

Региональная система мониторинга погодных условий на подстанциях и диспетчерских пунктах

Носенко А.Ф.

В статье рассматривается система мониторинга погодных условий, использующая измерители температуры ТРМ-200 с термопарами, метеостанции Davis Vantage Pro 2 и сервер с пакетом программ «meteo».

Принятые сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

КСПД – корпоративная сеть передачи данных, изолированный сегмент ЛВС;

КП – контролируемый пункт, низовое устройство телемеханики на подстанции;

ЛВС – локальная вычислительная сеть;

ТИ – телеизмерение;

ТС – телесигнал;

ТСПД – технологическая сеть передачи данных, изолированный сегмент ЛВС для передачи телемеханических данных по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;

ПТК – программно-технический комплекс *PSIControl*;

РЭС – район электрических сетей;

СУБД – система управления базой данных;

ЦППС – центральная приемо-передающая станция для приема и ретрансляции данных телемеханики;

ЦУС – центр управления сетями.

Мониторинг метеоусловий на энергообъектах является необходимым условием при оперативно-диспетчерском управлении распределительными электрическими сетями. Поэтому в филиале ОАО «МРСК Волги» - «Самарские распределительные сети» на всех вводимых в эксплуатацию и реконструируемых подстанциях устанавливаются измерители температуры ТРМ-200 с термопарами, а на диспетчерских щитах производственных отделений и РЭСов – метеостанции Davis Vantage Pro 2.

Для удаленного просмотра метеоданных с этих источников была разработана система мониторинга, включающая в свой состав:

- измерители температуры ТРМ-200;
- метеостанции Davis Vantage Pro 2;
- систему телемеханики, существующую на предприятии и состоящую из КП и ТСПД на подстанциях, каналов связи, ТСПД, ЦППС, ПТК, ОИК в ЦУС и ОИКов производственных отделений;
- КСПД, существующую в производственных отделениях, РЭСах, ЦУСе и аппарате управления;
- сервер метеосбора с пакетом программ «meteo».

Измеритель температуры ТРМ-200 с термопарой – это двухканальное устройство с интерфейсом RS-485. К КП подключается через преобразователь интерфейса RS-485/RS-232. Данные о температуре передаются с шагом 0,5 градусов Цельсия.

Метеостанция Davis Vantage Pro 2 – это широко распространенная американская полупрофессиональная метеостанция, которая позволяет просматривать на своей консоли метеоданные в режиме реального времени, сохраняет их в архиве для последующего

просмотра, а также выдает прогноз погоды на 12 часов. В консоли находятся датчики внутренней температуры и атмосферного давления, а остальные датчики расположены в блоке внешних датчиков, который устанавливается на специальной мачте или на крыше. Связь между консолью и блоком внешних датчиков осуществляется по проводам или по радиоканалу. Со стыком Ethernet (для подключения к КСПД) консоль метеостанции соединяется через миниконтроллер WeatherLinkIP (приобретается отдельно). Возможен вариант подключения метеостанции к КСПД через миниконтроллер WeatherLinkSER (приобретается отдельно) и сервер последовательного порта NPort. Метеостанция передает данные в протоколе davis VP2, работающем по запросам. Для удаленного просмотра на АРМе текущих и архивных данных метеостанции по КСПД можно использовать программное обеспечение, поставляемое с миниконтроллером WeatherLinkIP. По протоколу TCP метеостанция может работать только с одним клиентом и при подключении другого клиента связь с предыдущим клиентом разрывается.

Пакет программного обеспечения «meteo», разработанный для рассматриваемой системы мониторинга, содержит:

- конвертер протокола «meteo_konverter2iec104», преобразующий протокол davis VP2 в протокол по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;

- погодный информер «meteo_ticker» для просмотра метеоданных в АРМах в виде «бегущей строки»;

- веб-приложение «meteo_web» для обеспечения веб-доступа к метеоданным;

- формирователь данных «meteo_former» для приложений «meteo_ticker» и «meteo_web».

Схема системы мониторинга приведена на рисунке. Компоненты пакета программ «meteo» на схеме выделены цветом.

Система мониторинга работает следующим образом.

ЛВС в ЦУС и на ПС разделена на логически обособленные сегменты: КСПД и ТСПД. Через ТСПД по рабочим и резервным каналам передается только телемеханическая информация в протоколе по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Поэтому данные измерителей температуры ТРМ-200, подключенных на подстанциях к КП, передаются на ЦППС ЦУС по ТСПД вместе с другими телемеханическими сигналами. Метеостанции, расположенные на диспетчерских щитах в производственных отделениях и РЭСах, через миниконтроллеры WeatherLinkIP соединяются с КСПД. Далее метеоданные передаются по КСПД на сервер метеосбора, расположенный в ЦУС. Конвертер протокола «meteo_konverter2iec104», расположенный на этом сервере, преобразует протокол davis VP2 в протокол по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 и передает данные по ТСПД на ЦППС ЦУС. Конвертер протокола представляет собой консольное приложение, работающее в среде программной платформы Framework .NET 2.0. Метеоданные конвертируются в ТИ и ТС с соответствующими описателями качества.

В ТИ конвертируются следующие данные:

- температура снаружи, град. Цельсия, дискретность 0,1;
- относительная влажность снаружи, %, дискретность 1;
- давление, мм. рт. ст., дискретность 0,1;
- скорость ветра, м/с, дискретность 0,1;
- средняя скорость ветра за 10 мин., м/с, дискретность 0,1;
- интенсивность дождя, мм/час, дискретность 0,01;
- дождь за сутки, мм, дискретность 0,01;

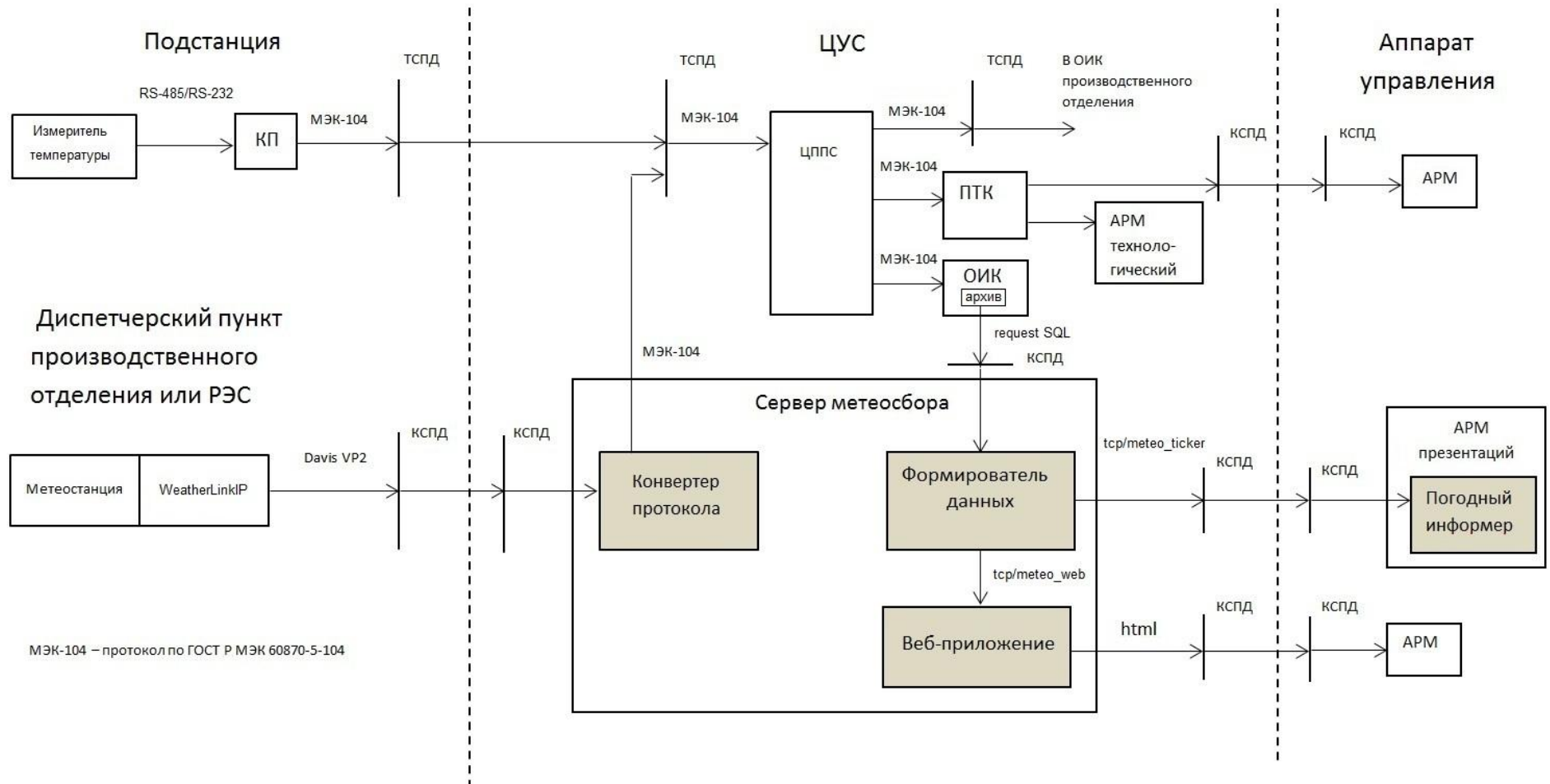


Схема системы мониторинга погодных условий на подстанциях и диспетчерских пунктах

В ТС конвертируются следующие данные:

- изменение давления за 3 часа. Передается 5 ТС: «не изменяется», «медленно падает», «быстро падает», «медленно нарастает», «быстро нарастает». Один из этих ТС, соответствующий измеренному значению, равен «1», остальные равны «0»;

- направление ветра. Передается 8 ТС: «северный», «северо-восточный», «восточный», «юго-восточный», «южный», «юго-западный», «западный», «северо-западный». Один из этих ТС, соответствующий измеренному значению, равен «1», остальные равны «0»;

- прогноз погоды на 12 часов. Передается 7 ТС: «преимущественно ясно», «переменная облачность», «преимущественно облачно», «пасмурно», «облачно с прояснениями, снег», «облачно, осадки», «переменная облачность, осадки». Один из этих ТС, соответствующий измеренному значению, равен «1», остальные равны «0»;

Каждой метеостанции в системе мониторинга присваивается индивидуальный общий адрес ASDU. Метеостанции опрашиваются последовательно, период опроса равен 1 мин. Передача метеоданных на ЦППС ЦУС производится спорадически и по опросу. С конвертера протокола на метеостанции передаются также команды корректировки времени.

При сопряжении метеостанции с КСПД через миниконтроллер WeatherLinkSER и сервер последовательного порта NPort последний устанавливался в режим побайтной передачи.

Из ЦППС ЦУС метеоданные ретранслируются по трем направлениям:

- в ПТК ЦУС;
- в ОИК ЦУС;
- в ОИКи производственных отделений через ТСПД.

Просмотр текущих и архивных метеоданных в ПТК ЦУС и ОИКах производственных отделений производится стандартным для этих комплексов образом.

ОИК ЦУС применяется только для контроля каналов, метеоданные поступают на него только для архивации с шагом 1 минуту (необходимость применения этого ОИКа в системе мониторинга будет рассмотрена ниже).

Для расширения круга пользователей, имеющих возможность просмотра метеоданных, в системе мониторинга предоставляется доступ к метеоданным через погодный информер «meteo_ticker» и через веб-приложение «meteo_web». Данные для них формируются консольным приложением «meteo_former», расположенным на сервере метеосбора. Приложение «meteo_former» получает данные по SQL-запросам с ОИК ЦУС. Этот ОИК производства ООО «Систел» не имеет в своем составе СУБД для хранения текущих значений ТИ и ТС. Но, поскольку значения метеоданных изменяются достаточно медленно, опрос метеостанций производится 1 раз в минуту и архивация данных в ОИКе ЦУС также производится 1 раз в минуту, то приложение «meteo_former» запрашивает последние архивные значения метеоданных и обрабатывает их как текущие. Такое решение позволило упростить систему мониторинга и обойтись без применения дополнительных СУБД, сохранив необходимую точность измерений. Сформированные данные приложение «meteo_former» выдает по запросам на погодный информер в разработанном протоколе tcp/meteo_ticker и на веб-приложение в разработанном протоколе tcp/meteo_web». Для веб-приложения дополнительно производится непрерывный анализ значений температуры для формирования максимального и минимального значений за последние 24 часа по каждому объекту.

Погодный информер «meteo_ticker» является Windows-приложением, выполненным по технологии «толстый клиент», и располагается на презентационном компьютере в аппарате управления. Метеоданные выводятся «бегущей строкой» внизу экрана. Через погодный информер доступна следующая информация с объектов мониторинга: температура, давление и его изменение, направление и средняя скорость ветра, прогноз на 12 часов.

Веб-доступ к метеоданным реализован по технологии «тонкий клиент» с помощью веб-приложения «meteo_web», расположенного на сервере метеосбора. Это веб-приложение разработано по технологии ASP.NET. Подключение к нему производится из браузеров АРМов, соединенных с КСПД. Веб-приложение «meteo_web» работает со всеми современными типами браузеров. Через него можно просматривать текущие метеоданные, а также минимальную и максимальную температуру за последние 24 часа по каждому объекту.

Таким образом, система мониторинга объединяет в ПТК ЦУС и ОИКах производственных отделений метеоданные из разных источников: измерителей температуры подстанций и метеостанций и обеспечивает:

- просмотр метеоданных и их архивацию предусмотренным в ПТК и ОИК образом;
- доступ к метеоданным широкого круга пользователей через погодный информер презентационного компьютера и через браузеры АРМов, подключенных к КСПД;
- анализ температуры и вывод на браузеры АРМов КСПД ее минимальных и максимальных значений за последние 24 часа по каждому контролируемому объекту.

Применение системы мониторинга погодных условий способствует улучшению оперативно-диспетчерского управления распределительными электрическими сетями.