК необходима для своевременного мониторинга режимов работы электрических сетей в реальном времени, анализа и оптимизации установившихся параметров в передающих сетях 110/35 кВ и распределительных сетях 10(6) кВ, расчетов токов короткого замыкания и выбора уставок релейной защиты и автоматики, расчета, анализа и возможности прогнозирования технологических и коммерческих потерь на основе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).



Рис. 1. Внешний вид УКП «Корунд-М»

Также данные системы предоставляют возможность формирования диспетчерских ведомостей, журналов, отчетов, оперативных сводок и других документов на специализированных автоматизированных рабочих местах (АРМ), интегрированных в АСДУ ЭСК. Для решения всех этих задач необходимо комплексное устройство, именно одним из таких устройств является УКП «Корунд-М» (рис. 1) производства ООО «Хартэп» ([www.khartep.com](http://www.khartep.com)).

УКП «Корунд-М» – multifunctional концентратор-ретранслятор непрерывного действия, который выполняет традиционные функции по приему как телемеханической информации, так и информации от других интеллектуальных устройств, расположенных на энергетических объектах. «Корунд-М» осуществляет в автоматическом режиме прием данных о состоянии объектов контроля, измерение параметров процесса, обработку и хранение полученной информации, управление исполнительными механизмами и передачу собранной информации по каналам связи на вышестоящие уровни системы контроля и управления.

Также в «Корунд-М» реализованы:

- ▶ синхронизация внутренних часов от приемника GPS, подключенного к коммуникационному порту УКП при условии комплектации КП приемником GPS;
- ▶ автоматическое тестирование и диагностика во время работы УКП датчиков, каналобразующего оборудования, каналов связи, ведение журнала событий УКП;
- ▶ удаленная диагностика и настройка УКП, загрузка встроенного программного обеспечения через порт Ethernet;

- ▶ сохранение телеинформации при нарушении связи или исчезновении питания;
- ▶ вывод сигнализации о работоспособности устройства на встроенные световые индикаторы модулей УКП;
- ▶ вывод сигнализации о работоспособности устройства на объектовый щит управления;
- ▶ резервированное электропитание УКП. Функции релейной защиты будут реализованы с помощью разрабатываемого в настоящее время нового функционального модуля.

## Принцип работы УКП «Корунд-М»

Базовый блок КП «Корунд-М» состоит из каркаса для установки функциональных модулей на 10 мест и 10 клеммников (по числу посадочных мест) для подключения внешних цепей. Место установки модулей произвольно, за исключением модулей МЦП и МКА-Х4. Привязка модуля к месту в каркасе производится после разработки проекта привязки блока КП к конкретному объекту. Отсчет места установки модуля в каркасе осуществляется слева направо. Модуль МЦП всегда должен быть установлен первым. Модуль МКА-Х4 должен устанавливаться на место 2. Выбор состава функциональных модулей блок КП под условия конкретного применения выполняется исходя из требований к количеству и типам измерений и каналов связи объекта.

Функциональные модули блока КП выполнены в конструктиве 230x128x40 мм для установки в корзину базового блока. Модули оборудованы разъемами питания и подключения внешних цепей со стороны задней панели базового блока (объединительной платы). Внешние цепи модуля выво-

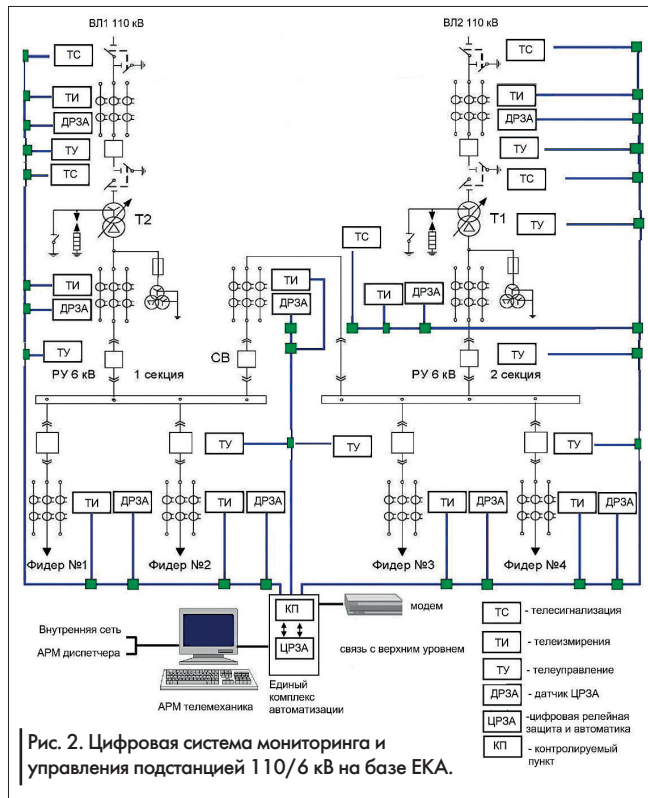


Рис. 2. Цифровая система мониторинга и управления подстанцией 110/6 кВ на базе ЕКА.

дятся на разъем базового блока, соответствующий посадочному месту, в котором установлен модуль.

На передней панели модулей расположены светодиодные индикаторы работоспособности, экстрактор для извлечения модуля из корзины и фиксирующие винты. Модуль МЦП дополнительно оборудован разъемом для подключения информационных каналов Ethernet типа RJ45.

Центральным узлом блока КП является модуль МЦП, который осуществляет опрос и диагностику функциональных модулей МКА-3М, МКА-х4, МТС, МТУ, МТИТ, МТИИ, формирует команды управления ТУ и обеспечивает выдачу информации на верхний уровень системы (ПУ) через порты Ethernet, UART 1...4 (RS232 или RS485, в зависимости от установленных переключателей) или через телемеханические каналы модуля МКА-3М. Обмен информацией с функциональными модулями внутри изделия осуществляется путем последовательного опроса их состояния по последовательной магистрали RS485 (модули МТС/МТИИ, МТУ, МТИТ) или USB (для модуля МКА-Х4). Для обмена информацией с функциональным модулем МКА-3М используется отдельный последовательный порт (UART) с интерфейсом RS-232.

Все функциональные модули являются интеллектуальными (кроме модуля МКА-Х4) и содержат свой процессорный submodule или микро-контроллер, который обеспечивает автономный

опрос состояний различных датчиков, подключенных к изделию. В модуле МТИТ при изменении величины входного сигнала на величину, превышающую значение установленного порога нечувствительности (задается программно), формируется запись нового значения этой величины и соответствующей метки времени, синхронно с которой произошло это изменение. Аналогично происходит работа и модуля МТС/МТИИ, который производит опрос состояния дискретных входов. При изменении состояния дискретного входа модуля его встроенный микроконтроллер осуществляет программную фильтрацию «дребезга контактов».

Модуль МКА-Х4 обеспечивает обмен с интеллектуальными измерительными преобразователями по 8 независимым последовательным каналам UART. Модуль МТУ производит выдачу команд управления на блок промежуточных реле и обеспечивает защиту от недостоверности исполнения команды, выполненную по трехступенчатой схеме с проверкой правильности выполнения команды на каждом этапе выполнения. Для питания датчиков типа «сухой контакт» и реле БПР в УКП

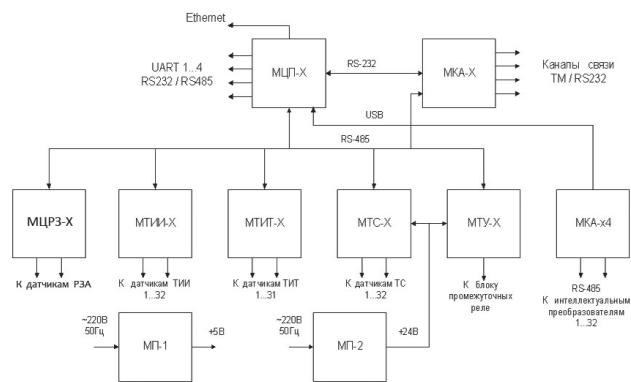


Рис. 3. Структурная схема ЕКА на базе УКП «Корунд-М»

«Корунд-М» используется дополнительный модуль питания 24В.

После опроса функциональных модулей, модуль МЦП осуществляет формирование пакетов информации, предназначенных для передачи на верхний уровень (ПУ). Передача информации на ПУ по маркерным протоколам производится посредством модуля телекоммуникаций МКА-3М, а по асинхронным протоколам — при помощи UART-модулей МЦП или МКА-Х4. Конвертация информации в необходимый маркерный протокол телемеханики производится программно в модуле МКА-3М по четырем независимым направлениям.

Разработка и внедрение единого комплекса автоматизации на базе УКП «Корунд-М» в АСДУ ЭСК позволяет прежде всего повысить экономичность, надежность электроснабжения потребителей, качество электроэнергии, снизить нагрузки на оперативно-диспетчерский персонал. Экономическая эффективность от внедрения таких комплексов обеспечивается за счет уменьшения ущерба от снижения количества аварийных и критических ситуаций благодаря своевременному оповещению и оперативной реакции на тревожные ситуации; увеличения эффективности управления предприятиями электрических сетей за счет обеспечения диспетчеров и руководителей оперативной достоверной информацией о режимах работы сети; низкой стоимостью эксплуатации вновь устанавливаемого оборудования. MA

ТОВ «ХАРТЕП»



Корпорація «МАСТ-ІПРА»

Головний офіс:

61072, м. Харків, вул. Тобольська, 42  
тел./факс: +38 (057) 717-6699, 717-8799, 717-6690, 717-6688  
E-mail: marketing@khartep.com.ua  
Web: www.khartep.com

Офіс у Києві:

01021, м. Київ, вул. Інститутська, 24/7, оф.91  
тел./факс: +38 (044) 253-95-30, 253-65-28

